

**PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN TERIGU DAN
PATI SAGU TERHADAP SIFAT-SIFAT NUGGET
TENGGIRI (*Scomberomorus commersoni*)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu
Pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh :

ARGO PRASETYO

981710101126

Bendah
Pembelian

Terima
No. Induk :
Tgl. 23 DEC 2003

Klass

664.94

PRA

P. C.

MALANAN CAT

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

2003

DOSEN PEMBIMBING :

Ir. Herlina, MP (DPU)

Nita Kuswardhani, S.TP, M.Eng (DPA)

MOTTO

Bismillaahirrohmaanirrohiim....

*“Allah mengangkat derajat orang- orang yang beriman
diantara kamu dan orang- orang yang berilmu”*

(Qs. Al- Mujadillah :11)

“Jangan terbunuh hanya karena ketiadaan”

(Aku)

PERSEMBAHAN

Karya ini Kupersembahkan Untuk :

Ayah dan Ibuku tercinta, **Bpk Sutiyono dan Ibu Djuwarmi**, semoga apa yang telah Kuselesaikan bisa membuat Ayah dan Ibu bahagia, walau itu semua tidak sebanding dengan apa yang telah Ayah Ibu berikan padaku, hanya Allah SWT yang bisa membalas semuanya.

Mami dan Papi di Sidoarjo, terima kasih atas semangat, dorongan dan dukungannya selama ini.

Kekasihku sepanjang masa, **Elly Miasari**, semoga kita bisa terus bersama di dunia manapun kita berada, terima kasih atas segala kebahagiaan yang telah kau berikan padaku.

Arell, canda dan tawamu adalah semangatku, kebahagiaanmu adalah harapanku, semoga kamu sehat selalu.

Mas Eko dan Mbak Deti, Selamat, hidup kalian akan lebih berarti dengan adanya Sikecil di antara kalian, semoga kalian lebih bahagia.

Dik Nono, Cepet selesaikan kuliahnya, terus kerja biar bisa ngganti GP 100 dengan GP 500, doakan aku bisa mbantu.

Pak Lek Nursin sekeluarga (**Yayuk, Be' Girah, Iis**) serta **Keluarga Candi Sidoarjo (Mas Eta dan Mbak Diyah, Mas Yudi dan Mbak Ike)** **Asti** jangan ma'em tok, Diet sedikit, **Riska** ma'em yang banyak tapi jangan terlalu banyak, **Mbah**, semoga sehat selalu, dan semoga kita semua diberi kemudahan dan keberhasilan, Amiin.

Almamater **Unej** yang telah mendidik dan membimbingku yang akan selalu Kujunjung tinggi.

Terima Kasihku Untuk :

1. **Allah SWT**, atas karunia dan nikmat yang tiada tara yang telah Kau berikan pada hambaMu ini.
2. **Nabi Muhammad SAW**, terima kasih atas jalan kebenaran yang telah Kau tunjukkan.
3. **I Made Herry "Cobain" Dwipayana (Wong mBali)**, terima kasih atas semuanya, Mbuat dan jual Nugget yang banyak, biar kamu bisa keliling dunia sebelum bintang itu jatuh dan menimpamu, dan semoga kita bertemu di situasi yang lebih menyenangkan. **kamu akan merindukan saat-saat itu.**
4. **Tante Endang**, atas kebaikan, dukungan dan perhatiannya,.....juga kopi susunya.
5. **Teman-temanku** : Hasyim, Joe, Somad, Bagus, Rudolph, Foury, Iwan, Aziz, Alfi, Pak Dhe Suaed, Adi, Novi, Hasta, Ronal"Mbatak", Joko, Dolly, Ina, Emy, Encik, Laili, Alumni Kali 33 dan Gedung Putih,.....dll.
6. Semua **angkatan '98**, kapan ngumpul-ngumpul lagi?, semoga kalian semua sukses,.....Hidup STP.
7. **Bu Kost dan Pak Kost sekeluarga**, terima kasih atas tumpangnya.

Diterima Oleh :

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN UNIVERSITAS JEMBER

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

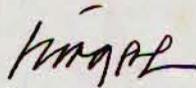
Dipertahankan pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 14 November 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

Tim Penguji
Ketua



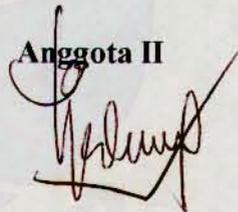
Ir. Herlina MP
NIP. 132 046 360

Anggota I



Nita Kuswardhani STP. M.Eng
NIP. 132 158 433

Anggota II

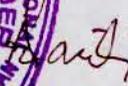


Ir. Djoko Pontjo Hardani
NIP. 130 516 244

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember




H. Siti Hartanti, MS
NIP. 130 350 763

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **“PENGARUH VARIASI PENAMBAHAN TERIGU DAN PATI SAGU TERHADAP SIFAT-SIFAT NUGGET TENGIRI (*Scomberomorus commersoni*)”**.

Penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan akademik dalam rangka menyelesaikan program kesarjanaan (Strata Satu) pada Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Dalam penulisan Skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan fasilitas yang sangat berarti dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah memberikan ijin dan kesempatan untuk pelaksanaan penelitian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan ijin penelitian.
3. Ibu Ir. Djumarti, selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan saran yang berguna bagi penulis.
4. Ibu Ir. Herlina MP, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah memberikan dukungan, bimbingan dan saran yang berharga demi terselesaikannya skripsi ini.
5. Ibu Nita Kuswardhani STP, M.Eng selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA I) yang telah banyak memberikan dukungan, bimbingan dan arahan yang berguna bagi penulis.
6. Bapak Ir. Djoko Pontjo Hardani, selaku Dosen Pembimbing Anggota (DPA II) yang telah banyak memberikan bimbingan dan saran yang berguna untuk penyempurnaan penyusunan skripsi ini.

7. Teknisi Laboratorium : Mas Mistar, Mbak Wiem, Mbak Widi, Mas Mutasor, Mas Dian, Mbak Sari, Mbak Ketut, Mbak Sri, dan Mbak Anik yang telah banyak membantu penulis selama pelaksanaan penelitian.
8. Seluruh staff dan karyawan di Fakultas Teknologi Pertanian yang telah banyak membantu penulis.
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu baik secara langsung maupun tidak langsung telah membantu kelancaran penulisan Karya Ilmiah Tertulis ini.

Akhirnya penulis berharap semoga Karya Ilmiah Tertulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua dan merupakan sumbangsih yang berharga bagi khasanah ilmu pengetahuan, terutama di bidang Teknologi Pertanian.

Jember, November 2003

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN UCAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
RINGKASAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Permasalahan	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Nugget	4
2.2 Emulsi Nugget	4
2.3 Ikan Tengiri	5
2.4 Bahan Pengikat	6
2.5 Bahan Pengisi	8
2.6 Komponen yang Ada Dalam Bahan Pengikat dan Pengisi	9
2.6.1 Gluten	9
2.6.2 Pati	10
2.6.2.1 Amilosa	11
2.6.2.2 Amilopektin	11
2.6.3 Protein	12
2.7 Faktor-Faktor yang Terjadi Selama Pengolahan Nugget	13
2.7.1 Degradasi Protein	13
2.7.2 Gelatinisasi	14
2.7.3 Retrogradasi dan Sineresis	15
2.7.4 Reaksi Maillard	16
2.7.5 Denaturasi Protein	16
2.8 Hipotesa	17

III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Alat dan Bahan	18
3.1.1 Alat Penelitian	18
3.1.1 Bahan Penelitian	18
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.3.1 Rancangan Percobaan	18
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian	20
3.4 Diagram Alir Pembuatan Nugget	21
3.5 Pengamatan	22
3.6 Prosedur Analisa Pengamatan	22
3.6.1 Penilaian Organoleptik	22
3.6.2 Pengamatan Fisik	24
3.6.2.1 Tekstur dengan Penetrometer	24
3.6.2.2 Warna dengan Colour Reader	24
3.6.3 Pengamatan Kimia	25
3.6.3.1 Penentuan Kadar Air Dengan Metode Pemanasan	25
3.6.3.2 Penentuan Minyak yang Terserap	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Pengamatan Fisik	27
4.1.1 Tekstur	27
4.1.2 Warna (Derajat Putih)	30
4.2 Pengamatan Kimia	32
4.2.1 Kadar Air	33
4.2.2 Kadar Minyak yang Terserap	35
4.3 Uji Organoleptik	39
4.3.1 Rasa	39
4.3.2 Kenampakan	42
4.3.3 Aroma	44
4.3.4 Keseluruhan	45
V. KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1 Kesimpulan	48
5.2 Saran	48

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Komposisi Kimia Terigu per 100 gram Bahan	8
Tabel 2. Komposisi Kimia dalam 100 gram Pati Sagu	9
Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Gluten.....	10
Tabel 4. Hasil Sidik Ragam Tekstur Nugget Tengiri.....	27
Tabel 5. Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu	28
Tabel 6. Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Pati Sagu.....	28
Tabel 7. Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu	29
Tabel 8. Hasil Sidik Ragam Warna (Derajat Putih) Nugget Tengiri...	30
Tabel 9. Uji Beda Tukey Warna Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu	31
Tabel 10. Uji Beda Tukey Warna Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Pati Sagu.....	31
Tabel 11. Uji Beda Tukey Warna Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu	32
Tabel 12. Hasil Sidik Ragam Kadar Air Nugget Tengiri	33
Tabel 13. Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu	33
Tabel 14. Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Pati Sagu.....	34
Tabel 15. Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu	35
Tabel 16. Hasil Sidik Ragam Kadar Minyak Yang Terserap Pada Nugget Tengiri.....	36
Tabel 17. Uji Beda Tukey Kadar Minyak Yang Terserap Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu.....	36
Tabel 18. Uji Beda Tukey Kadar Minyak Yang Terserap Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Pati Sagu.....	37
Tabel 19. Uji Beda Tukey Kadar Minyak Yang Terserap Nugget Tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu.....	38
Tabel 20. Hasil Sidik Ragam Rasa Nugget Tengiri.....	39
Tabel 21. Uji Beda Tukey Rasa Nugget Tengiri Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan.....	40
Tabel 22. Hasil Sidik Ragam Kenampakan Nugget Tengiri.....	42
Tabel 23. Uji Beda Tukey Kenampakan Nugget Tengiri Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan.....	42
Tabel 24. Hasil Sidik Ragam Aroma Nugget Tengiri.....	44
Tabel 25. Hasil Sidik Ragam Keseluruhan Nugget Tengiri.....	46
Tabel 26. Uji Beda Tukey Keseluruhan Nugget Tengiri Pada Berbagai Kombinasi Perlakuan.....	46

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Ikatan α 1,4 D-Glukosa pada Amilosa	11
Gambar 2. Ikatan 1,6 D-Glukosa pada Amilopektin	12
Gambar 3. Struktur Asam Amino	13
Gambar 4. Diagram Alir Pembuatan Nugget Tengiri	21
Gambar 5. Diagram Batang Hasil Uji Organoleptik Rasa Nugget Tengiri.....	41
Gambar 6. Diagram Batang Hasil Uji Organoleptik Kenampakan Nugget Tengiri.....	43
Gambar 7. Diagram Batang Hasil Uji Organoleptik Aroma Nugget Tengiri.....	45
Gambar 8. Diagram Batang Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan Nugget Tengiri.....	47

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Hasil Penelitian Tekstur Nugget Tengiri	51
Lampiran 2. Data Hasil Penelitian Warna (Derajat Putih) Nugget tengiri	52
Lampiran 3. Data Hasil Penelitian Kadar Air Nugget Tengiri.....	53
Lampiran 4. Data Hasil Penelitian Kadar Minyak yang Terserap Nugget Tengiri.....	54
Lampiran 5. Data Hasil Uji Organoleptik Rasa Nugget Tengiri.....	55
Lampiran 6. Data Hasil Uji Organoleptik Kenampakan Nugget Tengiri.....	56
Lampiran 7. Data Hasil Uji Organoleptik Aroma Nugget Tengiri	57
Lampiran 8. Data Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan Nugget Tengiri.....	58
Lampiran 9. Foto Kenampakan Nugget Tengiri	59

Argo Prasetyo (981710101126), Pengaruh Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu Terhadap Sifat-Sifat Nugget Tengiri (*Scomberomorus commersoni*), Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember, Dosen Pembimbing : Ir. Herlina, MP. (DPU) Dan Nita Kuswardhani, STP, M.Eng. (DPA)

RINGKASAN

Perairan Indonesia memiliki potensi hasil perikanan yang melimpah, salah satunya adalah ikan tengiri. Namun potensi ini masih belum bisa dimanfaatkan secara maksimal, sehingga menyebabkan kerusakan terhadap hasil tangkapan. Ikan Tengiri merupakan bahan pangan berprotein tinggi yang mempunyai peranan dalam penanggulangan kekurangan gizi di masyarakat. Namun konsumsi ikan di masyarakat sendiri masih belum seperti yang diharapkan.

Untuk dapat meningkatkan konsumsi ikan tengiri diperlukan pengolahan lebih lanjut yang dapat meningkatkan keanekaragaman produk ikan tengiri. Pembuatan Nugget tengiri dengan berbagai variasi penambahan bahan pengikat dan pengisi merupakan suatu alternatif yang dapat dikembangkan untuk meningkatkan nilai ekonomisnya dan memenuhi selera konsumen. Untuk mendapatkan Nugget tengiri yang baik perlu diperhatikan faktor-faktor yang berpengaruh dalam proses pembuatannya.

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, yaitu jumlah terigu dan pati sagu masing-masing sebesar 5 gram, 7,5 gram, dan 10 gram yang masing-masing diperlakukan sebanyak 3 kali ulangan. Parameter pengamatan meliputi pengamatan fisik (tekstur dan warna), Pengamatan kimia (kadar air dan minyak yang terserap), dan uji organoleptik (rasa, kenampakan, aroma, keseluruhan).

Perlakuan penambahan terigu berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur, warna, kadar air dan daya serap minyak, untuk penambahan pati sagu berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur, warna, kadar air, dan daya serap minyak. Sedangkan untuk kombinasi penambahan terigu dan pati sagu berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur, warna, kadar air, rasa, dan keseluruhan, serta berpengaruh tidak nyata terhadap daya serap minyak, kenampakan dan aroma.

Kombinasi perlakuan A3B1 yaitu penambahan bahan pengikat terigu 7,5 gram dan bahan pengisi pati sagu 5 gram merupakan hasil terbaik karena lebih disukai, dengan nilai rata-rata pada parameter rasa 4,07, kenampakan 3,53, aroma 3,40, dan keseluruhan 3,40, sedangkan pada uji kimia yang meliputi kadar air diperoleh rata-rata 49,440%, daya serap minyak 3,553%, pada uji fisik yaitu tekstur diperoleh rata-rata 65,643 mm/gr/10s, dan pada uji derajat putih(warna) 54,923%.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Indonesia memiliki potensi hasil perikanan yang baik dan melimpah. Akan tetapi potensi ini belum bisa dimanfaatkan secara maksimal, sehingga keadaan ini menyebabkan kerusakan ikan hasil tangkapan

Sebagai bahan pangan berprotein tinggi, ikan mempunyai peranan yang besar untuk membantu penanggulangan masalah kurang gizi, akan tetapi konsumsi ikan di masyarakat ternyata belum sebanyak yang diharapkan.

Salah satu cara untuk meningkatkan konsumsi ikan adalah dengan meningkatkan ragam pengolahannya. Pembuatan Nugget dengan menggunakan daging ikan tengiri merupakan salah satu alternatif. Pengolahan daging ikan menjadi Nugget memiliki beberapa keuntungan, yaitu memperpanjang masa simpan, menambah variasi produk perikanan dan memudahkan penghidangan, meningkatkan nilai tambah pada ikan tengiri. memudahkan pengangkutan, dan memperluas pemasaran.

Mutu Nugget dipengaruhi oleh kadar air, stabilitas emulsi, dan teksturnya. Untuk mendapatkan Nugget dengan mutu yang baik diperlukan penambahan bahan selain daging, antara lain bahan pengikat. Penambahan bahan pengikat bertujuan untuk memperbaiki elastisitas produk akhir. Nilai bahan pengikat tergantung kemampuannya menyerap air dan menahan air tersebut selama proses pemanasan. Penambahan bahan pengikat dengan jenis dan konsentrasi yang berbeda akan berpengaruh terhadap mutu Nugget yang dihasilkan. Terigu merupakan salah satu jenis tepung yang bisa ditambahkan sebagai bahan pengikat, selain harganya yang murah, terigu juga mudah diperoleh dipasaran. Komponen utama terigu yang berperan sebagai bahan pengikat adalah protein dalam bentuk gluten. Semakin tinggi jumlah protein dalam suatu bahan pengikat, maka kemampuan mengikat air dan menahan air selama pemasakan juga semakin tinggi, sehingga diharapkan mutu Nugget akan lebih baik. Selain bahan pengikat

juga ditambahkan bahan pengisi berupa pati sagu yang berfungsi untuk mengurangi penggunaan daging tengiri.

Atas dasar permasalahan di atas, penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan pengikat dan bahan pengisi pada konsentrasi yang berbeda terhadap sifat-sifat Nugget tengiri yang dihasilkan.

1.2 Permasalahan

Permasalahan dalam pembuatan Nugget tengiri adalah seberapa jauh pengaruh penambahan terigu dan pati sagu yang optimal sehingga akan dihasilkan Nugget tengiri dengan sifat-sifat yang baik.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dititikberatkan pada konsentrasi bahan pengikat dan bahan pengisi terhadap sifat-sifat Nugget tengiri.

Untuk memperoleh jawaban sesuai dengan tujuan, maka penelitian ini dibatasi oleh :

- A = Variabel yang dikelompokkan sebagai faktor jumlah terigu yang ditambahkan untuk setiap 100 gram daging tengiri
- B = Variabel yang dikelompokkan sebagai faktor jumlah pati sagu yang ditambahkan untuk setiap 100 gram daging tengiri

1.4 Tujuan Penelitian

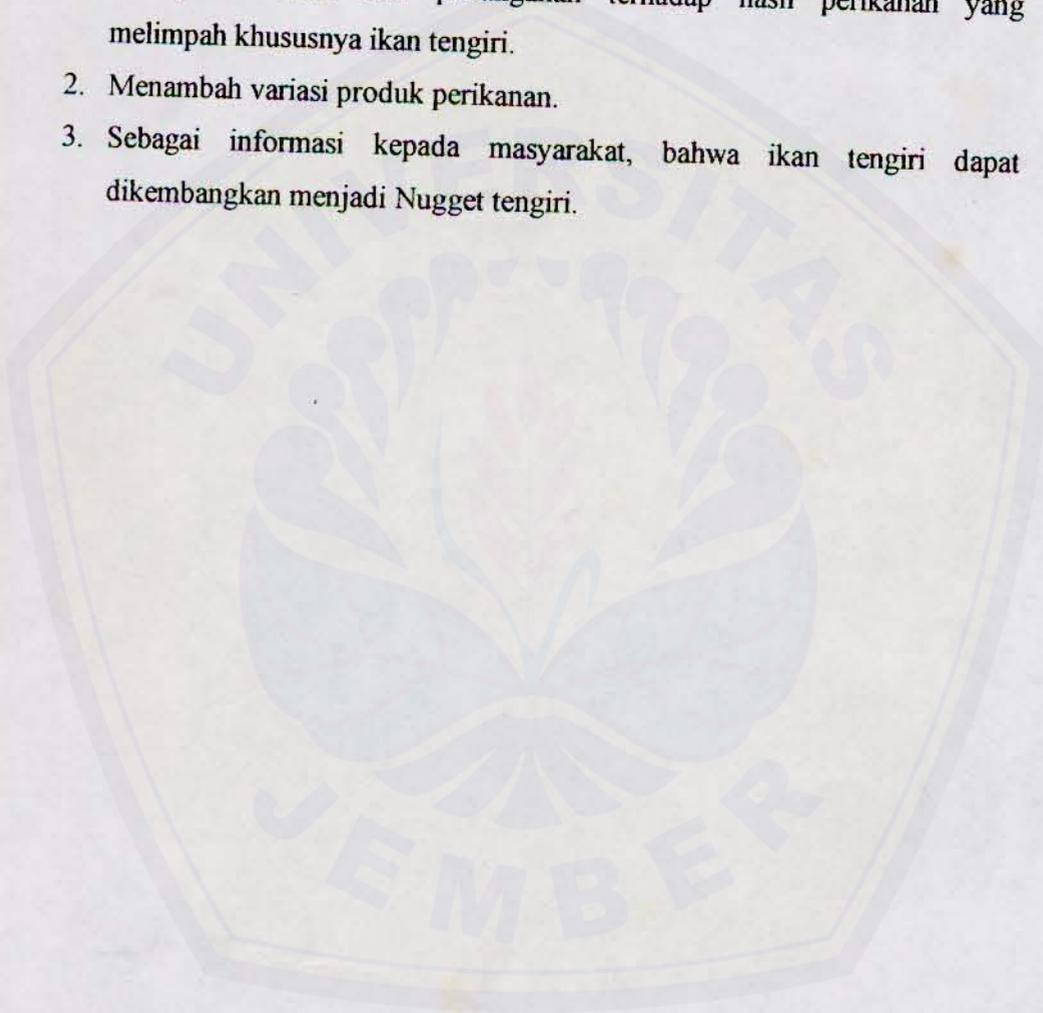
Tujuan dari penelitian ini adalah :

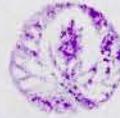
1. untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan terigu terhadap sifat-sifat Nugget tengiri ;
2. untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan pati sagu terhadap sifat-sifat Nugget tengiri ;
3. untuk mengetahui pengaruh jumlah penambahan terigu dan pati sagu terhadap sifat-sifat Nugget tengiri ;

4. untuk mendapatkan jumlah penambahan terigu dan pati sagu yang tepat sehingga dihasilkan Nugget tengiri dengan sifat-sifat yang disukai konsumen.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Merupakan salah satu penanganan terhadap hasil perikanan yang melimpah khususnya ikan tengiri.
2. Menambah variasi produk perikanan.
3. Sebagai informasi kepada masyarakat, bahwa ikan tengiri dapat dikembangkan menjadi Nugget tengiri.





II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Nugget

Nugget merupakan produk olahan daging restrukturisasi yang dikembangkan melalui beberapa metode yaitu dengan perlakuan mekanis dan penambahan binding agent. Nugget merupakan produk yang mempunyai kemampuan mengikat partikel daging dengan bahan-bahan yang ditambahkan, oleh karena itu diperlukan pati sebagai bahan pengikat (Raharjo, 1996).

Adonan daging yang sudah tercampur dengan berbagai bahan tambahan tersebut, kemudian dibentuk menjadi gumpalan dan dicetak serta dikukus sampai matang, didinginkan dalam lemari pendingin dan kemudian digoreng.

2.2 Emulsi Nugget

Nugget yang proses pengolahannya hampir sama dengan sosis, merupakan contoh emulsi lemak dalam air, dengan lemak sebagai fase diskontinu, sedangkan air sebagai fase kontinu dan protein daging yang terlarut berfungsi sebagai emulsifier. Pearson dan Tauber (1975), menekankan pentingnya protein miosin dalam daging untuk menstabilkan emulsi. Aktin dan miosin dengan proses biokimia merupakan penentu kekerasan tekstur pada daging. Jika dibiarkan selama beberapa jam maka akan terurai sehingga teksturnya akan menjadi lunak atau dapat juga dengan cara lain yaitu dengan penggilingan. Dengan penggilingan, aktin dan miosin yang membentuk aktomiosin dapat pecah dan keluar sehingga teksturnya akan menjadi lunak. Biasanya penggilingan dilakukan pada suhu 3-11°C untuk mencapai stabilitas emulsi yang maksimum (Kramlich, 1971).

Acton dan Saffle (1960), menyatakan bahwa stabilitas emulsi dipengaruhi oleh konsentrasi protein dan prosentase lemak dalam adonan tersebut. Kenaikan yang bersamaan dari konsentrsi protein dan lemak akan meningkatkan stabilitas emulsi. Menurut Marrison (1971), kandungan air sangat dipengaruhi oleh stabilitas emulsi.

Pada pengolahan bahan pangan dengan sistem emulsi yang menjadi tantangan adalah membuat emulsi yang mempunyai stabilitas yang tinggi (Jamasuta, 1983). Demikian juga masalah yang sering dihadapi pada pembuatan emulsi nugget adalah pemecahan emulsi. Menurut Kramlich (1971), emulsi dapat pecah karena penggilingan yang berlebihan dan pemanasan yang berlebihan dan terlalu cepat selama proses pengolahan. Penggilingan yang berlebihan dapat menyebabkan terjadinya pemecahan emulsi. Hal ini disebabkan karena jumlah luas permukaan yang harus diselubungi protein makin bertambah.

Dalam pembuatan emulsi nugget juga ditambahkan bahan pengikat dan bahan pengisi yang berfungsi untuk memperbaiki elastisitas produk akhir, serta mengurangi penggunaan daging.

2.3 Ikan Tengiri (*Scomberomorus commersoni*) dan Komposisinya

Bagian yang dapat dimakan dari ikan tengiri (*Scomberomorus commersoni*) adalah 66% dari 100 gram bahan dengan rincian sebagai berikut: 18,5 gram protein, 2,7 gram lemak, 77,4 gram air dan 1,4 gram bahan mineral (Rustanadji, 1989)

Air merupakan komponen yang dominan pada daging ikan. Menurut Suzuki (1981), kadar air mempunyai hubungan yang berlawanan dengan kadar lemak, makin tinggi kandungan airnya, maka kandungan lemaknya makin rendah.

Protein merupakan komponen kedua terbesar pada daging ikan. Protein ikan terdiri atas *sarkoplasma*, *miofibril*, dan *stroma*. Ketiga kelompok protein tersebut dibedakan atas dasar sifat kelarutannya yaitu larut dalam air, sedangkan *miofibril* tidak larut dalam air tetapi larut dalam larutan encer garam kuat, dan *stroma* tidak larut dalam air maupun larutan garam. Dari ketiga kelompok protein terbesar pada daging ikan yaitu sekitar 66%-77% dari total protein daging ikan, dan protein *miofibril* inilah yang sangat berperan dalam pembentukan emulsi (Suzuki, 1981)

Komponen berikutnya adalah lemak, lemak ikan mengandung 95% trigliserida dan asam-asam lemak penyusunnya umumnya berantai lurus dan memiliki atom karbon sebanyak 14%-24% (Stansby, 1963). Kadar lemak

bervariasi menurut species, umur, bagian badan, kondisi makanan dan musim bertelur (Suzuki, 1981) Komponen karbohidrat pada ikan umumnya terdapat dalam bentuk glikogen.

Selain komponen-komponen pokok tersebut, daging ikan juga mengandung vitamin dan mineral. Kandungan vitamin pada ikan bervariasi menurut species (Suzuki, 1981). Total mineral biasanya dinyatakan sebagai total abu dan nilainya berkisar 1%-2% (Rustanadji, 1989).

2.4 Bahan Pengikat

Para pengolah daging selama ini telah biasa menggabungkan suatu bahan selain daging ke dalam nugget. Bahan yang bermacam-macam ini disebut bahan pengikat(binder) atau extender (Kramlich, 1971).

Tepung yang biasa digunakan adalah tepung jagung, terigu, kasein, albumin, susu skim dan tepung kedelai. Penambahan bahan pengikat pada produk emulsi bertujuan untuk memperbaiki elastisitas dari produk akhir. Nilai bahan pengikat tergantung kemampuannya untuk menyerap air dan menahan air tersebut selama proses pemanasan (Wilson, 1960 dalam Darwis, 1982).

Komponen utama dari tepung yang biasa digunakan sebagai bahan pengikat adalah protein (Collison, 1968 dalam Purwiyatno, 1984). Bahan pengikat yang ditambahkan ke dalam formulasi daging berfungsi sebagai berikut (Pearson dan Tauber, 1975) :

1. menekan biaya formulasi ;
2. memperbaiki hasil pemasakan ;
3. memperbaiki karakteristik irisan ;
4. memperbaiki rasa ;
5. meningkatkan daya ikat air ;
6. meningkatkan kandungan protein ;
7. memperbaiki stabilitas emulsi
8. menahan lemak.

Selanjutnya Tanikawa (1963) menjelaskan bahwa penambahan bahan pengikat pada produk emulsi bertujuan untuk memperbaiki elastisitas dari produk akhir. Nilai bahan pengikat tergantung kemampuannya untuk menyerap air dan menahan air tersebut selama proses pemanasan (Wilson, 1960 dalam Darwis, 1982). Salah satu tepung yang sering digunakan sebagai bahan pengikat adalah terigu. Terigu digunakan sebagai bahan pengikat pada nugget karena harganya murah, tetapi dapat menghasilkan produk dengan mutu yang baik (Pearson dan Tauber, 1975).

Terigu adalah hasil penepungan dari biji gandum. Butir gandum merupakan gudang penyimpanan nutrisi-nutrisi yang diperlukan dan digunakan manusia sejak dahulu (Novijanto, 1997). Pada umumnya gandum diklasifikasikan berdasarkan atas kekerasan dari granula, protein yang dikandungnya dan warna kulit gandum. Dari ketiga dasar penggolongan di atas, penggolongan dengan dasar perbedaan protein atau gluten merupakan dasar penggolongan yang terbaik dan pada perbedaan kadar protein atau gluten merupakan sifat spesifik yang tidak terdapat pada sereal lainnya (Kent, 1983).

Dengan dasar di atas maka terigu yang dipasarkan di Indonesia ada tiga macam, yaitu terigu jenis soft (protein 8 – 9%), medium dan hard. (Anonim, 1983). Terigu merupakan hasil penepungan dari biji gandum, dengan kandungan pati antara 65 – 70% yang merupakan komponen terbesar dari terigu. Granula pati terigu berukuran 15 – 35 μ (Priestly, 1979).

Gandum jenis hard mempunyai kandungan gluten yang tinggi sehingga dapat dihasilkan terigu yang daya kembangnya sangat baik. Sebaliknya untuk gandum jenis soft mempunyai kandungan gluten yang rendah (Kent, 1983). Komposisi kimia terigu secara umum ditunjukkan pada **Tabel 1** (Paul dan Palmer, 1972). Pati terigu mengandung amilosa 19-20 % (rata-rata 25%) dan sisanya amilopektin (Meyer, 1973). Protein terigu terdiri dari albumin, globulin, gliadin dan glutenin. Adanya air akan menyebabkan suatu senyawa koloid yang disebut dengan gluten (Kent, 1983). Gluten dalam adonan akan membentuk struktur yang dapat menahan gas CO₂ yang dapat terbentuk selama proses.

Gluten berperan bagi superioritas gandum atas sereal lainya didalam pembuatan produk-produk adonan, karena bisa membentuk adonan yang dapat menahan CO₂ yang dihasilkan oleh yeast atau bahan-bahan kimia selama proses. (Novijanto, 1997).

Tabel 1. Komposisi Kimia Terigu per 100 gram Bahan.

Komponen	Jumlah
Kadar air (gr)	12,00
Karbohidrat (gr)	74,50
Protein (gr)	11,80
Lemak (gr)	1,20
Abu (gr)	0,46
Kalori	340 kal

Sumber : Paul dan Palmer, 1972.

2.5 Bahan Pengisi

Dalam pembuatan Nugget, selain ditambahkan bahan pengikat juga ditambahkan bahan pengisi. Bahan pengisi ditambahkan dengan tujuan untuk menurunkan jumlah daging yang digunakan sehingga biaya pembuatan Nugget dapat ditekan. Bahan pengisi yang biasanya digunakan adalah maizena, atau bahan yang banyak mengandung karbohidrat (Anna, 1992). Salah satu contoh bahan yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi adalah pati sagu.

Pati sagu merupakan hasil ekstraksi empulur batang sagu dengan bantuan air sebagai perantara. Sebelumnya empulur batang dihancurkan terlebih dahulu dengan cara diparut. Komponen paling dominan dalam sagu adalah pati. Pati adalah karbohidrat yang dihasilkan oleh tumbuh-tumbuhan untuk persediaan bahan makanan. Komposisi kimia dalam tiap 100 gram pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Komposisi Kimia dalam 100 Gram Pati Sagu

Kandungan	Jumlah
Kalori (kal)	353
Protein (gr)	0,7
Lemak (gr)	0,2
Karbohidrat (gr)	84,7
Air (gr)	14,0
Fosfor (mg)	13
Kalsium (mg)	11
Besi (mg)	1,5

Sumber: Anonim, 1983

Pati sagu berbentuk elips (*prolate ellipssoidal*), mirip pati kentang dengan ukuran 5-80 mm dan relatif lebih besar dibanding pati sereal. Bentuk granula sagu elips agak terpotong, memiliki ukuran 20-60 mikron. Suhu gelatinisasi pati sagu adalah 60-72°C.

Pati sagu mengandung sekitar 27% amilosa dan sekitar 73% amilopektin. Rasio amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat-sifat pati itu sendiri. Apabila amilopektin tinggi maka pati akan bersifat kering, kurang lekat dan cenderung meresap air lebih banyak (higroskopis) (Haryanto, dkk, 1992).

2.6 Komponen Yang Ada Dalam Bahan Pengikat dan Pengisi

2.6.1 Gluten

Gluten merupakan salah satu jenis protein gandum, kandungan protein dalam tepung gandum bervariasi. Gluten terbentuk dari gliadin dan glutenin yang bereaksi dengan air, dipercepat dengan perlakuan mekanis, membentuk jaringan tiga dimensi. Gluten mempunyai sifat lentur (elastis) dan rentang (ekstensibel). Kelenturan gluten terutama ditentukan oleh glutenin, sedangkan kerentangannya ditentukan oleh gliadin. Gliadin tersusun oleh glutamin dan asam-asam glutamat, prolin dan sedikit lisin. Glutenin digambarkan seperti benang-benang memanjang, perlahan-lahan menjadi lentur dan bergabung menurut arah pencampurannya. Molekul gliadin digambarkan sebagai bulatan-bulatan kecil (fibril) yang bergandengan terdispersi diantara serabut-serabut glutenin. Gabungan gliadin dan

glutenin ini membentuk lapisan film yang kuat dan lentur. Kelenturan gluten terjadi segera setelah terjadi hidrasi protein fibril (Utami, 1992).

Hubungan kelarutan protein ini dalam pembentukan adonan sangat nyata. Matrik protein yang tidak larut sangat penting untuk pembentukan adonan yang kohesif. Disamping itu protein yang cukup juga diperlukan untuk pembentukan fase protein kontinu yang dengan adanya pati dan air, jumlah komponen yang mudah terdispersi mempunyai korelasi negatif dengan kualitas rheologi dari gluten dan adonan. Kenaikan fraksi yang tidak terdispersi dapat memperbaiki kualitas rheologi gluten (Lasztity, 1984).

Gluten dikenal ada dua macam yaitu gluten basah dan gluten kering. Gluten basah tidak bisa bertahan lama karena mudah ditumbuhi mikroba, sedangkan gluten kering lebih tahan lama. Komposisi zat gizi gluten disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi Zat Gizi Gluten

Zat gizi	Gluten basah (%)	Gluten kering (%)
Air	70	10
Protein	22	72
Lemak	2	4
Karbohidrat	6	14

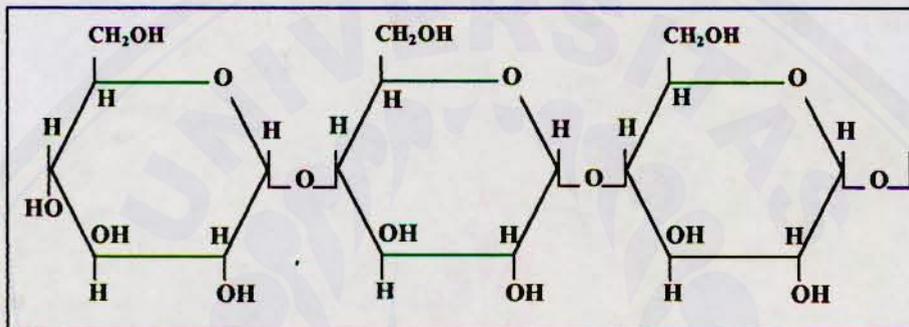
Sumber : Buckle, 1982

2.6.2 Pati

Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan α -glikosidik. Berbagai macam pati tidak sama sifatnya, tergantung dari panjang rantai C-nya, serta apakah lurus atau bercabang rantai molekulnya. Pati terdiri dari dua fraksi yang dapat dipisahkan dengan air panas. Fraksi terlarut disebut amilosa dan fraksi tidak larut disebut amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin mempunyai cabang dengan ikatan α -(1,4)-D-glukosa dan α -(1,6)-D-glukosa (Winarno, 1992).

2.6.2.1 Amilosa

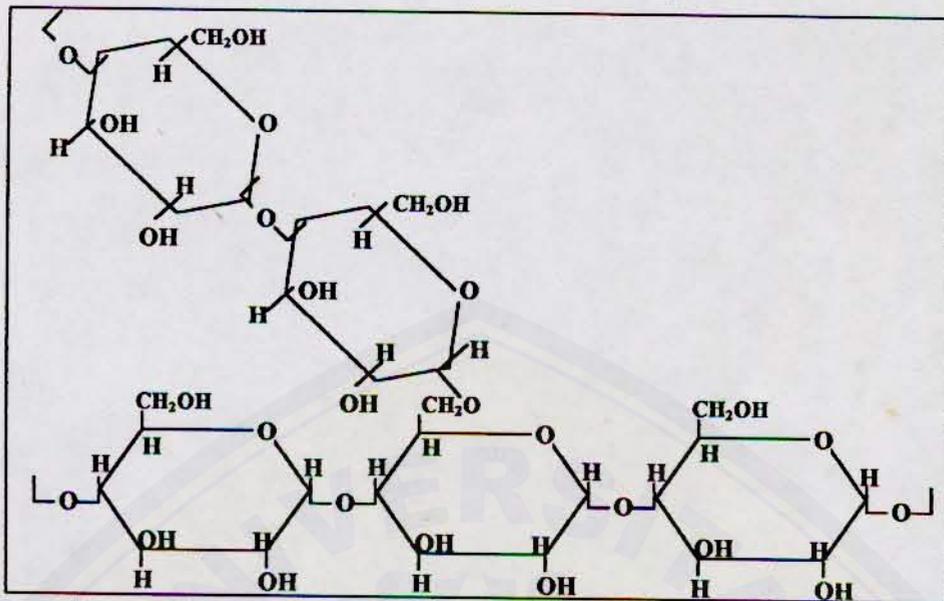
Amilosa merupakan rantai linier yang terdiri dari 70-350 unit glukosa dengan ikatan α -1,4 glikosidik (Gambar 1). Rantai lurus amilosa cenderung membentuk susunan paralel satu sama lain dan berikatan melalui ikatan hidrogen. Dalam konsentrasi tinggi, kumpulan-kumpulan molekul amilosa ini akan meningkat sampai merupakan komponen yang berperan penting dalam menentukan sifat gel dan berperan juga dalam terjadinya retrogradasi (Whistler dan Paschall, 1967).



Gambar 1. Ikatan 1,4 D-glukosa pada Amilosa

2.6.2.2 Amilopektin

Amilopektin merupakan molekul yang terdiri dari 100.000 unit glukosas yang berikatan membentuk struktur rantai cabang dengan ikatan α -1,4 α -1,6 glikosidik (Gambar 2). Umumnya merupakan penyusun utama kebanyakan granula pati. Fraksi amilosa dalam granula pati umumnya berkisar antara 22% sampai 26% sedangkan untuk amilopektin mencapai 74% sampai 78%. Perbandingan berat amilosa dan amilopektin pada suatu granula pati adalah beragam, tergantung pada jenis tumbuhannya (Winarno, 1992).

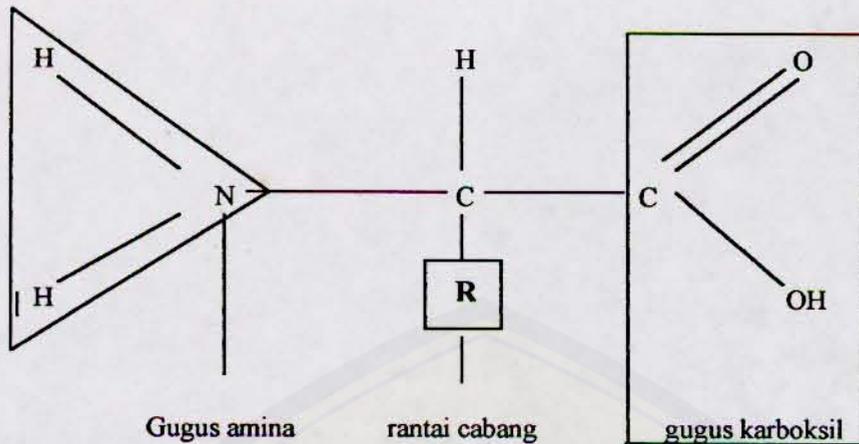


Gambar 2. Ikatan 1,6 D-glukosa pada Amilopektin

2.6.3 Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur-unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat. Molekul protein mengandung pula fosfor, belerang, dan ada jenis protein yang mengandung unsur logam seperti besi dan tembaga.

Bila suatu protein dihidrolisis dengan asam, alkali, atau enzim, akan dihasilkan campuran asam-asam amino. Sebuah asam amino terdiri dari sebuah gugus amino, sebuah gugus karboksil, sebuah atom hidrogen dan gugus R yang terikat pada sebuah atom C yang dikenal sebagai karbon α , serta gugus merupakan rantai cabang (Gambar 3) (Winarno, 1992).



Gambar 3. Struktur Asam Amino

2.7 Faktor-Faktor Yang Terjadi Selama Pengolahan Nugget

2.7.1 Degradasi Protein

Degradasi merupakan pemecahan molekul kompleks menjadi molekul-molekul yang lebih sederhana oleh pengaruh asam, basa atau enzim. Hasil-hasil degradasi protein bisa berbentuk sebagai berikut: proteosa, pepton, polipeptida, peptida, asam amino, NH_3 dan unsur N.

Berdasarkan tingkat degradasinya, protein dapat dibedakan menjadi dua, yaitu :

1. Protein alami, adalah protein dalam keadaan seperti protein dalam sel.
2. Turunan protein, yang merupakan hasil degradasi protein pada tingkat permulaan degradasi. Dapat dibedakan sebagai : protein turunan primer (protean, metaprotein) dan protein turunan sekunder (proteosa, pepton, peptida).

Protean adalah hasil hidrolisis oleh air, asam encer, atau enzim, yang bersifat tak larut. Contohnya adalah miosan dan edestan.

Metaprotein merupakan hasil hidrolisis lebih lanjut oleh asam dan alkali dan larut dalam asam dan alkali encer tetapi tak larut dalam larutan garam netral. Contohnya adalah asam albuminat dan alkali albuminat.

Proteosa, bersifat larut dalam air dan tidak terkoagulasi oleh panas, diendapkan oleh larutan $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ jenuh.

Pepton, juga larut dalam air, tak terkoagulasikan oleh panas, dan tidak mengalami salting out dengan amonium sulfat, tetapi mengendap oleh reaksi alkaloid,

Peptida, yaitu gabungan dua atau lebih asam amino yang terikat melalui ikatan peptida.

2.7.2 Gelatinisasi

Pati dalam jaringan tanaman mempunyai bentuk granula (butir) berbeda-beda. Dengan mikroskop jenis pati dapat dibedakan karena mempunyai bentuk, ukuran, letak hilum yang unik, dan juga dengan *birefringent*-nya.

Bila pati mentah dimasukkan dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkak. Namun demikian jumlah air yang terserap dan pembengkakannya terbatas. Air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30%. Peningkatan volume granula pati yang terjadi di dalam air pada suhu antara 50°C sampai 65°C merupakan pembengkakan yang sesungguhnya, dan setelah pembengkakan ini granula pati dapat kembali pada kondisi semula. Granula pati dapat dibuat membengkak luar biasa, tetapi bersifat tidak dapat kembali pada kondisi semula. Perubahan tersebut disebut gelatinisasi. Suhu pada saat granula pati pecah disebut suhu gelatinisasi yang dapat dilakukan dengan penambahan air panas.

Bila suspensi pati dalam air dipanaskan, beberapa perubahan selama terjadinya gelatinisasi dapat diamati. Mula-mula suspensi pati yang keruh seperti susu tiba-tiba mulai menjadi jernih pada suhu tertentu, tergantung jenis pati yang digunakan. Terjadinya translusi larutan pati tersebut biasanya diikuti pembengkakan granula. Bila energi kinetik molekul-molekul air menjadi lebih kuat daripada daya tarik-menarik antar molekul pati di dalam granula, air dapat masuk ke dalam butir-butir pati. Hal inilah yang menyebabkan bengkaknya granula tersebut. Indeks refraksi butir-butir pati yang membengkak itu mendekati indeks refraksi air dan hal inilah yang menyebabkan sifat translusen.

Karena jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati cukup besar, maka kemampuan menyerap air sangat besar. Terjadinya peningkatan viskositas disebabkan air yang dulunya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, kini sudah berada dalam butir-butir pati dan tidak dapat bergerak dengan bebas lagi (Winarno, 1992).

2.7.3 Retrogradasi dan Sineresis

Beberapa molekul pati, khususnya amilosa yang dapat terdispersi dalam air panas, meningkatkan granula-granula yang membengkak dan masuk ke dalam cairan yang ada di sekitarnya. Karena itu, pasta pati yang telah mengalami gelatinisasi terdiri dari granula-granula yang membengkak tersuspensi dalam air panas dan molekul-molekul amilosa yang terdispersi dalam air. Molekul-molekul amilosa tersebut akan terus terdispersi, asalkan pasta pati tersebut tetap dalam keadaan panas. Karena itu dalam kondisi panas, pasta masih memiliki kemampuan untuk mengalir yang fleksibel dan tidak kaku.

Bila pasta tersebut kemudian mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali. Molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain serta berikatan dengan cabang amilopektin pada pinggir-pinggir luar granula. Dengan demikian mereka menggabungkan butir pati yang membengkak itu menjadi jaring-jaring membentuk mikro kristal dan mengendap. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi pati tersebut disebut retrogradasi. Sebagian besar pati yang telah menjadi gel bila disimpan atau didinginkan untuk beberapa hari atau minggu akan membentuk endapan kristal di dasar wadahnya.

Pada pati yang dipanaskan dan telah dingin kembali ini sebagian air masih berada di bagian luar granula yang membengkak. Air ini mengadakan ikatan yang erat dengan molekul-molekul pati pada permukaan butir-butir pati yang membengkak; demikian juga dengan amilosa yang mengakibatkan butir-butir pati yang membengkak. Sebagian air pada pasta yang telah dimasak tersebut berada dalam rongga-rongga jaringan yang terbentuk dari butir pati dan endapan amilosa. Bila gel dipotong dengan pisau atau disimpan untuk beberapa hari air tersebut

dapat keluar dari bahan. Keluarnya atau merembesnya cairan dari suatu gel dari pati disebut disebut sineresis (Winarno, 1992).

2.7.4 Reaksi Maillard

Reaksi Maillard terjadi karena adanya interaksi antara gula reduksi dari karbohidrat dengan gugus amina primer (unsur N) dari protein sehingga terbentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat. Reaksi Maillard dapat dicegah dengan proses penurunan pH. Sedangkan pencoklatan akibat vitamin C (asam askorbat) dapat terjadi apabila bahan kontak langsung dengan udara (biasanya terjadi pada buah dan sayur).

Dalam pembuatan Nugget, proses pencoklatan yang mungkin terjadi adalah reaksi Maillard. Hal ini dikarenakan tingginya kandungan karbohidrat pada pati sagu dan protein pada terigu. Akan tetapi, terjadinya reaksi Maillard dapat terhambat dengan adanya penambahan NaCl dalam proses pembuatan Nugget sehingga reaksi tersebut tidak terjadi dan berpengaruh terhadap warna Nugget yang dihasilkan (Winarno, 1992).

2.7.5 Denaturasi Protein

Bila susunan ruang atau rantai polipeptida suatu molekul protein berubah, maka dikatakan protein ini terdenaturasi. Ada dua macam denaturasi, yaitu pengembangan rantai peptida dan pemecahan protein menjadi unit yang lebih kecil tanpa disertai pengembangan molekul. Terjadinya kedua jenis denaturasi ini tergantung pada keadaan molekul. Yang pertama terjadi pada rantai polipeptida, sedangkan yang kedua terjadi pada bagian-bagian molekul yang tergabung dalam ikatan sekunder.

Protein yang terdenaturasi berkurang kelarutannya. Lapisan molekul protein bagian dalam yang bersifat hidrofobik berbalik keluar, sedangkan bagian luar yang bersifat hidrofil terlipat kedalam. Pelipatan atau pembalikan terjadi khususnya bila larutan protein telah mendekati pH isoelektrik, dan akhirnya protein akan menggumpal dan mengendap. Denaturasi protein dapat dilakukan

dengan berbagai cara yaitu oleh panas, pH, bahan kimia, mekanik dan sebagainya (Winarno, 1992).

2.8 Hipotesis

Berdasarkan teori-teori di atas maka dapat disusun hipotesis sebagai berikut ini.

1. Variasi jumlah penambahan terigu pada pembuatan Nugget tengiri berpengaruh terhadap sifat-sifat Nugget tengiri.
2. Variasi jumlah penambahan pati sagu pada pembuatan Nugget tengiri berpengaruh terhadap sifat-sifat Nugget tengiri.
3. Variasi jumlah penambahan terigu dan pati sagu pada pembuatan Nugget tengiri berpengaruh terhadap sifat-sifat Nugget tengiri.
4. Jumlah Penambahan terigu dan pati sagu yang tepat akan menghasilkan Nugget tengiri dengan sifat-sifat yang baik dan disukai konsumen.

III. METODOLOGI PENELITIAN



3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah mesin penggiling daging, timbangan, blender, ember plastik, penggorengan, pisau, penetrometer, kompor, loyang dan langseng.

3.1.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian kali ini adalah daging ikan tengiri, terigu merk Cakra Kembar, pati sagu, maizena merk Honig, tepung roti, margarin merk Blue Band, *Natrium Tripoliphospat*, CMC, air, minyak dan bumbu-bumbu (bawang putih, bubuk lada, bubuk pala, penyedap, dan garam).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian (PHP) Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Pelaksanaan penelitian mulai dilakukan pada bulan November sampai dengan Desember 2002.

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor dan masing-masing diperlakukan tiga kali ulangan. Faktor yang digunakan yaitu jumlah terigu yang ditambahkan/100 gram daging tengiri sebagai faktor A dan jumlah pati sagu yang ditambahkan/100 gram daging tengiri sebagai faktor B.

Faktor A = Jumlah terigu yang ditambahkan/100 gram daging tengiri

$$A_1 = 5 \text{ gram}$$

$$A_2 = 7,5 \text{ gram}$$

$$A_3 = 10 \text{ gram}$$

Faktor B = Jumlah pati sagu yang ditambahkan/100gram daging tengiri

$$B_1 = 5\text{gr}$$

$$B_2 = 7,5\text{gr}$$

$$B_3 = 10\text{gr}$$

Dari kedua faktor tersebut akan diperoleh kombinasi perlakuan sebagai berikut:

$$A_1B_1 \quad A_1B_2 \quad A_1B_3$$

$$A_2B_1 \quad A_2B_2 \quad A_2B_3$$

$$A_3B_1 \quad A_3B_2 \quad A_3B_3$$

Adapun model linier yang digunakan dalam percobaan adalah sebagai berikut :

Untuk rancangan acak kelompok faktorial:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + R_k + \Sigma_{ij}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = Nilai pengamatan pengaruh faktor macam bahan pengikat dan level ke j yang terdapat pada blok ke k

μ = Nilai rata-rata sebenarnya (konstan)

A_i = Efek sebenarnya dari taraf ke-i faktor A

B_j = Efek sebenarnya dari taraf ke-j faktor B

Ab_{ij} = Efek sebenarnya dari interaksi antara faktor A taraf ke-i dan faktor B taraf ke-j

R_k = Efek sebenarnya dari blok ke-k

Σ_{ijk} = Efek sebenarnya dari unit eksperimen dari kombinasi perlakuan

Asumsi yang diperlukan adalah :

- Komponen-komponen μ , A_i , B_j , $(AB)_{ij}$, dan Σ_{ijk} bersifat aditif.
- Pengaruh kadar terigu, pati sagu dan interaksi antara kadar terigu dan kadar pati sagu adalah tetap:

$$\sum_i A_i = \sum_j B_j - \sum_i (AB)_{ij} = \sum_j (AB)_{ij} = 0$$

- Galat percobaan timbul secara acak, menyebar secara bebas dan normal dengan nilai tengah sama dengan nol dan ragam σ^2 .

d. $R = 0$

Hasil penelitian diuji dengan uji analisis keragaman, dan apabila ada perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Tukey HSD (*Honestly Significant Different*) atau uji beda nyata jujur (Gaspersz, 1991).

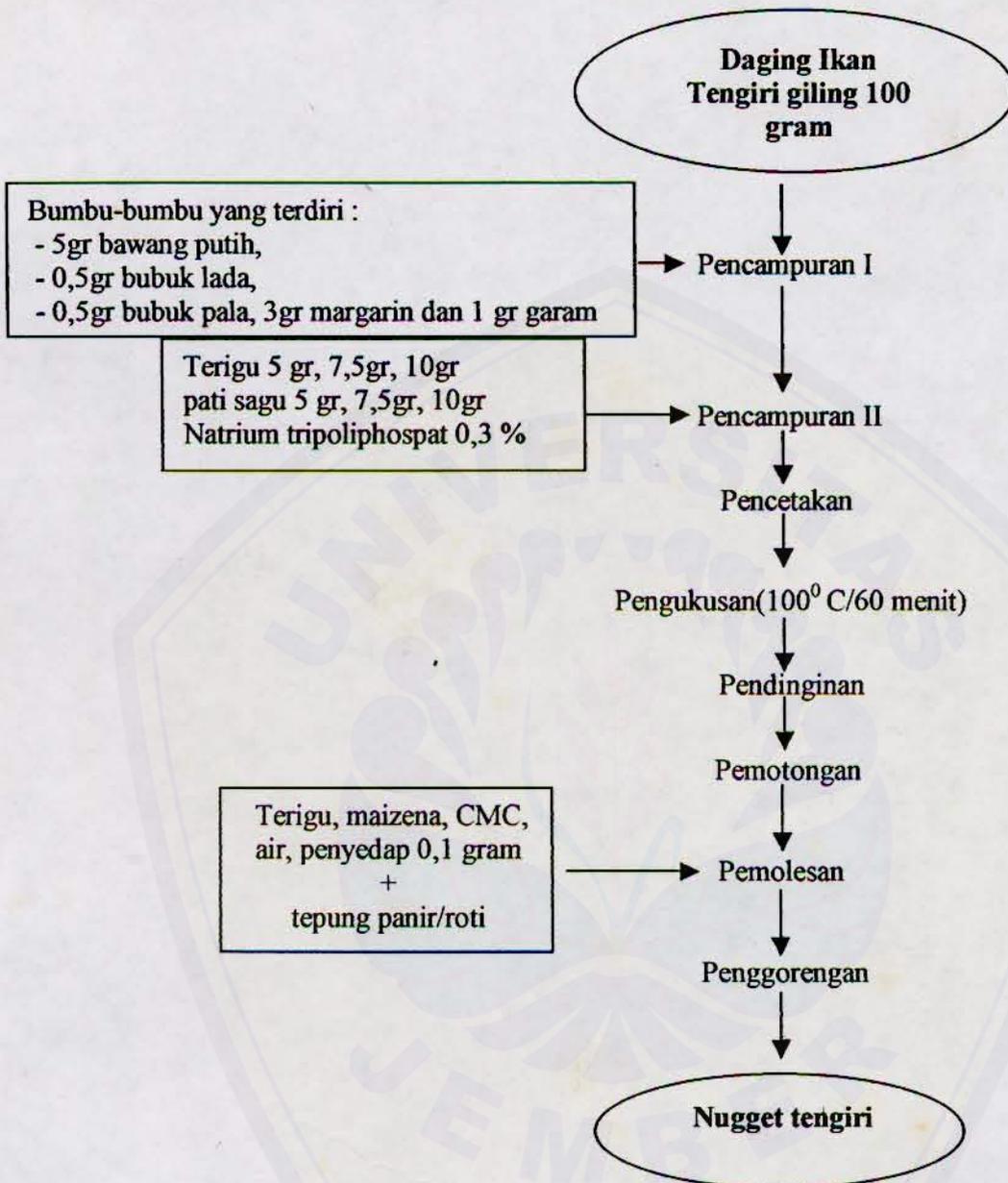
3.3.2 Pelaksanaan Penelitian

Nugget tengiri merupakan bentuk olahan yang terbuat dari daging ikan tengiri yang telah dihaluskan dengan menggunakan meat grinder. Bumbu-bumbu yang terdiri dari 6 siung (5 gram) bawang putih, 0,5 gram bubuk lada, 0,5 gram bubuk pala dan 0,5 gram garam dihaluskan kemudian ditumis dengan margarin sebanyak 1 sendok makan (3 gram). Kemudian dicampur dengan Natrium tripolyphospat sebanyak 0,3 % dari berat total bahan, MSG 0,1 gram/100 gram daging tengiri, terigu dan pati sagu. Setelah bahan tercampur rata masukkan dalam loyang persegi yang telah diolesi margarin dan adonan dituangkan ke dalamnya kemudian diratakan dan padatkan, selanjutnya kukus sampai matang lalu angkat, dinginkan dalam kulkas selama 24 jam.

Setelah itu dilakukan pemotongan dengan ukuran 2 x 5 cm kemudian masukkan ke dalam breading, lalu masukkan ke dalam tepung roti dan digoreng dalam minyak sampai warnanya kuning keemasan. Untuk mendapatkan lapisan breading yang lebih tebal, pemolesan dapat dilakukan lebih dari satu kali.

Untuk pembuatan adonan breading, terigu 150 gram dicampur dengan maizena 150 gram, CMC sebanyak 0,5% dari jumlah keseluruhan tepung yang digunakan untuk breading, penyedap, selanjutnya ditambah air sebanyak 700 ml.

3.4 Diagram Alir Pembuatan Nugget Tengiri



Gambar 4. Diagram alir pembuatan Nugget tengiri

3.5 Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan meliputi :

1. Penilaian organoleptik, yang meliputi:

Rasa, aroma, kenampakan dan keseluruhan.

2. Pengamatan fisik yang meliputi:

a. Tekstur dengan penetrometer

b. Warna dengan Colour reader

3. Pengamatan kimia :

a. Penentuan kadar air

b. Penentuan kadar lemak dan daya serap minyak selama penggorengan.

3.6 Prosedur Analisa Pengamatan

3.6.1 Penilaian Organoleptik

Pada uji skor mutu maupun kesukaan, dihadapkan panelis disajikan sembilan macam sampel Nugget tengiri yang masing-masing telah diberi kode tiga angka. Selanjutnya panelis diminta untuk memberikan penilaian terhadap sembilan macam sampel tersebut.

a. Rasa

Untuk menilai kesukaan terhadap rasa digunakan sepotong Nugget tengiri yang diiris, kemudian dikunyah dengan seksama sehingga dirasakan rasa Nugget dimana rasa disini adalah kesan yang diterima oleh panelis. Jenjang skala uji kesukaan rasa adalah:

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. agak suka/ normal
4. suka
5. sangat suka

b. Aroma

Yang dimaksud uji kesukaan aroma adalah panelis diminta untuk menilai kesukaan terhadap aroma yang ditimbulkan. Jenjang skala uji skor mutu yang diberikan untuk kesukaan aroma adalah:

1. sangat lemah
2. lemah
3. agak kuat/ normal
4. kuat
5. sangat kuat

c. Kenampakan irisan

Yang dimaksud dengan kenampakan irisan adalah kenampakan pori-pori dari Nugget tengiri yang diiris melintang. Jenjang skala uji skor mutu yang diberikan untuk kenampakan irisan adalah:

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. agak tidak suka
4. suka
5. sangat suka

d. Keseluruhan

Yang dimaksud uji skor keseluruhan adalah penilaian panelis terhadap sifat fisik maupun organoleptik Nugget tengiri secara keseluruhan. Jenjang skala uji skor terhadap keseluruhan adalah :

1. sangat tidak suka
2. tidak suka
3. agak suka/ normal
4. suka
5. sangat suka

3.6.2 Pengamatan Fisik

3.6.2.1 Tekstur dengan Penetrometer

- a. Penetrometer disiapkan dan distel agar skala tepat pada nol
- b. Sampel disiapkan dan diletakkan pada meja tempat obyek yang tersedia pada penetrometer.
- c. Tombol ditusukkan start ditekan dan ditunggu sampai jarum menusuk sampel dan jarum penetrometer menunjukkan skala akhir. Setelah itu skala yang tertera dibaca (X_1), pengukuran diulang sebanyak 3 kali ulangan pada tempat berbeda, yang selanjutnya dibaca (X_2 , dan X_3). Kemudian dihitung tekstur dari sampel dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Tekstur} = \frac{X_1 + X_2 + X_3}{3}$$

3.6.2.2 Warna dengan Colour Reader

Cara penggunaan Colour reader adalah dengan menyentuhkan monitor Colour reader sedekat mungkin pada permukaan bahan kemudian alat dihidupkan. Intensitas warna sampel ditunjukkan oleh angka (L , a dan b) yang terbaca pada Colour reader. Pengukuran dilakukan terhadap tiga sampel dari tiap perlakuan. Rumus yang digunakan untuk menghitung derajat keputihan adalah sebagai berikut :

$$W = 100 - [(100 - L)^2 + (a^2 + b^2)]^{0,5}$$

Dimana :

W : derajat keputihan ($W = 100\%$, diasumsikan putih sempurna)

L : nilai berkisar 0 – 100 yang menunjukkan warna hitam hingga putih

a : nilai berkisar antara –80 sampai 100 yang menunjukkan warna hijau hingga merah

b : nilai berkisar antara –80 sampai 70 yang menunjukkan warna biru hingga kuning

3.6.3 Pengamatan Kimia

3.6.3.1 Penentuan kadar air dengan metode pemanasan(pengovenan)

- Timbang contoh yang telah berupa serbuk atau bahan yang telah dihaluskan sebanyak 1-2 gram dalam botol timbang yang telah diketahui beratnya.
- Kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 100-105°C selama 3 – 5 jam tergantung bahannya. Kemudian dinginkan dalam eksikator dan ditimbang. Panaskan lagi dalam oven selama 30 menit, dinginkan dalam eksikator dan ditimbang, perlakuan ini diulangi sampai tercatat berat yang konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).

- Pengurangan berat merupakan banyaknya air dalam bahan.

(Sudarmadji dkk, 1995).

3.6.3.2 Penentuan minyak yang terserap

Penentuan daya serap minyak dilakukan dengan mencari selisih kadar lemak Nugget matang dikurangi dengan kadar lemak mentah. Penentuan kadar lemak dilakukan dengan metode *Soxhlet*.

- Timbang dengan teliti 2 gram bahan yang telah dihaluskan (sebaiknya yang kering dan lewat 40 mesh). Campur dengan pasir yang telah dipijarkan sebanyak 8 gram dan masukkan ke dalam tabung ekstraksi *Soxhlet* dalam *Thimble*.
- Alirkan air pendingin melalui kondensor.
- Pasang tabung ekstraksi pada alat destilasi *Soxhlet* dengan pelarut *petroleum ether* secukupnya selama 4 jam. Setelah residu dalam tabung ekstraksi diaduk, ekstraksi dilanjutkan selama 2 jam dengan pelarut yang sama.
- *Petroleum ether* yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke dalam botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya, kemudian uapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven 100° C sampai berat konstan.

- Berat residu dalam botol timbang dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.
- Selisih kadar lemak Nugget matang dikurangi dengan kadar lemak Nugget mentah merupakan kadar minyak yang terserap.

(Sudarmadji dkk, 1995)





IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengamatan Fisik

Pengamatan fisik terhadap Nugget tengiri meliputi pengukuran tekstur dengan menggunakan penetrometer dan pengukuran warna menggunakan Colour Reader.

4.1.1 Tekstur

Analisa tekstur merupakan analisa fisik yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kekerasan suatu bahan. Alat yang digunakan adalah penetrometer. Semakin besar angka pengukuran, maka tingkat kekerasan bahan semakin rendah. Nilai rata-rata yang diperoleh dari pengukuran tekstur Nugget tengiri berkisar antara 47,000 mm/gr/10s sampai 84,397 mm/gr/10s. Kombinasi perlakuan A3B3 merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata terendah dan kombinasi perlakuan A1B1 adalah yang tertinggi (Lampiran 1). Sedangkan hasil sidik ragam tekstur Nugget tengiri dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Sidik Ragam Tekstur Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung		F-tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	6.3521	3.1760	1.53461	ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	2863.2279	357.9035	172.93331	**	2.591	3.890
Faktor A	2	1944.6648	972.3324	469.81564	**	3.634	6.226
Faktor B	2	759.5015	379.7507	183.48955	**	3.634	6.226
Interaksi AB	4	159.0616	39.7654	19.21402	**	3.007	4.773
Galat	16	33.1137	2.0696				
Total	26	2902.6937					
Keterangan	ns	berbeda tidak nyata				kk	2.05%
	**	berbeda sangat nyata					

Hasil sidik ragam tekstur Nugget tengiri menunjukkan bahwa faktor A (jumlah terigu yang ditambahkan/100 gram daging tengiri), faktor B (jumlah pati sagu yang ditambahkan/100 gram daging tengiri) dan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata. Uji beda Tukey HSD Nugget tengiri pada berbagai perlakuan penambahan terigu dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Uji Beda Tukey Tekstur Nugget tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu

Faktor	Rata-rata	Notasi
A1	79.299	a
A2	72.659	b
A3	58.919	c

HSD : 1.686

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada **Tabel 5** dapat dilihat bahwa antar perlakuan berbeda sangat nyata. Nilai rata-rata pada uji Beda berkisar antara 58,919 mm/gr/10s sampai 79,299 mm/gr/10s. Perlakuan A3 (penambahan terigu sebesar 10 1/10gram/100 gram daging tengiri) merupakan Nilai rata-rata terendah dan perlakuan A1 menghasilkan rata-rata tertinggi dimana semakin kecil nilainya, maka bahan diasumsikan semakin keras, begitu juga sebaliknya. Tekstur Nugget semakin keras seiring dengan meningkatnya jumlah terigu yang ditambahkan, hal ini disebabkan dengan semakin banyaknya terigu yang ditambahkan, maka jumlah gluten yang tergelatinisasi juga akan semakin meningkat sehingga daya ikat air akan meningkat yang menyebabkan stabilitas Nugget menjadi lebih mantap dan tidak mudah hancur. Selain itu adanya kandungan amilosa dalam tepung terigu juga akan menyebabkan konsistensi gel yang terbentuk akan semakin keras.

Uji beda Tukey HSD 5% tekstur Nugget tengiri pada pada berbagai variasi penambahan pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Pati Sagu

Faktor	Rata-rata	Notasi
B1	75.607	a
B2	72.219	b
B3	63.051	c

HSD : 1.686

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada **Tabel 6** dapat dilihat bahwa antar perlakuan penambahan pati sagu berbeda sangat nyata. Perlakuan B3 (penambahan pati sagu sebanyak 10 gram/100 gram daging tengiri) menghasilkan Nugget dengan tekstur paling keras yang ditunjukkan dengan nilai rata-rata 63,051 mm/gr/10s, dan perlakuan B1 (penambahan pati sagu sebanyak 5 gram/100 gram daging tengiri) menghasilkan Nugget tengiri dengan tekstur paling lunak, yaitu dengan nilai rata-rata 75,607 mm/gr/10s. Hal ini dikarenakan kandungan amilopektin yang tinggi pada pati sagu. Kandungan amilopektin yang tinggi dapat memberikan sifat yang lengket dan tekstur yang keras pada produk olahannya.

Uji beda tekstur Nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan terigu dan pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 7**.

Tabel 7. Uji Beda Tukey Tekstur Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu

Perlakuan	rata-rata	Notasi
A1B1	84.397	a
A1B2	79.000	b
A2B1	76.780	bc
A1B3	74.500	c
A2B2	73.543	c
A2B3	67.653	d
A3B1	65.643	d
A3B2	64.113	d
A3B3	47.000	e

HSD : 3.970

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada **Tabel 7** dapat dilihat kombinasi perlakuan A3B3 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 10 gram/100 gram daging tengiri) merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan tekstur paling keras, yaitu dengan rata-rata sebesar 47,000 mm/gr/10s. Kombinasi perlakuan A3B3 berbeda sangat nyata dengan semua perlakuan, sedangkan kombinasi perlakuan A1B1 (penambahan terigu 5 gram dan pati sagu 5 gram/100 gram daging tengiri) merupakan kombinasi perlakuan dengan tekstur paling lunak dengan rata-rata 84,397 mm/gr/10s. Kombinasi perlakuan A1B1 juga berbeda sangat nyata dengan semua

kombinasi perlakuan. Pada **Tabel 7** juga dapat dilihat nilai rata-rata tekstur cenderung meningkat dari setiap kombinasi perlakuan, hal ini disebabkan jumlah pati terutama amilopektin juga akan meningkat sehingga tekstur yang terbentuk semakin keras.

4.1.2 Warna (Derajat Putih)

Pengamatan warna pada Nugget tengiri menggunakan colour reader untuk menentukan derajat putihnya, dimana nilai semakin tinggi maka Nugget tengiri diasumsikan semakin putih. Nilai rata-rata yang diperoleh berkisar 49,750 % sampai 54,923 %. Kombinasi perlakuan A1B3 merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata terendah dan kombinasi perlakuan A3B1 adalah yang tertinggi (**Lampiran 2**). Sidik ragam warna Nugget tengiri dapat dilihat pada **Tabel 8**.

Tabel 8. Hasil Sidik Ragam Warna (Derajat Putih) Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung		F-tabel	
						5%	1%
Ulangan	2	0.2769	0.1385	0.75507	ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	79.4907	9.9363	54.18233	**	2.591	3.890
Faktor A	2	35.1396	17.5698	95.80723	**	3.634	6.226
Faktor B	2	34.9586	17.4793	95.31374	**	3.634	6.226
Interaksi AB	4	9.3925	2.3481	12.80418	**	3.007	4.773
Galat	16	2.9342	0.1834				
Total	26	82.7018					
Keterangan	ns	Berbeda tidak nyata				<i>Kk</i>	0.83%
	**	Berbeda sangat nyata					

Pada **Tabel 8** dilihat bahwa Faktor A (jumlah terigu yang ditambahkan/100 gram daging tengiri), faktor B (jumlah pati sagu yang ditambahkan/100 gram daging tengiri) serta interaksi keduanya berpengaruh sangat nyata terhadap warna Nugget tengiri.

Uji beda Tukey warna Nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan terigu dapat dilihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Uji Beda Tukey Warna Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu

Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	53.143	a
A2	51.884	b
A1	50.353	c
HSD	: 0.502	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada **Tabel 9** dapat dilihat bahwa antar perlakuan (penambahan terigu sebanyak 5 gram, 7,5 gram, dan 10 gram) berbeda sangat nyata. Warna pada perlakuan A3 lebih putih dibandingkan dengan perlakuan A2 dan A1. Warna Nugget tengiri pada perlakuan A3 mempunyai nilai 53,143% selanjutnya A2 sebesar 51,884% dan A1 sebesar 50,353%.

Dari **Tabel 9** juga dapat diketahui bahwa semakin tinggi konsentrasi terigu yang ditambahkan, maka warna Nugget tengiri akan semakin putih. Hal ini dikarenakan derajat putih terigu (71,03%) lebih tinggi dibandingkan dengan derajat putih pati sagu, yaitu 63,955%

Uji beda warna Nugget tengiri pada variasi penambahan pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Uji Beda Tukey Warna Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Pati Sagu

Faktor	Rata-rata	Notasi
B1	53.137	a
B2	51.890	b
B3	50.354	c
HSD	: 0.502	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada **Tabel 10** terlihat bahwa masing-masing perlakuan (B1, B2, B3) berbeda sangat nyata, dimana semakin tinggi konsentrasi pati sagu yang ditambahkan, maka derajat putih Nugget tengiri akan semakin menurun. Penurunan ini disebabkan sifat dari pati sagu yang memiliki warna agak

kecoklatan sehingga semakin banyak pati sagu yang ditambahkan warna Nugget tengiri akan semakin gelap.

Uji beda warna Nugget tengiri pada variasi penambahan terigu dan pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Uji Beda Tukey HSD Warna Nugget tengiri Pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu.

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B1	54.923	a
A2B1	53.777	ab
A3B2	53.573	b
A2B2	51.497	c
A3B3	50.933	c
A1B1	50.710	cd
A1B2	50.600	cd
A2B3	50.380	cd
A1B3	49.750	d

HSD : 1.182
 Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Dari **Tabel 11** dapat diketahui bahwa perlakuan A3B1 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 5 gram/100 gram daging tengiri) memiliki derajat putih paling tinggi dengan rata-rata 54,923% dan berbeda nyata dengan perlakuan A2B1 serta berbeda sangat nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya. Sedangkan kombinasi perlakuan A1B3 (penambahan terigu 5gram dan pati sagu 10 gram/100 gram daging tengiri) merupakan kombinasi perlakuan yang menghasilkan warna paling gelap dengan rata-rata 49,750%, berbeda nyata dengan A2B3, A1B2 dan A1B1 serta berbeda sangat nyata dengan perlakuan A3B3, A2B2, A3B2, A2B1, dan A3B1.

4.2 Pengamatan Kimia

Pengamatan kimia dilakukan dengan pengukuran terhadap parameter kadar air dan kadar minyak yang terserap selama proses penggorengan. Pengukuran kadar air dilakukan dengan menggunakan metode pengovenan, sedangkan pengukuran kadar minyak yang terserap selama proses penggorengan

dilakukan dengan mencari selisih kadar lemak Nugget tengiri setelah digoreng dengan kadar lemak Nugget tengiri sebelum digoreng.

4.2.1 Kadar Air

Air merupakan komponen penting dalam bahan makanan karena air dapat mempengaruhi tekstur, warna, dan daya tahannya terhadap serangan mikroba. Dari hasil pengukuran terhadap kadar air Nugget tengiri diperoleh nilai rata-rata yang berkisar 40,037 % sampai 49,440 % (Lampiran 3). Sidik ragam kadar air Nugget tengiri dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil Sidik Ragam Kadar Air Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel	
					5%	1%
Ulangan	2	5.7055	2.8528	3.38877	ns	3.634 6.226
Perlakuan	8	269.2611	33.6576	39.98173	**	2.591 3.890
Faktor A	2	169.8580	84.9290	100.88670	**	3.634 6.226
Faktor B	2	81.1112	40.5556	48.17577	**	3.634 6.226
Interaksi AB	4	18.2919	4.5730	5.43223	**	3.007 4.773
Galat	16	13.4692	0.8418			
Total	26	288.4358				
Keterangan	ns	Berbeda tidak nyata			kk	2.04%
	**	Berbeda sangat nyata				

Pada Tabel 12 dapat dilihat bahwa faktor A (penambahan terigu/100 gram daging tengiri), faktor B (penambahan pati sagu/100 gram daging tengiri) dan interaksi keduanya memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap kadar air Nugget tengiri.

Uji beda kadar air Nugget tengiri pada berbagai penambahan terigu dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Terigu.

Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	48.319	a
A2	44.606	b
A1	42.223	c

HSD : 1.075

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi
Menunjukkan berbeda tidak nyata pada
Uji Tukey HSD taraf 5%

Dari Tabel 13 dapat dilihat bahwa antar perlakuan berbeda sangat nyata. Perlakuan A3 (penambahan terigu sebesar 10 gram/100 gram daging tengiri) menghasilkan Nugget tengiri dengan kadar air tertinggi yaitu 48,319% dan perlakuan A1 (penambahan terigu 5 gram/100 gram daging tengiri) menghasilkan Nugget tengiri dengan kadar air terendah, yaitu 42,223%. Dengan adanya penambahan konsentrasi terigu menyebabkan kadar air Nugget tengiri cenderung mengalami kenaikan. Hal ini disebabkan adanya gugus hidroksil yang menyusun molekul-molekul pati yang terdapat dalam terigu. Gugusan hidroksil bersifat suka akan air dan mempunyai kemampuan menyerap air lebih besar sehingga air yang sebelumnya berada di luar granula dan bebas bergerak sebelum suspensi dipanaskan, akan berada dalam butir-butir pati dan tidak bebas bergerak lagi. Selain oleh adanya gugusan hidroksil dalam pati, peningkatan kadar air ini juga disebabkan oleh adanya protein dalam bentuk gluten dalam tepung terigu yang dapat menyerap air selama pemasakan (Winarno, 1992).

Uji beda kadar air Nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan pati sagu dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Pati Sagu

Faktor	Rata-rata	Notasi
B3	46.865	a
B2	45.567	b
B1	42.716	c

HSD : 1.075
 Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi
 Menunjukkan berbeda tidak nyata pada
 uji Tukey HSD taraf 5%

Pada Tabel 14 terlihat bahwa antar perlakuan penambahan pati sagu berbeda sangat nyata. Dari hasil uji Tukey HSD dapat diketahui B3 (penambahan pati sagu sebesar 10 gram/100 gram daging tengiri) menghasilkan Nugget tengiri dengan rata-rata kadar air tertinggi, yaitu sebesar 46,865%, selanjutnya adalah B2 (perlakuan penambahan pati sagu 7,5 gram/100 gram daging tengiri) dengan rata-rata kadar air sebesar 45,567%, dan B1 (perlakuan penambahan pati sagu 5 gram/100 gram daging tengiri) merupakan kadar air terendah dengan rata-rata 42,716%. Dari rata-rata tersebut dapat diketahui bahwa dengan meningkatnya jumlah pati

sagu yang ditambahkan, maka kadar air juga akan semakin meningkat. Hal ini disebabkan pati tersebut akan menyerap air pada saat pembengkakan selama proses pengukusan.

Uji beda Tukey kadar air Nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan terigu dan pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 15**.

Tabel 15. Uji Beda Tukey Kadar Air Nugget tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu

Perlakuan	rata-rata	Notasi
A3B3	49.440	a
A3B2	48.220	a
A2B3	47.439	ab
A3B1	47.297	ab
A2B2	45.564	bc
A1B3	43.717	cd
A1B2	42.917	de
A2B1	40.813	ef
A1B1	40.037	f

HSD : 2.532
 Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Dari **Tabel 15** terlihat bahwa A3B3 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 10 gram/100 gram daging tengiri) merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata kadar air tertinggi, yaitu 49,440% dan berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan A2B3 dan A3B1 serta berbeda sangat nyata dengan A2B2, A1B3, A1B2, A2B1, dan A1B1. Sedangkan A1B1 merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata kadar air terendah yaitu 40,037%. Dari hasil uji beda Tukey HSD pada taraf 5%, A1B1 merupakan kombinasi perlakuan yang berbeda nyata dengan A2B1 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya.

4.2.2 Kadar Minyak yang Terserap

Penghitungan kadar minyak yang terserap dilakukan dengan cara mencari selisih kadar lemak Nugget tengiri setelah digoreng dikurangi dengan kadar lemak sebelum digoreng.

Nilai rata-rata yang diperoleh dalam pengukuran minyak yang terserap berkisar 1,703% sampai 4,243%. Kadar minyak yang terserap tertinggi adalah pada kombinasi perlakuan A3B3 dan terendah adalah pada kombinasi perlakuan A1B1 (**Lampiran 4**).

Hasil sidik ragam kadar minyak yang terserap Nugget tengiri dapat dilihat pada **Tabel 16**.

Tabel 16. Hasil Sidik Ragam Minyak yang Terserap Pada Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Ulangan	2	0.0362	0.0181	2.91088	ns	3.634	6.226
Perlakuan	8	17.4985	2.1873	351.48043	**	2.591	3.890
Faktor A	2	13.1268	6.5634	1054.67579	**	3.634	6.226
Faktor B	2	4.1474	2.0737	333.22244	**	3.634	6.226
Interaksi AB	4	0.2243	0.0561	9.01175	**	3.007	4.773
Galat	16	0.0996	0.0062				
Total	26	17.6343					
Keterangan	ns	berbeda tidak nyata				kk	2.56%
	**	berbeda sangat nyata					

Dari **Tabel 16** dapat diketahui bahwa faktor A (penambahan terigu 5 gram, 7,5 gram, 10 gram/100 gram daging tengiri) berpengaruh sangat nyata terhadap kadar minyak yang terserap Nugget tengiri begitu juga dengan faktor B (penambahan pati sagu 5gram, 7,5gram, 10gram/100 gram daging tengiri) dan interaksi keduanya juga berpengaruh sangat nyata terhadap kadar minyak yang terserap Nugget tengiri.

Uji beda kadar minyak yang terserap Nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan terigu dapat dilihat pada **Tabel 17**.

Tabel 17. Uji Beda Tukey Kadar Minyak yang Terserap pada Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi penambahan Terigu

Faktor	Rata-rata	Notasi
A3	3.943	a
A2	3.069	b
A1	2.236	c
HSD	0.092	

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada **Tabel 17** dapat dilihat bahwa perlakuan A3 (penambahan terigu 10 gram/100gram daging tengiri) berbeda sangat nyata dengan perlakuan A2 (penambahan terigu 7,5gram/100gram daging tengiri) dan perlakuan A1 (penambahan terigu 5 gram/100gram daging tengiri) serta merupakan perlakuan yang menghasilkan kadar minyak yang terserap paling tinggi dengan rata-rata 3,943 %. Kadar minyak yang terserap terendah adalah pada perlakuan A1 dengan rata-rata 2,236 %. Dari **Tabel 17** juga dapat dilihat adanya daya serap yang cenderung naik dari tiap-tiap perlakuan seiring dengan meningkatnya bahan pengikat yang ditambahkan. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya jumlah bahan pengikat yang ditambahkan, maka jumlah pati yang mengalami pembengkakan pada saat pemasakan juga meningkat, sehingga air yang terserap akan semakin banyak. Pada saat penggorengan air ini akan menguap yang akan menyebabkan adanya rongga-rongga yang semula terisi oleh air akan tergantikan oleh minyak goreng. Adanya gluten dalam bahan pengikat (terigu) juga berperan dalam peningkatan daya serap minyak, hal ini dikarenakan gluten dapat menyerap air selama proses pemasakan (pengukusan).

Uji beda kadar minyak yang terserap Nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan terigu dapat dilihat pada **Tabel 18**.

Tabel 18. Uji Beda Tukey Kadar Minyak yang Terserap pada Nugget Tengiri pada Berbagai Variasi penambahan Pati Sagu

Faktor	Rata-rata	Notasi
B3	3.564	a
B2	3.079	b
B1	2.604	c
HSD	: 0.092	

Keterangan: Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada **Tabel 18** dapat dilihat bahwa perlakuan B3 (penambahan pati sagu 10 gram) berbeda sangat nyata dengan perlakuan B2 (penambahan pati sagu 7,5 gram) dan B1 (penambahan pati sagu 1 gram). Perlakuan B3 menghasilkan kadar minyak terserap paling tinggi, yaitu 3,564% selanjutnya B2 dengan rata-rata 3,079% dan B1 dengan rata-rata terendah, yaitu 2,604%. Dari **Tabel 18** juga dapat kita lihat adanya peningkatan kadar minyak yang terserap seiring dengan

meningkatnya bahan pengisi yang ditambahkan. Hal ini disebabkan dengan meningkatnya jumlah bahan pengikat yang ditambahkan, maka jumlah pati yang mengalami pembengkakan pada saat pemasakan juga meningkat, sehingga air yang terserap akan semakin banyak. Pada saat penggorengan air ini akan menguap yang akan menyebabkan adanya rongga-rongga yang semula terisi oleh air akan tergantikan oleh minyak goreng.

Uji beda Tukey kadar air Nugget tengiri pada berbagai variasi penambahan terigu dan pati sagu dapat dilihat pada **Tabel 19**.

Tabel 19. Uji Beda Tukey Kadar Minyak yang Tererap pada Nugget Tengiri tengiri pada Berbagai Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu

Perlakuan	rata-rata	Notasi
A3B3	4.243	a
A3B2	4.033	a
A2B3	3.633	b
A3B1	3.553	b
A2B2	3.017	c
A1B3	2.817	c
A2B1	2.557	d
A1B2	2.187	e
A1B1	1.703	f

HSD : 0.218
 Keterangan : Huruf yang sama pada kolom notasi menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Dari **Tabel 19** terlihat bahwa A3B3 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 10 gram/100 gram daging tengiri) merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata kadar minyak yang terserap tertinggi, yaitu 4,243% dan berbeda sangat nyata dengan kombinasi perlakuan A2B3, A3B1, A2B2, A1B3, A2B1, A1B2, dan A1B1 serta tidak berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan A3B2. Kombinasi perlakuan A3B3 merupakan kombinasi perlakuan dengan rata-rata kadar minyak yang terserap tertinggi yaitu 4,243% dan kombinasi perlakuan A1B1 merupakan kombinasi perlakuan dengan kadar minyak yang terserap terendah, yaitu 1,703%.

4.3 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan pengujian yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap Nugget tengiri. Uji organoleptik terhadap Nugget tengiri meliputi parameter rasa, aroma, kenampakan dan keseluruhan.

4.3.1 Rasa

Uji organoleptik kesukaan terhadap rasa dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap rasa Nugget tengiri. Penilaian panelis untuk parameter rasa berkisar 1,87 sampai 4,07 (**Lampiran 5**). Hasil sidik ragam Rasa Nugget tengiri dapat dilihat pada **Tabel 20**.

Tabel 20. Hasil Sidik Ragam Rasa Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Panelis	14	0.86391	0.06171	1.39175	ns	1.771	2.227
Perlakuan	8	5.14522	0.64315	14.50551	**	2.013	2.655
Galat	126	5.58664	0.04434				
Total	134	10.73186					
Keterangan	**	berbeda sangat nyata				<i>Kk</i>	11.37%
	ns	berbeda tidak nyata					

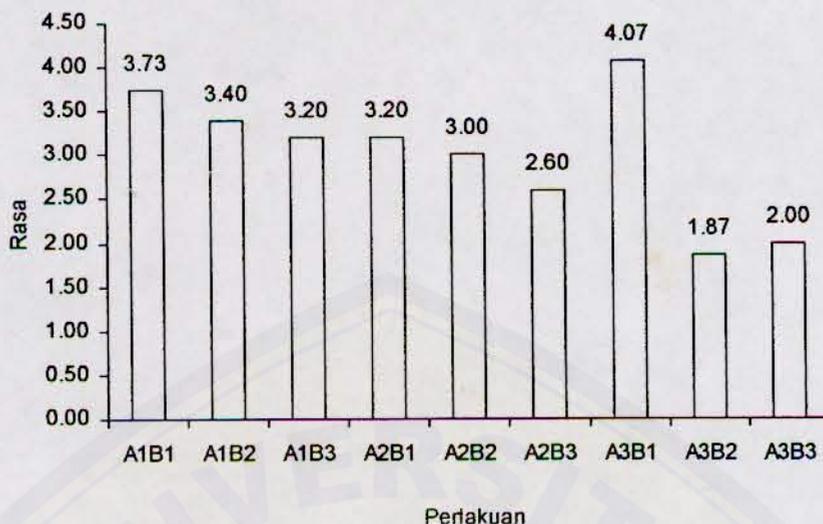
Dari **Tabel 20** dapat dilihat antar perlakuan berbeda sangat nyata. Uji beda Tukey rasa Nugget tengiri pada berbagai kombinasi perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 21**.

Tabel 21. Uji Beda Tukey Rasa pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B1	2.134	a
A1B1	2.047	ab
A1B2	1.964	abc
A2B1	1.916	abc
A1B3	1.909	abc
A2B2	1.860	bc
A2B3	1.752	cd
A3B3	1.568	de
A3B2	1.513	e
HSD	: 0.239	
Keterangan	: Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%	

Pada **Tabel 21** dapat dilihat kombinasi perlakuan A3B1 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 5 gram/100 gram daging tengiri) adalah kombinasi perlakuan dengan rata-rata tertinggi yaitu 2,134 serta berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan A1B1, A1B2, A2B1, A1B3 dan berbeda sangat nyata dengan kombinasi perlakuan A2B2, A2B3, A3B3 dan A3B2. Kombinasi perlakuan dengan rata-rata terendah adalah A3B2, yaitu 1,513. Kombinasi perlakuan ini berbeda nyata dengan A3B3 serta berbeda sangat nyata dengan perlakuan lainnya.

Diagram batang rasa Nugget tengiri pada variasi penambahan terigu dan pati sagu dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Diagram Batang Rasa Nugget Tengiri pada Variasi Penambahan Terigu dan Pati Sagu

Pada **Gambar 5** dapat dilihat rata-rata pengujian organoleptik terhadap rasa Nugget tengiri cenderung menurun dari perlakuan A1B1 sampai kombinasi perlakuan A3B3. Penurunan ini disebabkan dengan semakin kentalnya suatu bahan, penerimaan terhadap intensitas bau, rasa, dan cita rasa semakin berkurang. Dalam F.G Winarno (1992) dikatakan tekstur dan konsistensi suatu bahan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Selain itu penurunan ini bisa juga disebabkan oleh kesukaan panelis terhadap rasa khas dari daging tengiri, yang dengan meningkatnya jumlah bahan pengikat yang ditambahkan, maka rasa khas tersebut semakin berkurang. Namun nilai rata-rata kesukaan panelis pada kombinasi perlakuan A3B1 (penambahan terigu 10 gram dan tepung sagu 5 gram/100 gram daging tengiri) meningkat, yaitu 4,07. Hal ini disebabkan adanya panelis yang lebih menyukai rasa Nugget tengiri yang tidak terlalu kuat, selain itu adanya kandungan lemak dalam terigu yaitu 1,20%/100 gram bahan juga akan berpengaruh terhadap rasa yang ditimbulkan terhadap Nugget tengiri.

4.3.2 Kenampakan

Uji organoleptik kenampakan terhadap Nugget tengiri dilakukan dengan cara mengiris Nugget secara melintang dan mengamati kenampakan pori-pori. Pengamatan dilakukan setelah Nugget tengiri digoreng dan siap saji. Penilaian yang diberikan panelis untuk uji organoleptik kenampakan Nugget tengiri berkisar 2,27 sampai 3,53 (**Lampiran 6**).

Hasil sidik ragam kenampakan Nugget tengiri dapat dilihat pada **Tabel 22**.

Tabel 22. Hasil Sidik Ragam kenampakan Nugget Tengiri

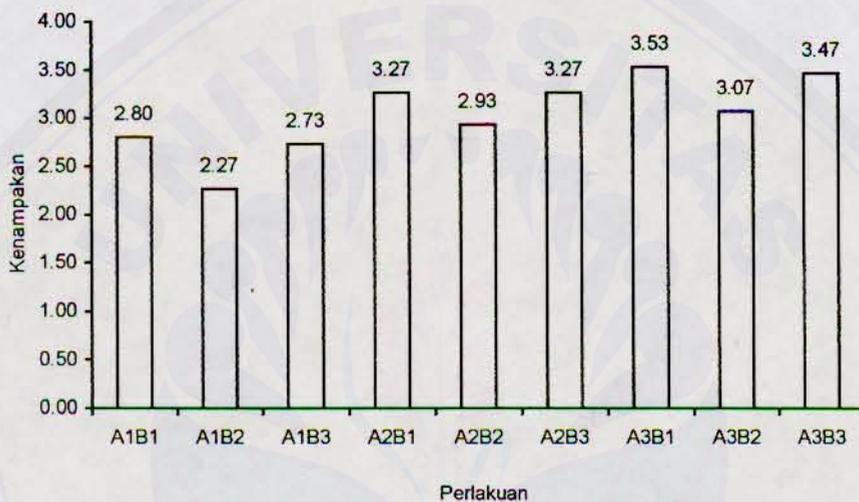
Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Panelis	14	0.81944	0.05853	1.03681	ns	1.771	2.227
Perlakuan	8	1.49220	0.18652	3.30404	**	2.013	2.655
Galat	126	7.11313	0.05645				
Total	134	8.60532					
Keterangan	**	berbeda sangat nyata				<i>Kk</i>	12.75%
	Ns	berbeda tidak nyata					

Dari **Tabel 22** dapat diketahui bahwa antar perlakuan berbeda sangat nyata. Uji beda Tukey kenampakan Nugget tengiri pada berbagai kombinasi perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 23**.

Tabel 23. Uji Beda Tukey Kenampakan Nugget Tengiri pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B1	1.994	a
A3B3	1.985	a
A2B1	1.932	a
A2B3	1.926	a
A3B2	1.873	ab
A2B2	1.844	ab
A1B1	1.798	ab
A1B3	1.772	ab
A1B2	1.649	b
HSD	0.269	
Keterangan	Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%	

Pada **Tabel 23** dapat dilihat bahwa kombinasi perlakuan A3B1 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 5 gram/100 gram daging tengiri merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi (paling disukai panelis), yaitu 1,994 dan kombinasi perlakuan dengan rata-rata terendah adalah A2B1 yaitu 1,649. Kombinasi perlakuan A3B1 berbeda nyata dengan A3B2, A2B2, A1B1, dan A1B3 serta berbeda sangat nyata dengan A1B2. Diagram batang kenampakan Nugget tengiri pada berbagai kombinasi perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Diagram Batang Kombinasi Perlakuan Terhadap Kenampakan Nugget Tengiri

Pada **gambar 6** dapat dilihat bahwa nilai rata-rata cenderung naik. Hal ini disebabkan semakin banyak bahan pengikat yang ditambahkan, maka kandungan pati juga meningkat sehingga granula yang mengalami pembengkakan pada saat pemasakan juga akan semakin banyak, akibatnya partikel-partikel tampak lebih rapat dan tersebar merata. Selain itu adanya kandungan amilopektin yang lebih tinggi dari amilosa (pada terigu 25% dan pada pati sagu 27%) menyebabkan kekuatan jelly juga akan semakin meningkat, sehingga diperoleh tekstur yang kompak dan sifat irisan yang baik. Hal ini disebabkan karena setiap partikel terikat kuat satu sama lain oleh gel yang terbentuk akibat pemanasan pati yang mengandung amilopektin lebih banyak.

4.3.3 Aroma

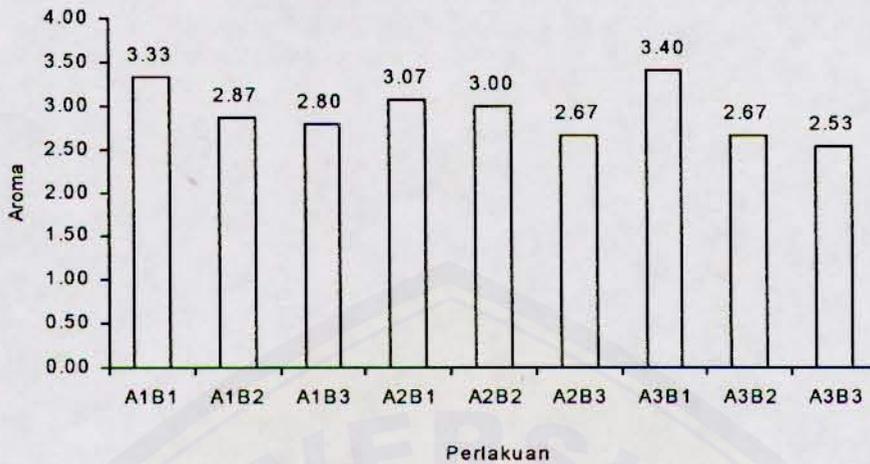
Nilai rata-rata yang diberikan panelis terhadap uji organoleptik aroma berkisar 2,53 sampai 3,40. Nilai rata-rata terendah adalah pada kombinasi perlakuan A3B3 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagi 10 gram/100 gram daging tengiri) dan nilai rata-rata tertinggi pada kombinasi perlakuan A3B1 (Lampiran 7).

Hasil sidik ragam aroma Nugget tengiri yang dapat dilihat pada Tabel 24.

Tabel 24. Hasil Sidik Ragam Aroma Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Panelis	14	2.63196	0.18800	2.64793	**	1.771 2.227	
Perlakuan	8	0.87838	0.10980	1.54649	ns	2.013 2.655	
Galat	126	8.94570	0.07100				
Total	134	9.82408					
Keterangan	**	berbeda sangat nyata				<i>kk</i>	14.55 %
	Ns	berbeda tidak nyata					

Dari Tabel 24 dapat dilihat bahwa antar perlakuan tidak berbeda nyata. Diagram batang aroma Nugget tengiri pada berbagai kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Diagram Batang Hasil Uji Organoleptik Aroma Nugget Tengiri

Pada **Gambar 7** dapat dilihat nilai rata-rata uji organoleptik aroma tertinggi adalah pada kombinasi perlakuan A3B1 (penambahan terigu 10 gram dan tepung sagu 5 gram/100 gram daging tengiri) dan nilai rata-rata terendah adalah pada kombinasi perlakuan A3B3 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 10 gram/100 gram daging tengiri). Dari **Gambar 7** juga dapat diketahui bahwa panelis lebih menyukai Nugget tengiri dengan kombinasi perlakuan A3B1, sedangkan A3B3 merupakan kombinasi perlakuan yang paling tidak disukai. Panelis lebih menyukai kombinasi perlakuan A3B1 karena aroma daging tengiri sebagai bahan dasar tidak terlalu kuat, yang berarti aroma Nugget tengiri tidak terlalu amis.

4.3.4 Keseluruhan

Uji organoleptik secara keseluruhan pada Nugget tengiri adalah untuk mengetahui tingkat kesukaan dan penerimaan panelis dengan melihat semua parameter yang diamati panelis, dalam hal ini adalah rasa, aroma dan kenampakan. Nilai rata-rata pengamatan berkisar 1,87 sampai 3,40. Rata-rata tertinggi adalah pada perlakuan A3B1 dan terendah pada perlakuan A3B2 (**Lampiran 8**).

Hasil sidik ragam uji kesukaan secara keseluruhan terhadap Nugget tengiri pada Tabel 25.

Tabel 25. Sidik Ragam Keseluruhan Nugget Tengiri

Sumber Keragaman	Db	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel		
					5%	1%	
Panelis	14	0.88416	0.06315	1.28076	ns	1.771	2.227
Perlakuan	8	3.75116	0.46889	9.50915	**	2.013	2.655
Galat	126	6.21304	0.04931				
Total	134	9.96420					
Keterangan	**	Berbeda sangat nyata				<i>kk</i>	12.46%
	Ns	Berbeda tidak nyata					

Pada Tabel 25 dapat dilihat bahwa antar perlakuan berpengaruh sangat nyata. Untuk uji beda dengan Tukey HSD 5% dapat dilihat pada Tabel 26.

Tabel 26. Uji Beda Tukey Keseluruhan Nugget Tengiri pada Berbagai Kombinasi Perlakuan

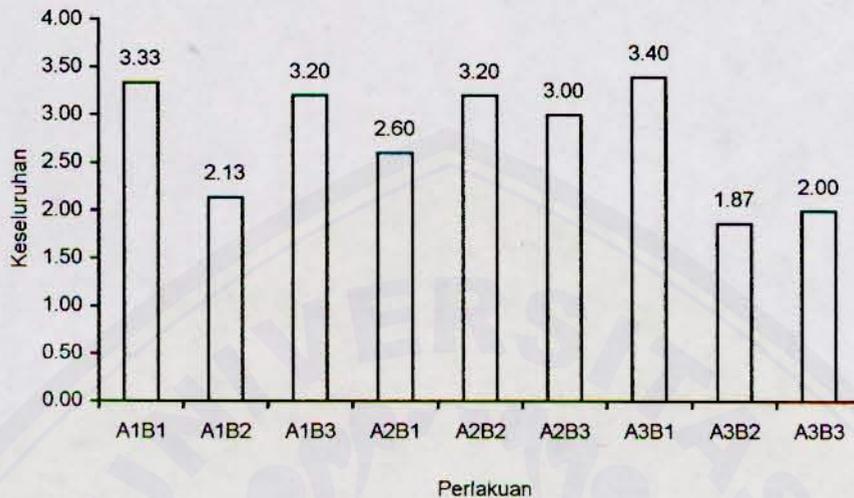
Perlakuan	Rata-rata	Notasi
A3B1	1.964	a
A1B1	1.946	a
A2B2	1.916	a
A1B3	1.909	a
A2B3	1.860	a
A2B1	1.752	ab
A1B2	1.606	b
A3B3	1.568	b
A3B2	1.513	b

HSD 0.252

Keterangan Huruf yang sama pada kolom notasi Menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji Tukey HSD taraf 5%

Pada Tabel 26 Dapat dilihat bahwa perlakuan A3B1 berbeda nyata dengan A2B1 dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan A1B2, A3B3, dan A3B2, sedangkan kombinasi perlakuan A3B2 berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan A2B1 dan berbeda sangat nyata dengan A3B1, A1B1, A2B2, A1B3 dan A2B3.

Diagram batang uji organoleptik keseluruhan Nugget tengiri dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Diagram Batang Kombinasi Perlakuan Terhadap Mutu Secara Keseluruhan Nugget Tengiri

Pada diagram batang (**Gambar 8**) dapat dilihat bahwa kombinasi perlakuan A3B1 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 5 gram/100 gram daging tengiri) merupakan kombinasi perlakuan dengan nilai rata-rata tertinggi (paling disukai panelis) dan A3B2 (penambahan terigu 10 gram dan pati sagu 7,5 gram/100 gram daging tengirid) merupakan kombinasi perlakuan yang tidak disukai panelis. Dari sini dapat diketahui bahwa rasa, aroma, dan kenampakan didominasi kombinasi perlakuan A3B1 karena pada perlakuan ini rasa, aroma, dan kenampakan Nugget tengiri adalah yang paling disukai.

V. KESIMPULAN DAN SARAN



5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian pengaruh variasi penambahan terigu dan pati sagu dalam pembuatan Nugget tengiri, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut ini.

1. Penambahan terigu (5gram, 7,5gram, 10gram) berpengaruh sangat nyata terhadap tekstur, warna, kadar air, dan daya serap minyak.
2. Penambahan pati sagu (5gram, 7,5gram, 10gram) berpengaruh sangat nyata terhadap sifat-sifat Nugget tengiri yang meliputi tekstur, warna, kadar air, dan daya serap minyak.
3. Variasi penambahan jumlah terigu dan pati sagu berpengaruh sangat nyata terhadap sifat-sifat Nugget tengiri yang meliputi tekstur, warna, kadar air, rasa, dan keseluruhan, serta berpengaruh tidak nyata terhadap daya serap minyak, kenampakan dan aroma.
4. Dari uji organoleptik yang dilakukan panelis, maka kombinasi perlakuan A3B1 (penambahan terigu 10gram dan pati sagu 5gram/100gram daging tengiri) merupakan kombinasi perlakuan yang disukai panelis dengan nilai rata-rata rasa 4,07, kenampakan 3,53, aroma 3,40 dan keseluruhan 3,40 sedangkan pada uji kimia yang meliputi kadar air diperoleh rata-rata 49,440%, daya serap minyak 3,553 %, pada uji tekstur diperoleh 65,643 mm/gr/10s, dan pada uji warna (derajat putih) 54,923%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, masih perlu penelitian lebih lanjut agar Nugget tengiri dapat diterapkan serta dikembangkan di masyarakat, antara lain :

1. diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap kombinasi suhu dan lama pengukusan yang tepat, sehingga Nugget yang dihasilkan memiliki sifat-sifat yang lebih baik serta komposisi kimia dari Nugget tengiri sebagai informasi ;
2. perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap daya simpan dan nilai ekonomis Nugget tengiri dengan variasi penambahan terigu dan pati sagu.

DAFTAR PUSTAKA

- Anna. M. S. 1992. *Pengolahan Pangan Tingkat Rumah Tangga*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Anonim. 1983. *Daftar Komponen Bahan Makanan*. Direktorat Gizi. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Acton. J. C. dan R. L Saffle. 1960. *Problended and Pregior Meat in Sausage Emulsion*. Food Tech
- Buckle. K.A. 1982. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Darwis. 1982. *Mempelajari Pengaruh Penyimpanan Beku Ikan Terhadap Mutu Sosis Yang Dihasilkan*. Fateta- IPB. Bogor.
- Gaspersz.V.O.R. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung.
- Haryanto. Bambang dan Philipus Pangloli. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Kanisius. Yogyakarta.
- Jamasuta. I.G.P. 1983. *Hubungan antara Komposisi dan Evaluasi Emulsi Campuran Telur dan Hati*. Universitas Gajah Mada Press. Yogyakarta.
- Kent. N.L. 1983. *Technology of Cereal 3rd ED*. Pergamon Press. Sidney.
- Kramlich W.E. 1971. *Sausage Products dalam The Science of Meat and Meat Products*. Freeman & Co. San Fransisco.
- Lazstity. R. 1984. *The Chemistry of Cereal Protein*. CRC. Press. Inc. Boco Raton .Florida.
- Marrison. G.S. Nb. Webb. T.N Bluwer. F.G Ivery dan A.Haq. 1971. *Relathionship Between Composition and Stability of Sausage*. Type Emulsions. J. Food Sci : 36-427
- Meyer. 1973. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Cooperation. Ney York.
- Novijanto. N. 1997. *Pengetahuan Bahan Bagian Serealia*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Jember. Jember.
- Paul. P.C. and H.H Palmer. 1972. *Food Theory and Aplication*. John Willey and Sona Inc. New York.

- Pearson. A.M dan F.W Tauber. 1975. *Processed Meat*. West Port Connecticut : AVI Publishing Co : 263-268.
- Priestly. R.J. 1979. *Effect of Food Application*. Science Publishing Ltd. London.
- Purwiyatno. 1984. *Mempelajari Kinetika Gelatinisasi Pati Sagu (Metixylon. Sp)*. Bogor. FATETA-IPB.
- Rahardjo. S. 1996. *Technologies for The Prodigtion Restructured Meat*. Indonesian Food and Nutrition Prograss 3. p. 39-52.
- Rustanadji. Eri. 1989. *Karakteristik Jaringan Daging Ikan Tengiri*. Fateta-IPB. Bogor
- Stansby. ME. 1963. *Meat Emulsions*. J.Food Sci. 24(5): 933
- Sudarmadji. dkk. S. 1995. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
- Suzuki. T.1981. *Fish Sausage and Ham Industry in Japan*. Advances in Food Research. Academic Press. New York and London.
- Syarief dan Irawati. 1988. *Pengetahuan Bahan Untuk Industri Pertanian*. P.T Mediyatama Sarana Perkasa. Jakarta.
- Tanikawa E. 1963. *Fish Sausage and Ham Industry in Japan*. Advanced in Food Research. Academic Press. New York and London
- Utami. L.S. 1992. *Pengolahan Roti*. PAU Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta.
- Whistler. R.L and E.F Paschall. 1967. *Starch : Chemistry and Technology*. New York and London: Academic Press.
- Winarno F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Lampiran 1. Data Hasil Penelitian Tekstur Nugget Tengiri

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	48.53	46.73	45.74	141.00	47.000
A1B2	64.34	62.30	65.70	192.34	64.113
A1B3	64.87	63.30	68.76	196.93	65.643
A2B1	66.67	68.64	67.65	202.96	67.653
A2B2	72.53	74.70	73.40	220.63	73.543
A2B3	76.98	77.03	76.33	230.34	76.780
A3B1	74.95	72.85	75.70	223.50	74.500
A3B2	77.95	78.53	80.52	237.00	79.000
A3B3	83.52	84.73	84.94	253.19	84.397
Total	630.34	628.81	638.74	1897.89	
Rata-rata					70.292

Lampiran 2. Data Hasil Penelitian Warna Nugget Tengiri

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	50.58	51.15	50.4	152.13	50.710
A1B2	50.79	50.99	50.02	151.80	50.600
A1B3	49.26	49.98	50.01	149.25	49.750
A2B1	54.12	53.45	53.76	161.33	53.777
A2B2	51.54	51.22	51.73	154.49	51.497
A2B3	50.34	50.61	50.19	151.14	50.380
A3B1	54.84	54.92	55.01	164.77	54.923
A3B2	53.94	53.32	53.46	160.72	53.573
A3B3	51.88	50.44	50.48	152.80	50.933
Total	467.29	466.08	465.06	1398.43	
Rata-rata					51.794

Lampiran 3. Data Hasil Penelitian Kadar Air Nugget Tengiri

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	49.62	50.78	47.92	148.32	49.440
A1B2	47.72	48.82	48.12	144.66	48.220
A1B3	47.72	48.43	45.74	141.89	47.297
A2B1	48.01	46.88	47.43	142.32	47.439
A2B2	46.23	44.92	45.54	136.69	45.564
A2B3	41.76	40.54	40.14	122.44	40.813
A3B1	45.41	43.96	41.78	131.15	43.717
A3B2	42.61	42.71	43.43	128.75	42.917
A3B3	40.63	39.74	39.74	120.11	40.037
Total	409.71	406.778	399.843	1216.33	
Rata-rata					45.049

Lampiran 4. Data Hasil Penelitian Kadar Minyak yang Terserap Nugget Tengiri

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata
	1	2	3		
A1B1	1.58	1.81	1.72	5.11	1.703
A1B2	2.17	2.18	2.21	6.56	2.187
A1B3	2.87	2.77	2.81	8.45	2.817
A2B1	2.55	2.47	2.65	7.67	2.557
A2B2	3.02	2.98	3.05	9.05	3.017
A2B3	3.54	3.72	3.64	10.90	3.633
A3B1	3.44	3.68	3.54	10.66	3.553
A3B2	4.01	4	4.09	12.10	4.033
A3B3	4.12	4.23	4.38	12.73	4.243
Total	27.3	27.84	28.09	83.23	
Rata-rata					3.083

Lampiran 5. Data Hasil Uji Organoleptik Rasa Nugget Tengiri

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah rata-rata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	2	4	3	3	2	5	1	2	26	2.89
2	5	4	3	3	3	2	4	2	2	28	3.11
3	4	2	4	2	4	2	3	3	1	25	2.78
4	3	3	4	2	3	2	4	1	2	24	2.67
5	3	4	4	3	3	3	4	2	3	29	3.22
6	2	3	2	3	2	2	4	1	2	21	2.33
7	3	4	3	4	2	2	4	2	3	27	3.00
8	4	4	4	4	4	2	4	1	2	29	3.22
9	5	4	3	3	2	3	4	2	2	28	3.11
10	5	3	3	3	3	3	5	2	2	29	3.22
11	4	5	1	4	4	3	4	1	1	27	3.00
12	4	3	3	3	3	3	4	2	3	28	3.11
13	3	3	3	3	4	3	4	3	2	28	3.11
14	3	4	4	4	3	4	4	4	2	32	3.56
15	4	3	3	4	2	3	4	1	1	25	2.78
Jumlah rata-rata	56	51	48	48	45	39	61	28	30	406	3.01

Lampiran 6. Data Hasil Uji Organoleptik Kenampakan Nugget Tengiri

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah rata-rata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	2	2	2	3	2	3	4	3	4	25	2.78
2	2	3	1	3	3	5	3	2	4	26	2.89
3	2	3	4	3	3	2	3	2	3	25	2.78
4	3	2	2	3	2	5	5	4	4	30	3.33
5	3	3	4	3	3	2	2	3	3	26	2.89
6	4	3	4	4	3	3	3	5	2	31	3.44
7	3	1	1	3	3	2	5	2	4	24	2.67
8	3	2	3	2	3	4	3	3	3	26	2.89
9	4	1	2	2	4	3	5	4	4	29	3.22
10	4	2	4	4	3	3	4	4	3	31	3.44
11	2	3	2	4	4	4	4	4	4	31	3.44
12	2	2	3	4	2	3	3	2	4	25	2.78
13	3	3	3	3	3	3	4	3	3	28	3.11
14	1	2	4	4	2	3	2	2	4	24	2.67
15	4	2	2	4	4	4	3	3	3	29	3.22
Jumlah	42	34	41	49	44	49	53	46	52	410	
rata-rata	2.80	2.27	2.73	3.27	2.93	3.27	3.53	3.07	3.47		3.04

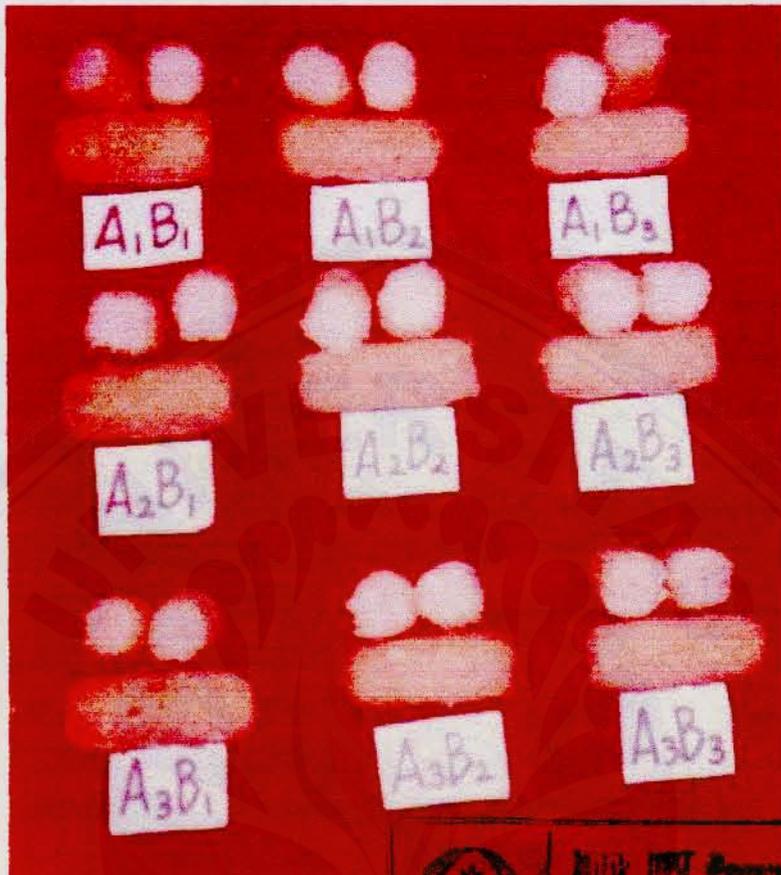
Lampiran 7. Data Hasil Uji Organoleptik Aroma Nugget Tengiri

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah rata-rata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	4	4	4	4	4	4	4	3	3	34	3.78
2	4	3	3	2	3	3	3	2	2	25	2.78
3	3	3	2	3	2	1	4	4	3	25	2.78
4	4	3	2	3	2	3	2	3	3	25	2.78
5	3	4	3	3	2	4	4	3	3	29	3.22
6	2	1	3	4	3	4	4	2	2	25	2.78
7	3	2	4	4	4	3	3	4	4	31	3.44
8	4	3	2	2	5	1	5	2	1	25	2.78
9	3	4	4	4	3	3	4	3	2	30	3.33
10	5	3	4	3	3	2	2	2	1	25	2.78
11	4	3	2	3	3	3	4	2	5	29	3.22
12	3	2	3	2	4	2	3	3	3	25	2.78
13	3	5	3	4	4	4	3	3	2	31	3.44
14	3	2	2	2	2	2	3	2	2	20	2.22
15	2	1	1	3	1	1	3	2	2	16	1.78
Jumlah rata-rata	50	43	42	46	45	40	51	40	38	395	2.93

Lampiran 8. Data Hasil Uji Organoleptik Keseluruhan Nugget Tengiri

Panelis	Kombinasi Perlakuan									Jumlah rata-rata	
	A1B1	A1B2	A1B3	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B2	A3B3		
1	3	3	4	2	3	3	2	1	2	23	2.56
2	2	2	3	2	3	3	4	2	2	23	2.56
3	3	3	4	2	2	4	2	3	1	24	2.67
4	4	1	4	2	2	3	3	1	2	22	2.44
5	2	2	4	3	3	3	4	2	3	26	2.89
6	4	1	2	2	3	2	3	1	2	20	2.22
7	2	2	3	2	4	2	4	2	3	24	2.67
8	3	3	4	2	4	4	4	1	2	27	3.00
9	4	3	3	3	3	2	4	2	2	26	2.89
10	3	2	3	3	3	3	3	2	2	24	2.67
11	4	1	1	3	4	4	5	1	1	24	2.67
12	4	2	3	3	3	3	3	2	3	26	2.89
13	4	2	3	3	3	4	3	3	2	27	3.00
14	4	2	4	4	4	3	4	4	2	31	3.44
15	4	3	3	3	4	2	3	1	1	24	2.67
Jumlah	50	32	48	39	48	45	51	28	30	371	
rata-rata	3.33	2.13	3.20	2.60	3.20	3.00	3.40	1.87	2.00		2.75

Lampiran 9. Gambar Kenampakan Nugget Tengiri



Unit UPF Perpusdikan
UNIVERSITAS JEMBER

JEMBER