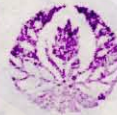


**VARIASI KOMPOSISI TEPUNG TERIGU DAN
PATI GANYONG DALAM PEMBUATAN
NUGGET JAMUR TIRAM PUTIH
(*Pleurotus Ostreatus*)**

**KARYA ILMIAH TERTULIS
(SKRIPSI)**



Unit UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER



Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk
Menyelesaikan Pendidikan Strata Satu Rada
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

Oleh : Ayu Tri Handayani
No. Induk : 981710101118
Asal : Hadiah
Persewaan : Persewaan
Terima : Tgl. 05 MAR 2003
Klass : 664.7
HAN
U
e.1

Ayu Tri Handayani
NIM. 981710101118

**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2003**

Dosen Pembimbing :

Ir. TAMTARINI, MS

PUSPITA SARI, S.TP, MAgr

TRIANA LINDRIATI, ST

MOTTO

“Sesungguhnya shalatku, ibadahku, hidupku dan matiku semata-mata hanya demi Allah seru sekalian alam”

“Barang siapa menempuh suatu jalan untuk mencari ilmu, maka Allah akan memudahkan baginya jalan ke Syurga”

(H.R Muslim)

“Dengan akalunya manusia menderita meski dalam kenikmatan sementara yang bodoh dalam penderitannya bersenang-senang”

(Syair al-Mutanabbi)

Kupersembahkan karya ini kepada :

- ❧ *Agama Islam sebagai pedoman hidupku*
- ❧ *Bapak dan Ibuku tercinta, yang selalu mengiringi langkahku dengan doa, memberi semangat dan motivasi, serta melimpahkan kasih sayangnya kepadaku*
- ❧ *mbak-ku tersayang " Yanti dan Elok" kecerewetanmu menjadi semangat bagiku, mas Didik dan mas Eko, ponakan-ku "Mimie dan Bieta" kelucuanmu menghilangkan rasa lelah dan penat pada diriku*
- ❧ *Tiez dan Vian, sobatku tersayang yang setia menemaniku dalam tangis dan tawa, aku tidak dapat membalas semua kebaikan kalian*
- ❧ *Eyang, Om Gopar dan Lek Ji, rumah ini sepi tanpa kehadiran kalian*
- ❧ *mas Gofur, makasih doanya dan semangatnya untuk aku, raihlah cita-citamu*
- ❧ *Bagus dan mas Budi, makasih telah ngantar aku cari ganyong*
- ❧ *Komar dan Titis, Yola, Inunk, Nita, Ima kapan kita akan seperti dulu lagi, bersama dalam suka dan duka*
- ❧ *Temanku dan mas-masku di "Al Jauhar", makasih doanya yach !*
- ❧ *Sobat-sobatku KK, saudaraku di Wonosari, Pak Tinggi, Bu Tinggi, Ina , Inun, Fathor, Lutfi, Bu Sur, kenangan itu takkan pernah terlupakan*
- ❧ *Zaenal, Aga, Bimo, Sri, Mariyah, Chimenk, Ari, Adi, Imam, Teguh, Yayuk, dan semua teman-ku '98, kalian membawa kenangan tersendiri bagiku*
- ❧ *mas Andy, mas Sholeh, mas Endri, mas Andre, mas Rudy terima kasih toek bimbingannya selama ini padaku*
- ❧ *Almamaterku*

Diterima Oleh :

**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER**

Sebagai Karya Tulis Ilmiah / Skripsi

Dipertahankan pada :

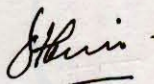
Hari : Jumat

Tanggal : 17 Januari 2003

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian

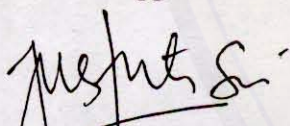
Tim Penguji

Ketua



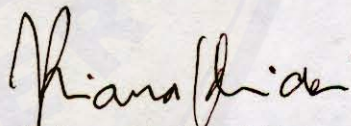
Ir. Tamtarjini, MS
NIP : 130 890 065

Anggota I



Puspita Sari, STP, MAg
NIP : 132 206 012

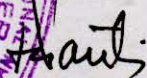
Anggota II



Triana Lindriati, ST
NIP : 132 207 762



**Mengesahkan,
Dekan**



Ir. Siti Hartanti, MS
NIP : 130 350 763

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah S.W.T yang telah melimpahkan rahmat, taufik dan hidayah-Nya, serta sholawat dan salam tidak lupa penulis ucapkan kepada Nabi Muhammad S.A.W yang telah membawa umat manusia kepada jalan yang terang, sehingga penulis dapat menyelesaikan Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi) yang berjudul **“Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong dalam Pembuatan Nugget Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)”**. Adapun tujuan dari penulisan ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan jenjang strata satu di Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

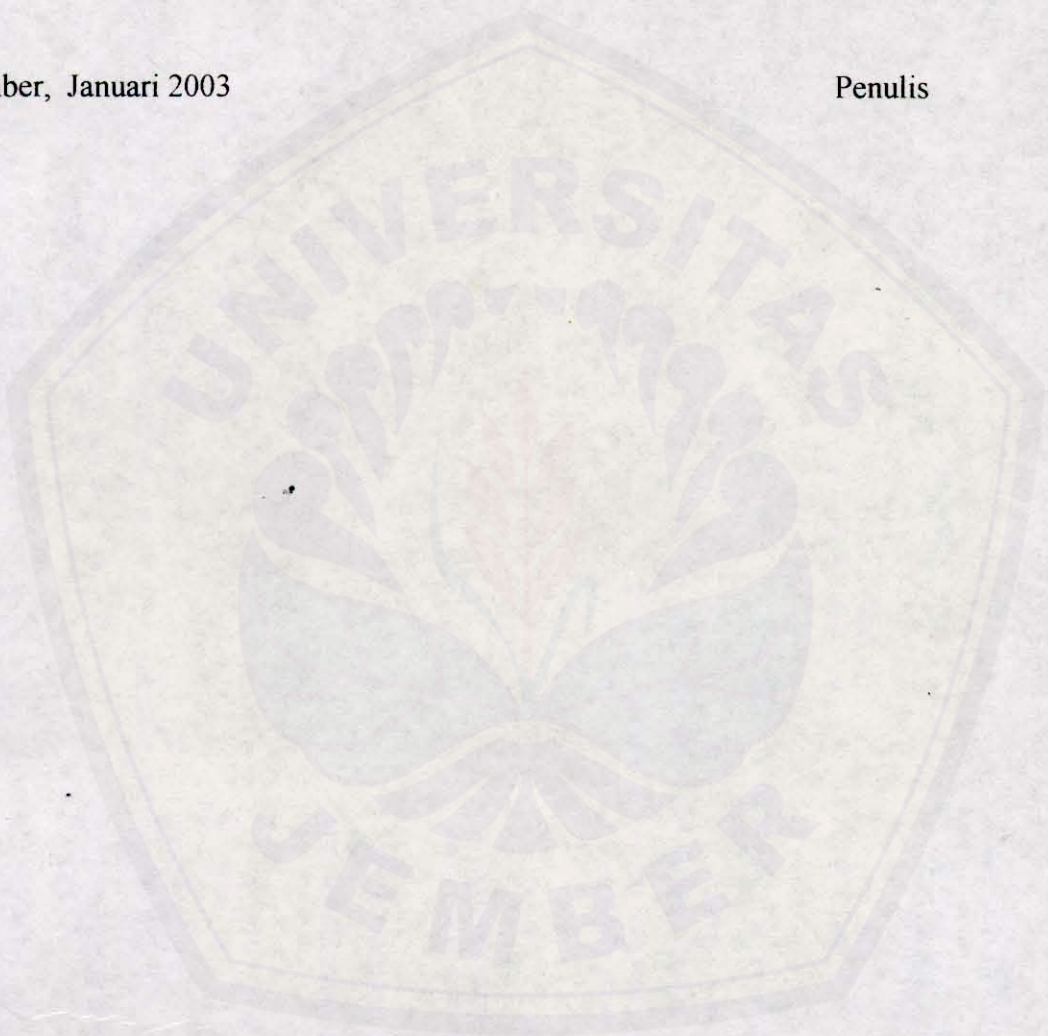
Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan bantuan dan fasilitas yang sangat berarti dari berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Ir. Hj. Siti Hartanti, MS, selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
2. Bapak Ir. Susijahadi, MS, selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil pertanian.
3. Ibu Ir. Tamtarini, MS, selaku Dosen Pembimbing Utama (DPU) yang telah membimbing dan mendukung dari awal hingga selesainya penulisan skripsi ini.
4. Ibu Puspita Sari, STP, MAgr, selaku Dosen Pembimbing Anggota I (DPA I) yang telah membimbing dan melakukan koreksi dalam penulisan skripsi.
5. Ibu Triana Lindriati, ST, selaku Dosen Pembimbing Anggota II (DPA II) yang telah membimbing dalam penulisan skripsi
6. Semua teknisi laboratorium jurusan THP, khususnya Mas Mistar, Mbak Wiem, Mbak Widi, Mbak Sari dan Mbak Ketut yang dengan sabar membantu dalam proses penelitian.
7. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian.
8. Teman-temanku FTP, khususnya THP '98, dan semua pihak yang telah membantu baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan Karya Ilmiah Tertulis ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga bimbingan, bantuan, doa dan dorongan yang beliau berikan dibalas oleh Allah SWT sebagai amal jariyah di dunia maupun di akhirat. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi keluarga besar FTP pada khususnya dan masyarakat pada umumnya. Amin.

Jember, Januari 2003

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
RINGKASAN	xv

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan.....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Tiram Putih.....	4
2.2 Nuggets.....	5
2.3 Pembuatan Nugget dan Perubahan yang Terjadi.....	6
2.4 Bahan Pengisi dan Peranannya.....	9
2.4.1 Tepung Terigu.....	9
2.4.2 Pati Ganyong.....	11
2.6 Hipotesa.....	12

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian	13
3.1.1 Bahan.....	13
3.1.2 Alat	13
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	13
3.3 Metode Penelitian	13
3.3.1 Pelaksanaan Penelitian.....	13
3.3.2 Rancangan Percobaan	15
3.4 Parameter Pengamatan.....	15
3.5 Prosedur Analisis	16
3.5.1 Warna Nugget (Metode Colour Reader)	16
3.5.2 Tekstur Nugget (Metode Penetrometer).....	16
3.5.3 Kadar Air (Metode Thermogravimetri).....	16
3.5.4 Kadar Protein (Metode Mikro-Kjeldahl).....	16
3.5.5 Uji Organoleptik (Rasa, Aroma, Kenampakan dan Kekenyalan)..	18

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

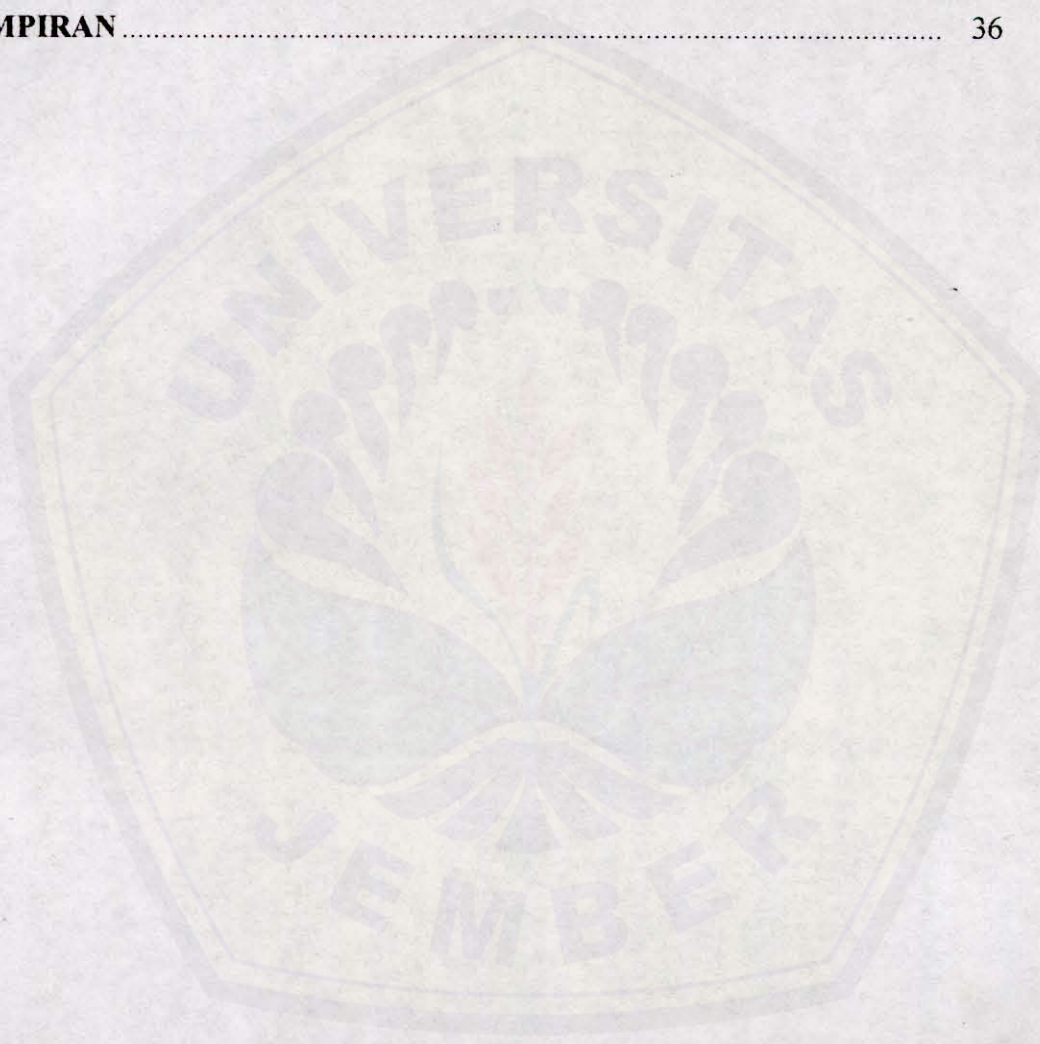
4.1 Sifat Fisik	19
4.1.1 Warna	19
4.1.2 Tekstur	20
4.2 Sifat Kimia.....	22
4.2.1 Kadar Air	22
4.2.2 Kadar Protein.....	24
4.3 Uji Organoleptik	25
4.3.1 Rasa	25
4.3.2 Aroma	27
4.3.3 Kenampakan.....	28
4.3.4 Kekenyalan	30

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	32
5.2 Saran	32

DAFTAR PUSTAKA	33
-----------------------------	----

LAMPIRAN	36
-----------------------	----



DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Kandungan Gizi Sayuran dan Jamur	4
2.	Kandungan Gizi Beberapa Jenis Jamur	5
3.	Mikro Nutrisi per 100 gram.....	5
4.	Komponen Kimia Tepung Terigu.....	10
5.	Sidik Ragam Nilai Warna Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	19
6.	Uji Beda Nilai Warna Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	19
7.	Sidik Ragam Nilai Tekstur Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	21
8.	Nilai Tekstur Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	21
9.	Sidik Ragam Kadar Air Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	22
10.	Kadar Air Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	23
11.	Sidik Ragam Kadar Protein Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	24
12.	Uji Beda Kadar Protein Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	24
13.	Sidik Ragam Nilai Rasa Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	25
14.	Nilai Kesukaan Rasa Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	26
15.	Sidik Ragam Nilai Kesukaan terhadap Aroma Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	27

16.	Nilai Kesukaan terhadap Aroma Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	27
17.	Sidik Ragam Nilai Kesukaan terhadap Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	29
18.	Uji Beda Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	29
19.	Sidik Ragam Nilai Kesukaan terhadap Kekenyalan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	30
20.	Uji Beda Nilai Kesukaan terhadap Kekenyalan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Diagram Alir Penelitian Pembuatan Nugget Jamur Tiram Putih	14
2.	Histogram Nilai Warna Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	20
3.	Histogram Nilai Tekstur Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	22
4.	Histogram Kadar Air Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	23
5.	Histogram Kadar Protein Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	25
6.	Histogram Nilai Rasa Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	26
7.	Histogram Nilai Kesukaan terhadap Aroma Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong	28
8.	Histogram Nilai Kesukaan terhadap Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	30
9.	Histogram Nilai Kesukaan terhadap Kekenyalan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
1.	Nilai Rata-rata Warna Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	36
2.	Nilai Rata-rata Tekstur Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	36
3.	Nilai Rata-rata Kadar Air Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	36
4.	Nilai Rata-rata Kadar Protein Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	37
5.	Nilai Rata-rata Kesukaan Rasa Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	37
6.	Nilai Rata-rata Kesukaan terhadap Aroma Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong...	37
7.	Nilai Rata-rata Kesukaan terhadap Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	38
8.	Nilai Rata-rata Kesukaan terhadap Kekenyalan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong.....	38
9.	Tabel Nilai Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Efektifitas.....	38
10.	Foto Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih.....	39

AYU TRI HANDAYANI, Januari 2003, **Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong dalam Pembuatan Nugget Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)**, SKRIPSI Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Dosen Pembimbing : Ir. Tamtarini, MS (DPU); Puspita Sari, S.TP, MAgr (DPA)

RINGKASAN

Nugget Jamur Tiram Putih merupakan salah satu produk restrukturisasi. Pembuatan nugget jamur tiram putih ini diharapkan dapat memperpanjang umur simpan jamur dalam bentuk makanan siap saji. Dalam pembuatan nugget diperlukan bahan pengisi untuk pembentukan tekstur, struktur dan peningkatan volume. Salah satu jenis tepung yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi adalah tepung terigu. Namun tidak menutup kemungkinan dilakukan substitusi sebagian tepung terigu dengan tepung non terigu misalnya pati ganyong.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi komposisi tepung terigu dan pati ganyong terhadap sifat-sifat nugget jamur tiram putih serta untuk mengetahui komposisi tepung terigu dan pati ganyong yang tepat sehingga dihasilkan nugget jamur tiram putih dengan sifat-sifat yang baik.

Penelitian disusun secara faktorial dengan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan satu faktor dan diulang tiga kali. Level perlakuannya adalah 100 % tepung terigu + 0 % pati ganyong, 75 % tepung terigu + 25 % pati ganyong, 50 % tepung terigu + 50 % pati ganyong, 25 % tepung terigu + 75 % pati ganyong, 0 % tepung terigu + 100 % pati ganyong.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi tepung terigu dan pati ganyong berpengaruh terhadap warna, kadar protein, kesukaan terhadap kenampakan, kesukaan terhadap kekenyalan dan tidak berpengaruh terhadap tekstur, kadar air, rasa dan kesukaan terhadap aroma. Perlakuan terbaik berdasarkan metode indeks efektifitas terdapat pada perlakuan A3 (50 % tepung terigu + 50 % pati ganyong) dihasilkan nugget jamur tiram putih dengan nilai warna 52.58, tekstur 174.2 mm/g.det, kadar air 61.563%, kadar protein 4.235%,

nilai rasa memiliki skor 3.43, nilai kesukaan terhadap aroma 3.43, nilai kesukaan terhadap kenampakan 3.28 dan nilai kesukaan terhadap kekenyalan 3.3.





I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Jamur Tiram merupakan salah satu jenis jamur kayu yang sudah sejak lama dikenal. Di Indonesia mulai dibudidayakan pada awal tahun 1970. Beberapa jenis dari genus ini yang mempunyai nilai ekonomi tinggi seperti *Pleurotus florida* (tiram putih), *P. flabellatus* (tiram pink), *P. sajor-caju* (tiram abu-abu) dan *P.cystidiosus* (tiram abalon/coklat) (Aryantha, 1998). Jenis jamur tiram di atas dewasa ini paling banyak dibudidayakan karena mempunyai sifat adaptasi dengan lingkungan yang baik dan tingkat produktivitasnya cukup tinggi (Cahyana, 1998).

Produksi jamur tiram dari tahun ke tahun terus meningkat. Pada tahun 1986 sebanyak 169.000 kg, pada tahun 1989 – 1990 sebanyak 909.000 kg. Persentase nilai peningkatannya adalah 437,9% (Suriawiria, 1997). Sedangkan menurut Gunawan (1999) produksi jamur tahun 1991 sebanyak 917.000 kg sehingga jika dibandingkan dengan tahun 1986 mengalami peningkatan sebanyak 442,6%. Sutrisno (2001) menginformasikan bahwa ekspor jamur Indonesia baik berupa jamur segar maupun olahan pada tahun 1998 sebanyak 8,2 juta kg, setahun kemudian meningkat menjadi 24,4 juta kg dan tahun 2000 sebanyak 29,2 juta kg.

Jamur merupakan komoditas hasil pertanian yang cepat layu atau membusuk. Daya simpannya yang tidak terlalu lama disebabkan jamur masih melanjutkan kegiatan metabolisme setelah panen. Kegiatan metabolisme ini (respirasi dan transpirasi) menyebabkan terjadinya perubahan atau penurunan kualitas. Oleh karena itu perlu adanya upaya untuk memperpanjang umur simpan jamur. Salah satu alternatif adalah dengan mengolah jamur menjadi bentuk makanan siap saji yaitu nugget.

Umumnya nugget dibuat dari daging sapi, daging kerbau, daging ayam maupun daging ternak lainnya. Namun tidak tertutup kemungkinan menggunakan bahan lain seperti jamur.

Dalam pembuatan nugget diperlukan bahan pengisi untuk pembentukan tekstur, struktur dan peningkatan volume. Salah satu jenis tepung yang dapat digunakan sebagai bahan pengisi adalah tepung terigu. Namun bagi negara Indo-

nesia yang bukan penghasil gandum, substitusi sebagian tepung terigu dengan tepung non terigu untuk pembuatan makanan sangat diperlukan, termasuk dalam pembuatan nugget.

Salah satu jenis tepung yang dapat digunakan untuk keperluan tersebut adalah pati ganyong. Substitusi tepung terigu dengan pati ganyong dalam pembuatan nugget juga merupakan salah satu upaya penganekaragaman pati ganyong dan upaya peningkatan nilai tambah pati ganyong. Pati ganyong memiliki rasa yang netral sehingga dapat digunakan sebagai bahan pensubstitusi terigu dalam pembuatan produk makanan yang tidak memerlukan bentuk yang terlalu mengembang. Mulyandari (1992) melaporkan bahwa pati ganyong dapat digunakan untuk bahan baku soon dan dapat digunakan untuk substitusi tapioka dalam pembuatan nugget ikan (Dwiyitno dan Rufaidah, 2000).

1.2 Permasalahan

Jamur sebagai komoditas pertanian yang mudah rusak perlu teknik penanganan yang benar dan pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan daya simpannya. Jamur bisa diolah dalam bentuk makanan siap saji, diantaranya nugget jamur.

Pada pembuatan nugget perlu penambahan pati atau tepung yang berfungsi sebagai bahan pengisi. Jenis pati atau tepung yang digunakan antara lain tepung terigu, tepung maizena dan tapioka. Namun tidak menutup kemungkinan menggunakan pati ganyong sebagai campuran tepung terigu.

Dalam penelitian ini ingin diketahui bagaimana pengaruh komposisi pati ganyong terhadap sifat nugget yang dihasilkan dan berapa komposisi yang tepat sehingga dihasilkan nugget jamur tiram putih dengan sifat-sifat yang baik.

1.3 Tujuan Penelitian

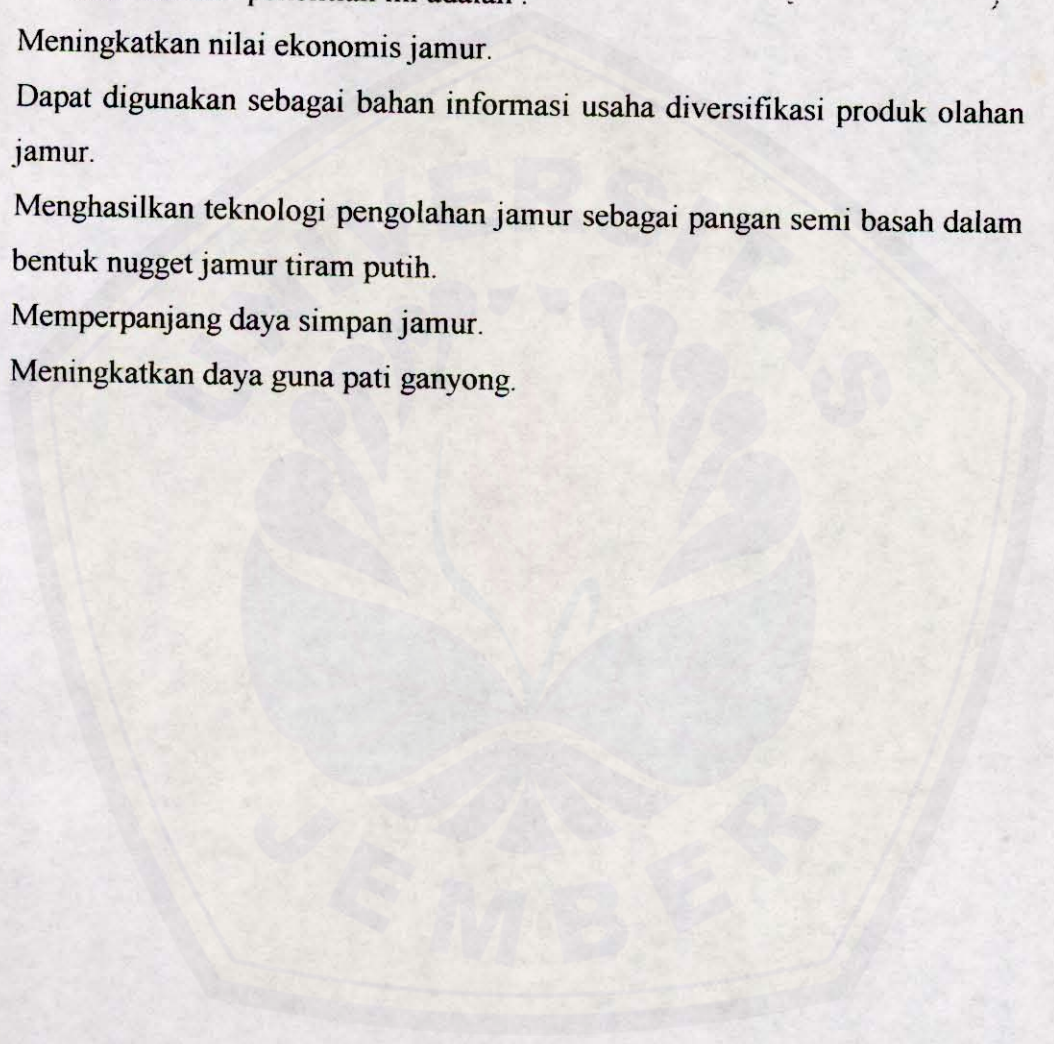
Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh variasi komposisi tepung terigu dan pati ganyong terhadap sifat-sifat nugget jamur tiram putih yang dihasilkan.

2. Mengetahui komposisi pati ganyong dan tepung terigu yang tepat sehingga dihasilkan nugget jamur tiram putih dengan sifat-sifat yang baik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan nilai ekonomis jamur.
 2. Dapat digunakan sebagai bahan informasi usaha diversifikasi produk olahan jamur.
 3. Menghasilkan teknologi pengolahan jamur sebagai pangan semi basah dalam bentuk nugget jamur tiram putih.
 4. Memperpanjang daya simpan jamur.
 5. Meningkatkan daya guna pati ganyong.
- 

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Jamur Tiram Putih

Jamur tiram merupakan salah satu jamur kayu. Biasanya orang menyebut jamur tiram sebagai jamur kayu karena jamur ini banyak tumbuh pada media kayu yang sudah lapuk. Jenis jamur kayu ada bermacam-macam antara lain jamur kuping, jamur tiram dan jamur shitake (Suhardiman, 1996).

Selain enak dikonsumsi, jamur pada umumnya memiliki kandungan gizi yang tidak kalah dengan sayuran lain. Kandungan gizi jamur dan beberapa macam sayuran ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Sayuran dan Jamur

Jenis	Kadar (%)				Kadar Protein Bahan Kering
	Air	Protein	Lemak	Hidrat Arang	
Buncis	88.9	2.4	0.2	7.7	21.6
Blum Kol	91.7	2.4	0.2	4.9	28.8
Kentang	73.8	2	0.1	19.1	7.6
Biet	87.6	1.6	0.1	9.6	12.9
Kol	92.4	1.4	0.2	5.3	18.4
Seledri	93.7	1.3	0.2	3.7	20.6
Jamur	91.1	2.4	0.3	4	26.9

Sumber : Rismunandar (1994)

Disebut jamur tiram atau *oyster mushroom* karena bentuk tudungnya agak membulat, lonjong dan melengkung seperti cangkang tiram. Batang atau tangkai tanaman ini tidak tepat berada di tengah tudung, tetapi agak ke pinggir. Jamur tiram putih tumbuh membentuk rumpun dalam satu media. Setiap rumpun mempunyai percabangan yang cukup banyak. Daya simpannya lebih lama dibandingkan dengan jamur tiram abu-abu meskipun tudungnya lebih tipis dibandingkan dengan jamur tiram coklat dan jamur tiram abu-abu (Cahyana, dkk, 1998). Menurut Novary (1996), jamur tiram putih mempunyai tudung berwarna putih susu sampai putih kekuningan dengan diameter 3 – 14 cm.



Selain enak dimakan, jamur tiram mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi dibandingkan jamur lain. Kandungan gizi beberapa jenis jamur dan mikro nutrisi jamur ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Tabel 2. Kandungan Gizi Beberapa Jenis Jamur

Komponen	Shitake	Tiram putih	Tiram Coklat
Protein (%)	17.5	27	26.6
Lemak (%)	8	1.6	2
Karbohidrat (%)	70.7	58	50.7
Serat (%)	8.5	11.5	13.3
Abu (%)	7	9.3	6.5
Kalori (kkal)	392	265	300

Sumber : Makalah Seminar Jamur Tiram oleh Yayasan AGBI Parungkuda-Sukabumi oleh Anonim (1995) dalam Cahyana dkk (1997)

Tabel 3. Mikro Nutrisi per 100 gram

Mikronutrient	Berat (mg)
Calcium	6
Besi	0.8
Phospor	116
Vitamin A	0 - 1
Thiamin	0 - 1
Riboflavin	0.46
Asam Askorbat	3

Sumber : Hashimoto dkk (1968) dalam Priestley (1979)

2.2 Nuggets

Nuggets merupakan salah satu produk olahan daging restrukturisasi. Hui (1991) menerangkan bahwa nuggets pertama kali dikenal di Amerika Utara pada tahun 1984. Daging sebagai bahan dasar pembuatan nuggets dapat diperoleh dari berbagai tipe ternak, jenis ternak maupun umur ternak (Pronshaska *et al.*, 1999).

Sedangkan menurut Raharjo, *et al.* (1995) dalam Purnomo, dkk (2000) nuggets merupakan produk olahan daging menggunakan teknologi restrukturisasi dengan memanfaatkan potongan-potongan daging yang relatif kecil dan tidak beraturan dengan melekatkannya kembali menjadi ukuran yang lebih besar serta di-bantu bahan pengikat (binder).

Prinyawiwatkul, et al.(1997) menambahkan bahwa nugget merupakan salah satu produk *fried chicken* yang disukai dan dikenal oleh konsumen Asia, Afrika dan Amerika. Faktor yang mempengaruhi keberhasilan produknya dititikberatkan pada kemampuan mengikat antara partikel daging dan bahan-bahan lain yang ditambahkan, oleh karena itu diperlukan pati sebagai bahan pengisi (Raharjo, 1996).

2.3 Pembuatan Nugget dan Perubahan yang Terjadi Selama Proses

Dalam pembuatan nugget tahapan proses yang perlu dilakukan adalah pengecilan ukuran, pencampuran adonan, pencetakan, pengukusan, pendinginan, breading, dan penggorengan. Pengecilan ukuran dapat dilakukan dengan pemotongan atau penggilingan, sehingga diperoleh bahan dengan ukuran yang relatif kecil yang dapat memudahkan dalam proses pencampuran (Siagian, 1998).

Jamur yang telah dipotong-potong kecil, bumbu-bumbu, tepung terigu, pati ganyong dan roti yang telah dilumatkan dengan susu cair dicampur menjadi satu. Pencampuran bertujuan untuk meratakan pendistribusian bahan-bahan yang digunakan. Pada tahap pencampuran ini sekaligus terjadi proses pelembutan dan pengadukan, bertujuan untuk mendapatkan emulsi yang stabil dan adonan yang homogen (Siagian, 1998). Menurut Desrosier (1988), ketika dilakukan pencampuran antara tepung dan air maka protein berada pada posisi sejajar. Dalam kondisi ini kenampakan adonan berubah menjadi halus. Pencampuran selanjutnya menyebabkan lebih banyak ikatan molekuler yang putus dan adonan menjadi bersifat lunak.

Pencetakan dimaksudkan untuk memberi bentuk pada produk sesuai dengan permintaan, disamping itu supaya kenampakannya lebih baik (Moeljanto, 1982).

Menurut Koswara (1995), pemasakan (pengukusan) bertujuan untuk menyatukan komponen adonan, memantapkan warna dan menonaktifkan mikroba. Perubahan fisik adonan yang terjadi pada saat pengukusan dapat diamati dengan terbentuknya gel yang lebih padat dan viskus (elastis). Mekanisme terbentuknya gel yang lebih padat dan viskus ini disebabkan karena molekul-molekul pati seca-

ra fisik hanya dipertahankan oleh ikatan hidrogen yang lemah. Naiknya suhu akan memutuskan ikatan tersebut dan akan meningkatkan energi kinetik molekul-molekul air yang sekaligus akan memperlemah ikatan hidrogen antar molekul-molekul air. Keadaan ini akan menyebabkan air menjadi bebas masuk diantara molekul-molekul pati, sehingga ukuran partikel menjadi lebih besar dan terjadi penggelembungan. Kemudian molekul-molekul pati yang berdekatan akan tarik-menarik membentuk jaringan tiga dimensi dan air terkurung di dalam jaringan. Terbentuknya jaringan tiga dimensi ini menyebabkan viskositas sistem dispersi air pati menjadi meningkat dan terbentuk suatu pasta yang viskus. Peristiwa ini disebut *gelatinisasi*. Faktor-faktor yang mempengaruhi gelatinisasi adalah bentuk dan ukuran granula, kandungan amilosa dan amilopektin serta keadaan medium (Meyer, 1973).

Di samping gelatinisasi pati, jaringan gluten mulai mengalami denaturasi. Menurut Tranggono, dkk. (1989) denaturasi merupakan proses perubahan protein dari sifat aslinya yaitu antara lain terjadinya perubahan struktur, akan tetapi tidak terjadi perubahan susunan asam aminonya, kehilangan fungsi biologisnya dan kelarutannya berubah. Proses ini biasanya tidak dapat berlangsung balik (*irreversible*) sehingga tidak mungkin untuk mendapatkan kembali struktur asal protein itu. Denaturasi dapat merubah sifat protein menjadi lebih sukar larut dan makin kental. Keadaan ini disebut *koagulasi* (Gaman dan Sherrington, 1994). Pada saat pengukusan, karakteristik dasar dari pati dan protein diubah secara drastis. Pada waktu yang sama citarasa dan warna terbentuk (Desrosier, 1988).

Pendinginan menyebabkan terjadinya pembentukan kelompok intermolekular molekul-molekul pati yang berakibat perubahan gel dan disebut *retrogradasi*. Retrogradasi disebabkan karena 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 semacam jaringan-jaringan membentuk mikrokristal dan mengendap. Pasta umumnya akan meningkat viskositasnya selama pendinginan diikuti berkurangnya kejernihan bahkan

beberapa pasta pati akan mengental, berbentuk kaku dan gelnya keruh (Allistair, 1995). Retrogradasi berakibat terbentuk gel yang tegar. Retrogradasi dapat menyebabkan pengkerutan dan sineresis gel pati jika dibiarkan lama dan pengaruhnya makin besar jika pangan dibekukan kemudian dilelehkan (Hariyadi, 1995).

Retrogradasi terutama tergantung pada proporsi molekul amilosa dan amilopektinnya serta berat molekulnya. Retrogradasi amilosa adalah bersifat tidak dapat balik. Sedangkan pada amilopektin bagian rantai lurus pada ujung-ujung percabangan molekul amilopektin juga dapat mengalami retrogradasi namun pada pemanasan dapat larut kembali (Howling, 1974).

Breading atau pencelupan ke dalam putih telur dan tepung roti dilakukan dengan tujuan agar produk tidak saling lengket pada saat pembekuan (Matz, 1992). Sedangkan putih telur berfungsi sebagai perekat tepung roti sehingga dapat menambah kekompakan dan kerenyahan pada nugget serta dapat memperbaiki warna kenampakan pada produk akhir (Ronsivalli and Vieira, 1992).

Ketaren (1986) berpendapat bahwa menggoreng adalah suatu proses dehidrasi oleh panas. Proses menggoreng menggunakan minyak hewani maupun tumbuhan bertujuan untuk mentransfer energi panas dari sumber panas ke bahan. Menurut Winarno (1997) fungsi minyak goreng adalah sebagai penghantar panas, menambah kalori, memperbaiki gizi serta memberikan cita rasa pada bahan pangan.

Warna coklat pada saat penggorengan disebabkan karena terjadi reaksi Maillard dan reaksi karamelisasi pada nugget. Reaksi Maillard mula-mula diterangkan oleh seorang ahli kimia yaitu Maillard (1912) yang melihat terjadinya pigmen coklat melanoidin jika larutan gula dan glisin (suatu asam amino) dipanaskan. Reaksi yang terjadi antara gula reduksi dan glisin ini kemudian dikenal sebagai reaksi Maillard. Reaksi ini terjadi antara amina, asam amino, dan protein dengan gula reduksi, aldehida atau keton.

Reaksi karamelisasi terjadi bila molekul sukrosa dipanaskan terus sehingga suhunya melampaui titik lebur sukrosa yaitu 160°C . Mula-mula setiap molekul sukrosa dipecah menjadi sebuah molekul glukosa dan sebuah molekul fruktosan. Suhu yang tinggi mampu mengeluarkan sebuah molekul air dari setiap molekul

gula sehingga terjadi glukosan. Proses pemecahan dan dehidrasi diikuti dengan polimerisasi dan beberapa jenis asam timbul dalam campuran tersebut (Winarno, 1997).

Selama penggorengan, akan terjadi dehidrasi terutama pada bagian terluar dari makanan yang digoreng yang menyebabkan terbentuknya kerak yang renyah. Uap air yang terlepas dari bagian ini akan meninggalkan rongga-rongga yang kemudian diisi minyak goreng. Semakin banyak air pada bahan yang terdehidrasi akan meningkatkan jumlah rongga-rongga yang akan diisi oleh minyak goreng sehingga meningkatkan pula penyerapan minyak oleh bahan (Stevenson, Genser, Eskin, 1984).

2.4 Bahan Pengisi dan Peranannya

Bahan pengisi yang digunakan pada umumnya adalah tepung sereal yang mempunyai kandungan protein yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan pengikat, tetapi mempunyai kandungan pati yang tinggi. Bahan non daging yang digunakan sebagai pengisi berfungsi untuk menambah volume produk sehingga dapat mengurangi biaya produksi (Price and Schweigert, 1960).

Komponen utama dari tepung sebagai bahan pengisi adalah pati. Semua pati yang terdapat secara alami terutama tersusun atas dua macam molekul polisakarida, yaitu amilosa yang merupakan polimer berantai lurus dan amilopektin yang merupakan molekul rantai bercabang (Winarno, 1992).

2.4.1 Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari penggilingan biji gandum sehingga sering disebut pula sebagai tepung gandum. Pati merupakan komponen terbesar dari tepung terigu, yaitu antara 65 – 70 % kemudian diikuti oleh protein yaitu antara 6 – 13 % (Miftachussudur, 1994). Kandungan amilosa dan amilopektin tepung terigu masing-masing sebesar 25 % dan 75 % (Muljo-hardjo, 1987). Menurut Winarno (1997) suhu gelatinisasi berkisar antara 54,5⁰ – 64⁰ C.

Pada tepung terigu, selain pati terdapat kandungan protein yang cukup tinggi, hal ini mempengaruhi proses gelatinisasi. Penyerapan air untuk pembentukan gel selama terjadinya proses gelatinisasi juga digunakan untuk pembentukan jaringan protein. Protein akan menyerap air dan mengikatnya sehingga volume protein akan mengembang. Air yang terikat pada protein sulit dilepaskan (Meyer, 1973). Menurut Bennion (1980), protein tepung terigu terdiri dari empat bagian, yaitu :

1. Albumin, larut dalam air
2. Globulin, larut dalam larutan garam tetapi tidak larut dalam air
3. Gliadin, larut dalam alkohol 70 % - 90 %
4. Glutenin, larut dalam larutan encer yang netral, larutan garam, alkohol, dan larutan asam encer

Kumalaningsih (1984) menyatakan bahwa komponen gliadin dan glutenin dengan adanya air akan membentuk senyawa koloid yang elastis yang disebut gluten. Jika glutenin dan gliadin dicampur air akan terjadi proses hidrasi, akibatnya partikel gluten mengembang. Protein gluten ini dalam adonan akan membentuk struktur yang dapat menahan gas. Protein dalam bentuk gluten merupakan komponen yang menentukan terbentuknya adonan yang kohesif, liat, elastis, dapat diulur / bisa mulur. Komponen kimia tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komponen Kimia Tepung Terigu

Komponen	Jumlah per 100 gram bahan
Kalori	365.00 kal
Protein	8.90 g
Lemak	1.30 g
Karbohidrat	77.30 g
Kalsium (Ca)	16.00 mg
Phospor	106.00 mg
Besi	1.20 mg
Vitamin B1	0.12 mg
Air	12.00 g
Bagian yang dapat dimakan	100.00 %

Sumber : Anonim (1992)

2.4.2 Pati Ganyong

Tanaman ganyong (*Canna edulis, Kerr*) pada umumnya masih merupakan tanaman liar atau setengah liar. Ganyong termasuk dalam famili *Cannaceae* yang merupakan salah satu tanaman yang dapat tumbuh di berbagai tempat, namun sayangnya sampai saat ini pemanfaatan umbi ganyong belum maksimal dan areal penanamannya masih belum dieksploitasi. Padahal umbi ganyong mempunyai potensi sebagai bahan pangan maupun non pangan.

Ganyong sebagai bahan pangan dimanfaatkan sebagai sumber energi. Bagian yang dapat dimakan sebanyak 68 %, mengandung serat dan zat besi yang lebih tinggi dari umbi kentang (Anonim, 1979). Umbi ganyong merupakan salah satu bahan pangan alternatif yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber karbohidrat pendamping beras dan terigu (Widowati, 2000). Pati merupakan produk setengah jadi yang digunakan dalam pengolahan umbi ganyong. Bentuk pati mempunyai keunggulan antara lain : luwes, mudah dicampur atau diformulasikan dengan bahan lain, awet, menghemat ruang penyimpanan dan transportasi serta mempunyai nilai guna yang lebih luas (Widowati dan Damardjati, 2001).

Dalam setiap 100 g umbi ganyong yang dapat dimakan, terdapat unsur-unsur sebagai berikut : air 75 g; karbohidrat 22,6 g; protein 1g; lemak 0,1 g; Kalsium (Ca) 21 mg; Phospor (P) 70 mg; Besi (Fe) 20 mg; Vitamin B 0,1 mg; dan Vitamin C 10 mg. Karbohidrat terdiri dari 90 % tepung dan 10 % gula (Sukrosa dan glukosa). Pati yang dihasilkan berwarna kuning cerah dengan ukuran butir yang besar 125 – 145 milimikron x 60 milimikron serta bentuknya tidak beraturan (Anonim, 1992).

Sifat amilografi menunjukkan sifat pecahnya granula pati setelah mengalami proses gelatinisasi pati. Peningkatan derajat pembengkakan pati ganyong terjadi pada suhu 60 – 70⁰ C. Pada kisaran suhu tersebut ikatan antar molekul pati sudah mulai melemah dan pati sudah tergelatinisasi. Pengembangan terus terjadi sampai suhu maksimum, yaitu 95,25⁰ C.. Bunasor *et. al.* (1988) melaporkan bahwa granula pati ganyong berbentuk bulat sampai oval dengan ukuran 50 – 145 mikron.

Pati ganyong tidak memiliki gluten sehingga pati ganyong memungkinkan untuk substitusi tepung terigu dan dapat diaplikasikan ke dalam produk pangan (Mulyandari, 1992). Namun pati ganyong memiliki kandungan amilosa yang tinggi yaitu 39.3 % sehingga cepat membentuk gel pada suhu rendah dengan viskositas gel yang tinggi (1760 BU) (Manshuri et al, 1997).

Konsistensi gel dikelompokkan menjadi 3, yaitu gel keras (27 – 40 mm), gel sedang (41 – 60 mm) dan gel lunak (61 – 100 mm). Konsistensi pati ganyong termasuk dalam klasifikasi gel lunak. Setiap pati akan mempunyai kemampuan yang berbeda-beda tergantung sumbernya dalam membentuk gel. Pati ganyong akan mulai membentuk gel pada konsentrasi 3 %. Gel yang terbentuk pada konsentrasi tersebut cukup stabil atau tidak mengalir.

2.5 Hipotesa

Hipotesa dari penelitian ini adalah :

1. Variasi komposisi tepung terigu dan pati ganyong berpengaruh terhadap sifat-sifat nugget jamur tiram putih yang dihasilkan.
2. Pada komposisi tepung terigu dan pati ganyong tertentu akan dihasilkan nugget jamur tiram putih dengan sifat-sifat yang baik.



III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1 Bahan Penelitian

Bahan utama yang digunakan dalam pembuatan nugget ini adalah jamur tiram putih (*Pleurotus florida*) yang diperoleh dari pasar atau dari petani jamur di daerah Jember. Bahan penunjang adalah pati ganyong, tepung terigu, roti tawar, telur, susu bubuk, garam, bawang merah, bawang putih, merica, bawang bombay, saus tiram dan tepung roti diperoleh dari pasar.

3.1.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan adalah timbangan, kukusan (dandang), baskom plastik, loyang, talenan, pisau, pengaduk, penetrometer, color reader, botol timbang, krus porselen, oven, tanur pengabuan, labu Kjeldahl.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian dan Laboratorium Pengendalian Mutu Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada bulan Juli 2002.

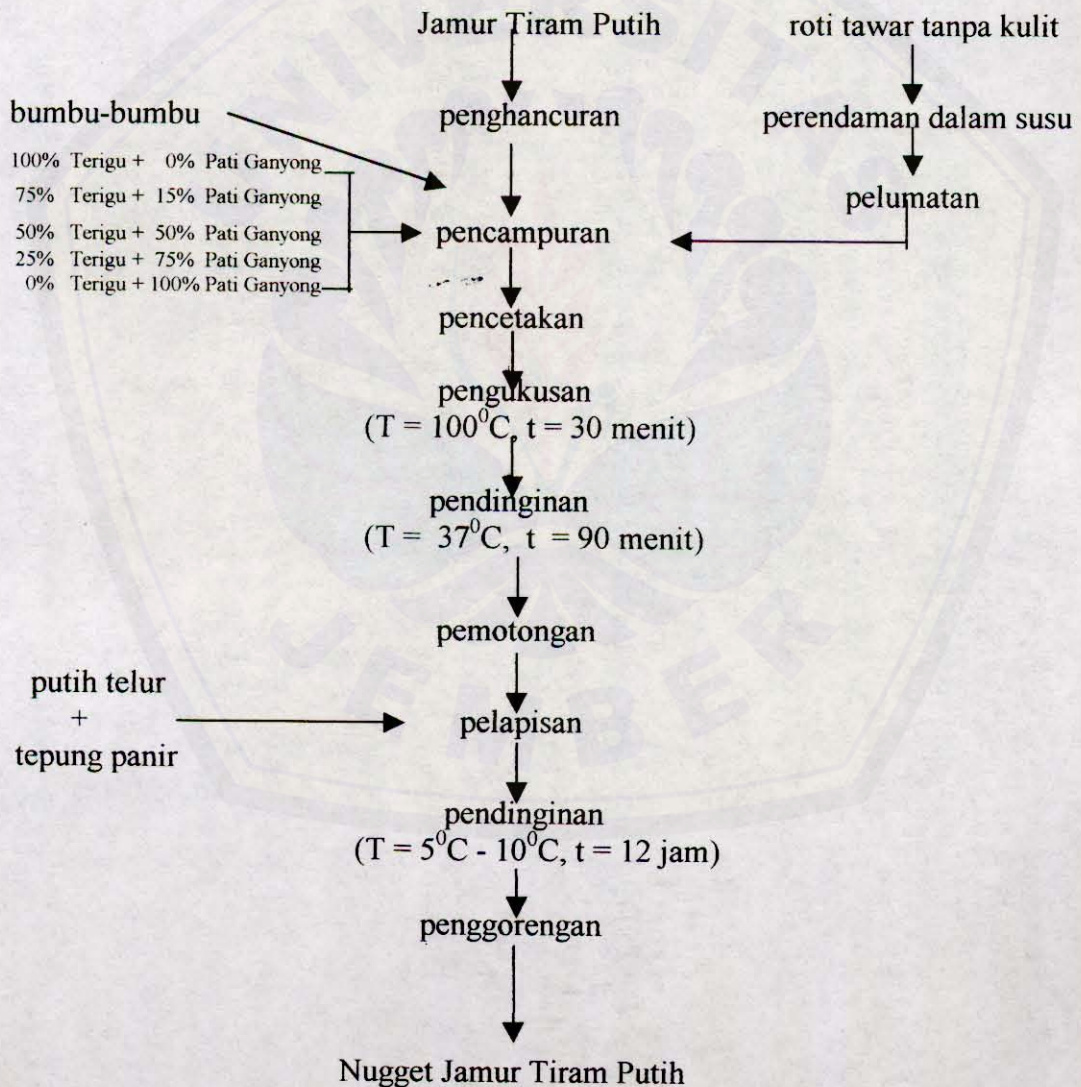
3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan nugget jamur tiram putih berdasarkan metode yang dilakukan oleh Thomas Gozali, *et al*, dengan cara sebagai berikut :

Jamur tiram putih yang telah disortasi dan dibersihkan dari kotoran, kemudian dipotong kecil (dirajang). Bumbu-bumbu (bawang merah, bawang putih, garam, merica, saus tiram, bawang bombay, 2 butir kuning telur/500 g jamur) dan roti tawar tanpa kulit yang telah direndam dalam susu cair dicampur dengan jamur tiram putih (jamur : roti tawar = 3 : 2). Setelah itu ditambah campuran tepung

terigu dan pati ganyong sebanyak 25 %, dengan variasi komposisi : 100 % tepung terigu + 0 % pati ganyong, 75 % tepung terigu + 25 % pati ganyong, 50 % tepung terigu + 50 % pati ganyong, 25 % tepung terigu + 75 % pati ganyong, 0 % tepung terigu + 100 % pati ganyong. Seluruh bahan diaduk sampai rata dan membentuk adonan. Adonan kemudian dicetak ke dalam loyang, selanjutnya dikukus selama 30 menit. Setelah adonan dingin, diiris dan dicelupkan ke dalam putih telur, lalu dilapisi dengan tepung panir hingga merata. Proses pembuatan nugget jamur tiram putih seperti terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian Pembuatan Nugget Jamur Tiram Putih

3.3.2 Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas satu faktor dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Level perlakuannya adalah sebagai berikut :

- A1 = 100 % tepung terigu + 0 % pati ganyong
- A2 = 75 % tepung terigu + 25 % pati ganyong
- A3 = 50 % tepung terigu + 50 % pati ganyong
- A4 = 25 % tepung terigu + 75 % pati ganyong
- A5 = 0 % tepung terigu + 100 % pati ganyong

Data hasil penelitian dianalisis sidik ragam dengan model persamaan sebagai berikut :

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

Y_{ij} : Nilai pengamatan dari perlakuan ke-i sampai ulangan ke-j

μ : Nilai rata-rata sebenarnya

A_i : Nilai pengamatan ke-i

B_j : Nilai ulangan ke-j

Σ_{ij} : Galat percobaan dari pengamatan ke-i sampai ulangan ke-j

Pengujian perbandingan antar perlakuan dilakukan dengan uji beda Duncan (Gaspersz, 1991).

3.4 Parameter Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan adalah pengamatan terhadap nugget jamur tiram putih yang dihasilkan.

Pengamatan terhadap nugget jamur tiram putih yang dihasilkan meliputi ;

- a. Warna (Metode Colour reader)
- b. Tekstur (Metode Penetrometer)
- c. Kadar air (Metode Thermogravimetri)
- d. Kadar protein (Metode Mikro Kjeldahl)
- e. Pengamatan organoleptik (Metode Hedonic Scale Scoring)

3.5 Prosedur Analisis

3.5.1 Warna Nugget (Metode Colour Reader)

Warna nugget yang diamati ditentukan dengan mengiris nugget pada bagian tengah kemudian dilakukan pengukuran dengan menggunakan alat colour reader.

3.5.2 Tekstur Nugget (Metode Penetrometer)

Pengamatan terhadap tekstur nugget dilakukan dengan pengukuran bagian luar nugget menggunakan alat penetrometer.

3.5.3 Kadar Air (Metode Thermogravimetri, Sudarmadji, dkk (1984))

Pengurangan berat sebelum dan sesudah pemanasan merupakan kadar air bahan. Cara kerja dapat dijelaskan sebagai berikut : menimbang botol timbang yang telah dikeringkan dan didinginkan dalam eksikator (a gram), kemudian menimbang nugget yang telah dihaluskan sebanyak 2 gram bersama botol timbangnya (b gram).

Selanjutnya dilakukan pengovenan pada suhu 100 – 105 °C selama 24 jam, kemudian didinginkan dalam eksikator dan ditimbang kembali. Perlakuan ini diulangi hingga tercapai berat konstan (c gram), apabila selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg atau 0,0002 gram.

Perhitungan :

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

3.5.4 Kadar Protein (Metode Mikro- Kjeldahl, Sudarmadji, dkk (1984))

Pada metode ini, bahan atau protein dioksidasi dengan oksidator kuat untuk membebaskan nitrogen dari senyawa lain atau unsur-unsur lain. Kemudian nitrogen diukur jumlahnya dengan cara titrasi. Metode yang dilakukan sebagai berikut :

0,5 gram sampel dipindahkan dalam labu Kjeldahl 30 – 50 ml. Kemudian ditambah 0,1 gr K_2SO_4 , 10 mg HgO , dan 0,1 ml H_2SO_4 . Setelah ditambah beberapa butir batu didih, sampel dididihkan selama 1 – 1,5 jam sampai warna cairan jernih. Kemudian ditambah sejumlah aquades secara perlahan-lahan (tabung menjadi panas) dan didinginkan. Isi dipindah ke dalam alat destilasi, dicuci dan dibilas labu 5 – 6 kali dengan 1 – 2 ml aquades, air cucian dipindah ke dalam alat destilasi.

Selanjutnya erlenmeyer 125 ml yang berisi 5 ml asam borat jenuh dan 2 – 4 tetes indikator (campuran 2 bagian methil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian methil blue 0,2% dalam alkohol) diletakkan di bawah kondensor. Ujung kondensor harus tercelup dalam larutan asam borat jenuh. Ditambah larutan $NaOH-Na_2S_2O_3$ 8 – 10 ml, kemudian dilakukan destilasi sampai tertampung kira-kira 15 ml destilat dalam erlenmeyer. Tabung kondensor dibilas dengan aquades dan air bilasan ditampung dalam erlenmeyer atau dengan cara menurunkan cairan dari ujung kondensor dan membiarkan beberapa lama untuk memberi kesempatan uap air distilator mencuci lubang kondensor bagian dalam. Bila perlu hasil destilasi diencerkan dengan aquades, kemudian dititer dengan larutan HCl 0,02 N yang distandarisasi sampai terjadi perubahan warna menjadi abu-abu. Setelah itu melakukan penetapan blanko. Sampel diganti dengan aquades. Langkah terakhir adalah menghitung kadar protein sampel.

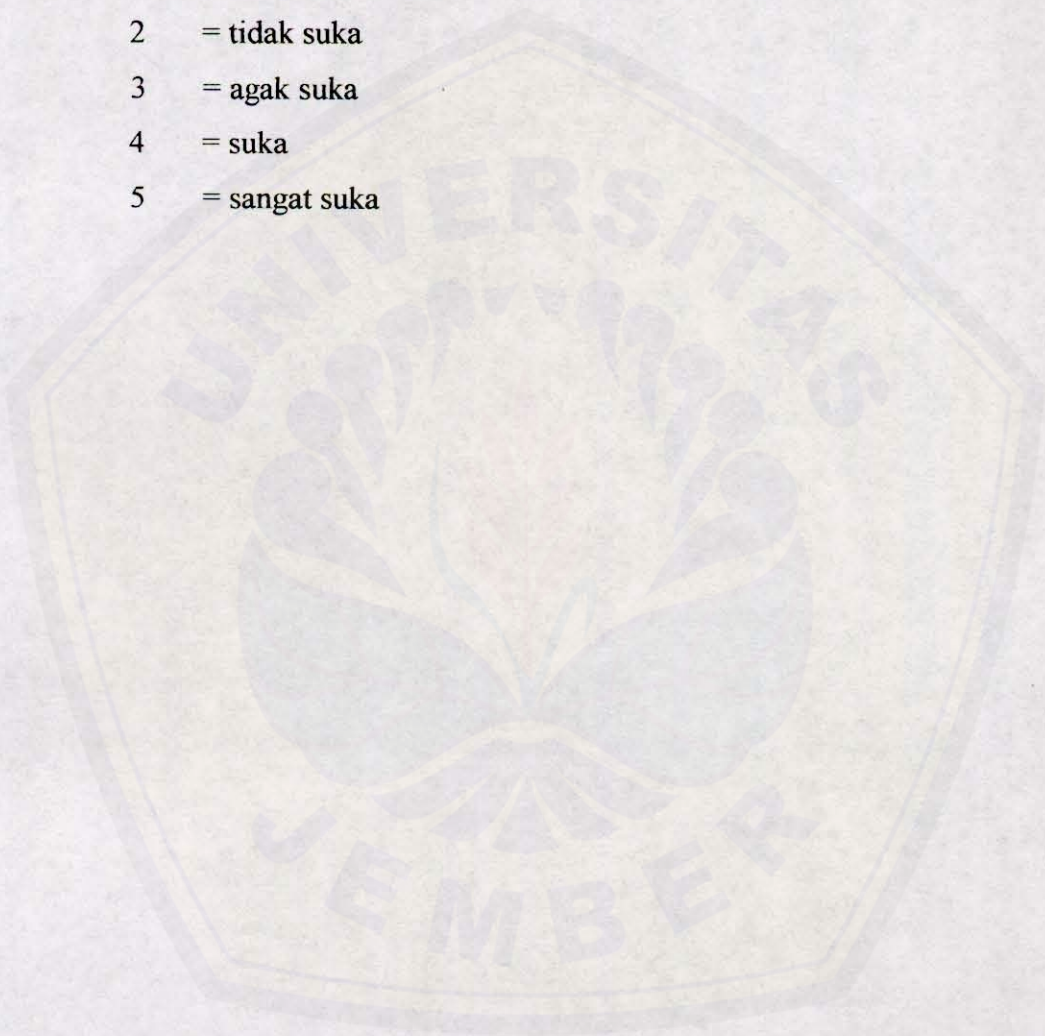
$$\%N = \frac{(\text{ml HCl blanko} - \text{ml HCl sampel})}{\text{gr sampel} \times 1000} \times 100 \times 14,008$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{faktor konversi}$$

3. 5.5 Uji Organoleptik (Rasa, Aroma, Kenampakan dan Kekenyalan)

Analisis yang digunakan adalah preference test dengan metode Hedonic Scale Scoring. Skala yang digunakan untuk menentukan derajat kesukaan panelis adalah :

- 1 ; = sangat tidak suka
- 2 = tidak suka
- 3 = agak suka
- 4 = suka
- 5 = sangat suka



V. KESIMPULAN DAN SARAN

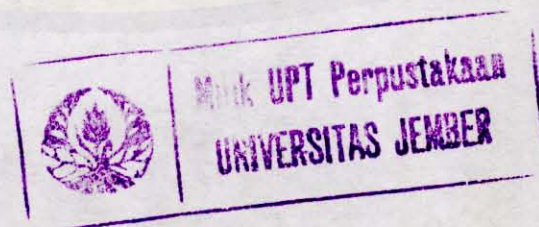
5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang diperoleh dapat diambil beberapa kesimpulan, yaitu :

1. Komposisi tepung terigu dan pati ganyong berpengaruh terhadap warna, kadar protein, kenampakan dan kekenyalan, dan tidak berpengaruh terhadap tekstur, kadar air, rasa dan aroma.
2. Nugget jamur tiram putih dengan komposisi 50 % tepung terigu + 50 % pati ganyong (perlakuan A3) merupakan perlakuan terbaik dengan nilai warna 51.8, tekstur 165.867 mm/g.det, kadar air 61,563 % dan kadar protein 4,235 %, nilai rasa memiliki skor 3.43, nilai kesukaan aroma memiliki skor 3.43, nilai kesukaan kenampakan memiliki skor 3.28 dan nilai kesukaan terhadap kekenyalan sebesar 3.3.

5.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk meningkatkan kekenyalan dengan penambahan bahan pengental.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. . 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. Bharata Karya Aksara. Jakarta
- Aryantha, P. 1998. *Pegangan Dasar Penelitian Budidaya Jamur*. Pusat Penelitian Antar Universitas. ITB Bandung
- Bennion, M. 1980. *The Science of Food*. John Wiley & Sons. New York
- Cahyana Y.A., Muchrodji, M. Bakrun. 1998. *Jamur Tiram*. Cetakan Kedua. PT Penebar Swadaya. Jakarta
- Cahyana, Y. A, Muchrodji Melitus dan Bakrun Melitus. 1997. *Jamur Tiram : Pembibitan, Pembudidayaan dan Analisis Usaha*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Desrosier, N. W. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI Press. Jakarta
- Dwiyitno dan V.W. Rufaidah. 2000. *Evaluasi Kesesuaian Tepung Ganyong untuk Substitusi Tepung Tapioka pada Pembuatan Nuget Ikan*. Nuraid, I., R. D. Hariyadi, S. Budijanto (Eds). Pemberdayaan Indonesia Pangan dalam Rangka Peningkatan Daya Saing Menghadapi Era Perdagangan Bebas. Prosiding Seminar Nasional Indonesia Pangan. Vol I
- Gaman, P.M. dan K.B. Sherrington. 1994. *Ilmu Pangan (Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta
- Gaspersz. v. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico. Bandung
- Hariyadi. 1995. *Sifat-Sifat Fungsional Pati dalam Pangan*. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Howling, D. 1974. *Modified Starches For The Food Industry*. Food and Technology in Australia
- Hui, Y. H. 1992. *Dictionary of Food Science and Technology*. Wiley and Sons Inc. New York
- Hui, Y.H. 1991. *Encyclopedia of Food Science and Technology*. A Wiley, Water Science Publication. Nem York
- John M deman. 1989. *Kimia Makanan*. Edisi Kedua. Penerbit ITB. Bandung

- Ketaren, S. 1986. *Minyak dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Koswara, S. 1995. *Teknologi Pengolahan Kedelai Menjadi Makanan Bermutu*. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta
- Kramlich, W. E. 1971. *Sausage Products dalam The Science of Meat and Meat Products*. San Fransisco
- Kumalaningsih, S. 1984. *Usaha Peningkatan Kualitas Roti dari Tepung Sorghum dengan Penambahan Gluten dan Malt*. Universitas Brawijaya. Malang
- Matz, S. A. 1992. *Food Texture*. The Publishing Company In. London
- Meyer, L. H. 1973. *Food Chemistry*. Reinhold Publishing Cooperation. New York
- Miftachussudur. 1994. *Pengaruh Jenis Tepung Pencampur dan Prosentase Ikan Teri terhadap Mutu Kerupuk Ikan Teri (Stolephorus conumersoni)*. Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Moeljanto, R. 1982. *Pengolahan Hasil-Hasil Sampingan Ikan*. Panebar Swadaya. Jakarta
- Muljohardjo, M. 1987. *Manual Analisis Pati dan Produk Pati*. PAU Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Novary, E.W., 1996. *Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar*. Penerbit Swadaya . Jakarta
- Price, J. F, and B. S. Schweigert. 1960. *The Science of Meat and Meat Products*. W.H Freeman and Company. San Fransisco
- Priestley, R. J. 1979. *Effect of Heating on Food Stuffs*. Applied Science Publisher. LTD. England
- Prinyawiwatkul, W., K.H. Mcwatters, L.R. Beuchat and R.D. Philips, 1997, *Optimizing Acceptability of Chicken Nuggets Containing Fermented Cowpea and Peanuts Flours*, Journal of Food Science. 62: 889-892.
- Pronshaska, J.F., J. t. Keeton, D. R. Miller and S. G. Birkhold. 1999. *Cross Linked Collagen as a Potential Binding Agent in Restructured Meat Product*. IFT Annual Meeting, 24-28 Juli 1999. Chicago

- Purnomo, H., A. Dedes dan Siswanto. 2000. *Pembuatan Chicken Nuggets dengan Konsentrasi Tepung Tapioka dan Lama Pemasakan yang Berbeda*. Prosiding Seminar Nasional Industri Pangan. Volume I. Perhimpunana Ahli Teknologi Pangan Indonesia. 10 – 11 Oktober 2000. Surabaya
- Raharjo, S, 1996, *Technologies for The Production Restructured Meat*, Indonesian Food and Nutrition Progress. 3: 39-52.
- Rahmadiono, S. 1994. *Risalah Hasil Penelitian Penanganan Hasil-Hasil Pertanian*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Rismunandar. 1984. *Mari Berkebun Jamur*. Terate. Bandung
- Ronsivalli, L.J. and E.R. Vieira, 1992, *Elementary Food Science*, 3rd. Van Nostrand Reinhold, New York.
- Siagian, K.E. 1998. *Mempelajari Teknik Pembuatan Sosis di PD Badranaya Bandung*. Laporan Magang. Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian* (Edisi Keempat). Liberty. Yogyakarta
- Suhardiman. 1996. *Jamur Kayu*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Suriawiria Unus. 1997. *Bioteknologi Perjamuran*. Penerbit Angkasa. Bandung
- Tranggono, Bambang SPi, dkk. 1989. *Biokimia Pangan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- V.W. Rufaidah dan Dwiyitno. 1999. *Kajian Sifat Fisiko-Kimia Ubi dan Pati Ganyong (Canna edulis, KERR)*. Laporan Tahunan BPTP Lembang. Lembang
- Widowati, SPi 1997. *Ekstraksi Dan Karakterisasi Sifat Fisikokimia Dan Fungsional Pati Beberapa Varietas Talas (Colocasia esculenta (L) Schott)*. Prosiding Seminar Teknologi Pangan. Balitkabi. Malang
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta

Lampiran 1. Nilai Rata-rata Warna Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
A1	58.00	53.24	53.94	165.18	55.060	100 % T + 0 % G
A2	57.16	50.88	54.08	162.12	54.040	75 % T + 25 % G
A3	56.00	51.26	51.14	158.40	52.800	50 % T + 50 % G
A4	56.26	49.72	52.14	158.12	52.707	25 % T + 75 % G
A5	55.30	49.46	52.04	156.80	52.267	0 % T + 100 % G
Total	282.72	251.56	263.34	797.62		
Rata-rata	56.544	50.312	52.668		53.175	

Lampiran 2. Nilai Rata-rata Tekstur Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
A1	189.4	218.2	192.0	599.60	199.867	100 % T + 0 % G
A2	174.6	196.2	176.2	547.00	182.333	75 % T + 25 % G
A3	169.2	174.2	179.2	522.60	174.200	50 % T + 50 % G
A4	197.0	171.4	184.2	552.60	184.200	25 % T + 75 % G
A5	149.8	158.4	167.0	475.20	158.400	0 % T + 100 % G
Total	880	918.4	898.6	2697		
Rata-rata	176.000	188.000	184.840		179.800	

Lampiran 3. Nilai Rata-rata Kadar Air Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
A1	61.25	61.92	59.86	183.03	61.010	100 % T + 0 % G
A2	58.79	64.09	60.72	183.60	61.200	75 % T + 25 % G
A3	61.34	61.36	61.99	184.69	61.563	50 % T + 50 % G
A4	60.72	62.76	59.98	183.46	61.153	25 % T + 75 % G
A5	66.11	59.97	60.23	186.31	62.103	0 % T + 100 % G
Total	308.21	310.1	302.78	921.09		
Rata-rata	61.642	62.020	60.556		61.406	

Lampiran 4. Nilai Rata-rata Kadar Protein Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan		Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2			
A1	5.53	7.02	12.55	6.275	100 % T + 0 % G
A2	4.66	4.86	9.52	4.760	75 % T + 25 % G
A3	3.48	4.99	8.47	4.235	50 % T + 50 % G
A4	3.53	4.32	7.85	3.925	25 % T + 75 % G
A5	3.95	4.03	7.98	3.990	0 % T + 100 % G
Total	21.15	25.22	46.37		
Rata-rata	4.230	5.044		4.637	

Lampiran 5. Nilai Rata-rata Kesukaan Rasa Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
A1	3.05	3.15	3.00	9.20	3.067	100 % T + 0 % G
A2	2.80	3.50	2.90	9.20	3.067	72 % T + 25 % G
A3	3.60	3.30	3.40	10.30	3.433	50 % T + 50 % G
A4	3.25	2.80	3.10	9.15	3.050	25 % T + 75 % G
A5	3.05	3.50	3.30	9.85	3.283	0 % T + 100 % G
Total	15.75	16.25	15.70	47.70		
Rata-rata					3.180	

Lampiran 6. Nilai Rata-rata Kesukaan terhadap Aroma Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan
	1	2	3			
A1	3.15	3.50	3.20	9.85	3.283	100 % T + 0 % G
A2	2.90	3.20	3.00	9.10	3.033	75 % T + 25 % G
A3	3.70	3.20	3.40	10.30	3.433	50 % T + 50 % G
A4	3.60	2.55	3.50	9.65	3.217	25 % T + 75 % G
A5	3.35	3.55	3.30	10.20	3.400	0 % T + 100 % G
Total	16.70	16.00	16.40	49.10		
Rata-rata					3.273	

Lampiran 7. Nilai Rata-rata Kesukaan terhadap Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan	
	1	2	3				
A1	2.65	2.90	2.80	8.35	2.783	100 % T + 0 % G	
A2	3.50	3.00	3.45	9.95	3.317	75 % T + 25 % G	
A3	3.65	3.20	3.00	9.85	3.283	50 % T + 50 % G	
A4	3.45	3.30	3.25	10.00	3.333	25 % T + 75 % G	
A5	2.50	2.85	2.70	8.05	2.683	0 % T + 100 % G	
Total	15.75	15.25	15.20	46.20			
Rata-rata						3.080	

Lampiran 8. Nilai Rata-rata Kesukaan terhadap Kekenyalan Nugget Jamur Tiram Putih pada Variasi Komposisi Tepung Terigu dan Pati Ganyong

Perlakuan	Ulangan			Total	Rata-rata	Keterangan	
	1	2	3				
A1	2.90	2.90	2.85	8.65	2.883	100 % T + 0 % G	
A2	3.45	3.20	3.35	10.00	3.333	75 % T + 25 % G	
A3	3.25	3.35	3.30	9.90	3.300	50 % T + 50 % G	
A4	3.50	2.95	3.20	9.65	3.217	25 % T + 75 % G	
A5	2.75	3.00	2.90	8.65	2.883	0 % T + 100 % G	
Total	15.85	15.40	15.60	46.85			
Rata-rata						3.123	

Lampiran 9. Tabel Nilai Hasil Penentuan Perlakuan Terbaik dengan Metode Effektivitas

Parameter	Bobot Variabel	Bobot Normal	Nilai Hasil Perlakuan				
			A1	A2	A3	A4	A5
Warna	1	0.0037544	0.0037544	0.0023833	1.7475E-05	0.00059146	0
Tekstur	1	0.001112	0	0.00047	0.000689	0.00042	0.001112
Kadar Air	0.8	0.002606	0.002606	0.002153	0.001287	0.002265	0
Kadar Protein	0.8	0.033592274	0.03359227	0.01131994	0.0036018	-0.0009556	0
Rasa	1	0.06289308	0.0027916	0.0027196	0.06289308	0	0.03826133
Aroma	0.9	0.054992057	0.03437004	0	0.05499206	0.02529635	0.05045521
Kenampakan	1	0.064939282	0.00999066	0.06334078	0.05994395	0.06493928	0
Kekenyalan	0.9	0.0576332	0	0.0576322	0.05340676	0.04277664	0
Total	7.4		0.087105	0.140093	0.236831 *	0.135333	0.089829

Keterangan : * Perlakuan Terbaik

Lampiran 10. Foto Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih

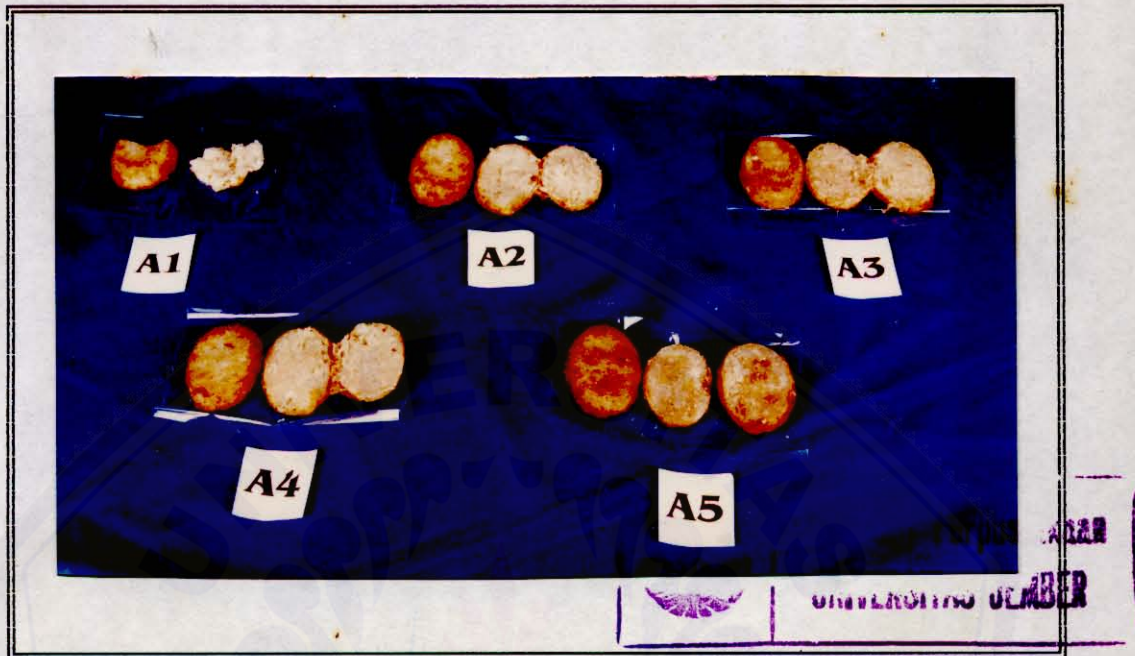


Foto Kenampakan Nugget Jamur Tiram Putih

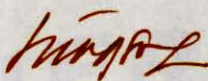
Dipertahankan pada :

Hari : Selasa

Tanggal : 20 Februari 2001

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember

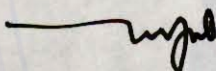
Tim Penguji
Ketua



Ir. Herlina, MP.

NIP : 132 046 360

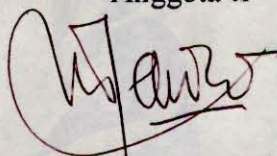
Anggota I



Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc.

NIP : 131 475 864

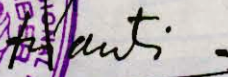
Anggota II



Ir. Mukhammad Fauzi, MSi.

NIP : 131 865 702

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Jember



Ir. Siti Hartanti, MS.

NIP : 130 350 763



MMk UPT Perpustakaan
UNIVERSITAS JEMBER

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah tertulis skripsi sebagai tugas akhir di dalam memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan strata satu di Fakultas Teknologi Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember.

Pada kesempatan kali ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Ir. Siti Hartanti, MS. , selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian.
2. Ir. Susijahadi, MS. , selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian.
3. Ir. Herlina, MP. , selaku Dosen Pembimbing Utama .
4. Ir. Noer Novijanto, M.App.Sc. , selaku Dosen Pembimbing Anggota.
5. Kedua orang tuaku ,nenek,dan adik-adikku yang telah mendukung dengan sepenuh hati.
6. Mbak Wim, Mas Mistar, Mbak Sari, Mbak Ketut dan Pak Min selaku teknisi di Laboratorium.
7. Teman-teman KKN dan adik-adik kost yang telah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian.

Penulis menyadari bahwa di dunia ini tidak ada sesuatu yang sempurna kecuali Allah dan Rasul-Nya. Untuk itu penulis memohon agar kiranya sudi memberikan maaf apabila terdapat kesalahan.

Akhirnya penulis berharap naskah ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Amien.

Jember, Februari 2001

PENULIS

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN DOSEN PEMBIMBING	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Permasalahan dan Batasannya.....	2
1.3 Tujuan Penelitian dan Kegunaan Penelitian.....	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Nangka.....	3
2.2 Tepung Biji Nangka.....	4
2.3 Sifat Fisiko, Kimia, dan Fungsional Pati.....	5
2.3.1 Sifat Fisiko Pati.....	5
2.3.2 Sifat Kimia Pati.....	7
2.3.3 Sifat Fungsional Pati.....	9
2.4 Tepung Tempe.....	12
2.5 Makanan Bayi Formula.....	14
2.6 Pembuatan Makanan Bayi Formula.....	15
2.7 Pencoklatan.....	16
2.8 Hipotesis.....	17
III. METODE PENELITIAN	18
3.1 Bahan dan Alat Penelitian.....	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	18
3.3 Rancangan Percobaan.....	18

3.4 Pelaksanaan Penelitian	20
3.5 Parameter Pengamatan	21
3.6 Prosedur Analisis	22
3.6.1 Komposisi Kimia Makanan Bayi Formula	22
3.6.2 Sifat Fisik Makanan Bayi Formula	23
3.6.3 Sifat Fungsional Makanan Bayi Formula	24
3.6.4 Pengujian Organoleptis Makanan Bayi Formula	24
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Komposisi Kimia Makanan Bayi Formula	26
4.1.1 Kadar Air Makanan Bayi Formula	26
4.1.2 Kadar Protein Terlarut Makanan Bayi Formula	27
4.2 Sifat Fisik Makanan Bayi Formula	28
4.2.1 Derajat Warna Makanan Bayi Formula	29
4.2.2 Sudut Repose Makanan Bayi Formula	30
4.2.3 Densitas Kamba Makanan Bayi Formula	32
4.3 Sifat Fungsional Makanan Bayi Formula	33
4.3.1 Viskositas Makanan Bayi Formula	33
4.3.2 Kapasitas Pengikatan Air Makanan Bayi Formula	34
4.4 Pengamatan Organoleptis Makanan Bayi Formula	35
4.4.1 Warna Makanan Bayi Formula	36
4.4.2 Bau Langu Makanan Bayi Formula	37
4.4.3 Rasa Makanan Bayi Formula	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi Kimia Buah Nangka	3
2. Komposisi Kimia Biji Nangka dan Tepung Biji Nangka	4
3. Ukuran dan Bentuk Granula Pati Berbagai Tumbuhan	6
4. Sifat-Sifat Pasta Pati	10
5. Sifat-Sifat Film Pati	11
6. Komposisi Kimia Tempe	14
7. Komposisi MBF Usia 4 Bulan Ke Atas	15
8. Sidik Ragam Kadar Air MBF	26
9. Uji Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Air MBF	26
10. Sidik Ragam Kadar Protein Terlarut MBF	27
11. Uji Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Terlarut MBF	28
12. Sidik Ragam Derajat Warna MBF	29
13. Sidik Ragam Sudut Repose MBF	31
14. Sidik Ragam Densitas Kamba MBF	32
15. Sidik Ragam Viskositas MBF	33
16. Uji Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Viskositas MBF	33
17. Sidik Ragam Kapasitas Pengikatan MBF	34
18. Uji Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Kapasi- tas Pengikatan Air MBF	35
19. Sidik Ragam Warna MBF	36
20. Uji Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna MBF	36
21. Sidik Ragam Bau Langu MBF	37
22. Uji Beda Jarak Nyata Duncan Pengaruh Perlakuan Terhadap Bau La- ngu Makanan Bayi Formula MBF	38
23. Sidik Ragam Rasa MBF	39
24. Uji Beda Nyata Duncan Rasa MBF	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1 Struktur Amilosa	8
2 Struktur Amilopektin	9
3 Diagram Alir Pembuatan Makanan Bayi Formula	21
4 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Air MBF	27
5 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Protein Terlarut MBF	28
6 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Derajat Warna MBF	29
7 Kenampakan MBF Pada Berbagai Perlakuan	30
8 Hubungan Perlakuan Terhadap Sudut Repose MBF	31
9 Hubungan Perlakuan Terhadap Densitas Kamba MBF	32
10 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Viskositas MBF	34
11 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Kapasitas Pengikatan MBF	35
12 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna MBF	37
13 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Bau Langu MBF	38
14 Hubungan Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasa MBF	40

**Kajian Sifat-Sifat Makanan Bayi Formula (MBF) Tepung Tempe
Yang Disubstitusi Dengan Tepung
Biji Nangka (*Artocarpus heterophyllus*, LAMK) Instan**

Oleh :

Rizal Daryono
9615101277

Fakultas Teknologi Pertanian
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Universitas Jember

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengetahui sifat fisiko, kimia dan fungsional makanan bayi formula (MBF) tepung tempe yang disubstitusi dengan tepung biji nangka instan serta mengetahui proporsi tepung biji nangka instan yang memberikan pengaruh yang terbaik terhadap beberapa sifat fisiko, kimia dan fungsional makanan bayi formula tepung tempe yang disubstitusi dengan biji nangka instan.

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji nangka jenis nangka salak dan tempe yang semuanya diperoleh dari Pasar Tanjung. Rancangan Percobaan yang digunakan adalah RAL dengan faktor tunggal yaitu proporsi tepung biji nangka instan dengan 5 level dan 3 kali ulangan dengan uji lanjutan Duncan.

Parameter pengamatan meliputi sifat kimia makanan bayi formula yaitu kadar air dan kadar protein terlarut, sifat fisiko makanan bayi formula yaitu derajat warna, sudut repose dan densitas kamba, sifat fungsional makanan bayi formula yaitu viskositas dan kapasitas pengikatan air, sedangkan uji organoleptik dari makanan bayi formula meliputi warna, bau langu dan rasa.

Hasil penelitian dihasilkan kadar air sebesar 4,4% sampai 11,2%, protein terlarut sebesar 6,25% sampai 9,083%, derajat warna sebesar 66,056 sampai 66,84, sudut repose 0,37 sampai 0,435, densitas kamba 0,416 sampai 0,46 gr/cm^3 , viskositas 1,167 sampai 1,48 Mpas, kapasitas pengikatan air 3,13 sampai 7,26 ml/gr, warna berkisar 2,16 sampai 2,46, bau langu 2,24 sampai 2,84, rasa berkisar 2,20 sampai 2,43; dan pada proporsi tepung biji nangka instan 10% memberikan pengaruh yang terbaik terhadap beberapa sifat fisiko, kimia dan fungsional makanan bayi formula diantaranya yaitu viskositas 1,167 Mpas, protein terlarut 9,083% dan dari hasil uji organoleptiknya menghasilkan rasa yang disukai oleh panelis.

ABSTRACT

This research was aimed to find out the character of physic, chemistry and function baby food formula (MBF) from tempeh flour that was substituted with instant flour of jack fruit's seed and to find out excellent proportion from instant flour of jack fruit's seed to give best respect to MBF especially for the caracter of physic, chemistry and function.

The raw material of MBF was use din this research is jack fruit's seed from salak's variety and tempeh. It taken from Pasar Tanjung. Statistical methods was used RAL with single factorial is proportion from instant flour of jack fruit's seed with five level and three times repetition. The data furthermore by Duncan method.

Visual parameter is the caracter of chemistry namely moisture and effervescent protein, the character of physical namely the colour degree, expansion degree and densities product, the character of function namely viscocities and tie water capacity of MBF, the organoleptic's namely colour, smeels and taste.

The result of this research shows that moistur of MBF are 4,4% to 11,2%, effervescent protein of MBF are 6,25% to 9,083%, colour degree of MBF are 66,056 to 66,84, expansion degree are 0,37 to 0,435, densities of product are 0,416 to 0,46 gr/cm^3 , viscocities are 1,167 to 1,48 Mpas, tie water capacities are 3,13 to 7,26 ml/gr, colour of MBF are 2,16 to 2,46, smeels of MBF are 2,24 to 2,84, taste of MBF are 2,20 to 2,43; and at 10% instant flour of jack fruit's seed proportion gives the best results for a number of physic, chemistry and function of MBF, namely at viscocities was 1,167 Mpas, effervescent protein 9,083%, and MBF has taste that liked with panelis.

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tempe adalah makanan hasil fermentasi kedelai sekaligus merupakan warisan budaya Indonesia. Tempe merupakan makanan yang murah, mudah didapat dan disukai masyarakat. Anggapan masyarakat bahwa tempe sebagai komoditas inferior atau yang hanya dikonsumsi golongan berpendapatan rendah, merupakan anggapan yang keliru, karena tempe mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan manusia (Kasmidjo, 1990).

Aktivitas mikrobial pada biji kedelai selama proses fermentasi tempe dapat meningkatkan mutu gizi kedelai. Perubahan terjadi pada protein terlarut, lemak dan karbohidrat. Selama fermentasi, kadar protein di dalam kedelai tidak banyak berubah, namun jumlah nitrogen terlarut meningkat dari 0,5% menjadi 2,5%. Selain itu, jumlah asam amino bebas juga meningkat yang berarti protein tempe lebih mudah diserap dibandingkan penyerapan terhadap protein kedelai (Kasmidjo dan Hermana, 1996).

Mutu gizi tempe yang tinggi memungkinkan penggunaan tempe digunakan sebagai makanan bayi formula. Hasil pengujian menunjukkan bahwa makanan formula tempe memenuhi standar makanan bayi yaitu berkadar protein tinggi dan kalori tinggi, mudah dicerna serta gizinya mudah diserap tubuh (Kasmidjo, 1990).

Sebagai bahan pembuatan makanan bayi formula, tempe mempunyai tekstur yang kurang baik. Hal ini disebabkan karena protein tempe mempunyai kemampuan membentuk emulsi rendah dan kemampuan menahan air juga rendah (Suryaningsih, 1994). Sehingga makanan bayi formula tempe perlu diberikan pencampur yang mudah menyerap dan mengikat air untuk memperbaiki tekstur dari makanan bayi formula yang dihasilkan.

Di lain pihak biji nangka mempunyai kandungan pati yang cukup tinggi. Pati mempunyai kemampuan untuk menyerap air, hal ini karena pati mempunyai amilosa dan amilopektin yang tersimpan di dalam granula. Granula mempunyai sifat tidak larut di dalam air dingin tapi membentuk sistem dispersi dan akan menjadi gel jika

dipanaskan (Syarief, 1987). Sifat inilah yang nantinya digunakan untuk memperbaiki tekstur dari makanan bayi formula tempe yang dihasilkan.

1.2 Permasalahan dan Batasannya

Biji nangka yang biasanya dibuang, sebetulnya memiliki potensi yang besar karena kandungan patinya yang cukup tinggi. Salah satu pemanfaatannya adalah dengan dijadikan tepung instan yang selanjutnya digunakan sebagai bahan pencampuran pada pembuatan makanan bayi formula tepung tempe. Sementara itu sifat-sifat makanan bayi formula ditentukan oleh komponen penyusunnya antara lain tepung, adanya perbedaan komposisi kimia antara tepung tempe dengan tepung biji nangka akan berpengaruh terhadap sifat-sifat makanan bayi formula .

Sampai sejauh mana pengaruh penggunaan tepung biji nangka sebagai bahan substitusi pembuatan makanan bayi formula terhadap sifat fisiko, kimia ,dan fungsional dari makanan bayi formula yang dihasilkan inilah yang akan dibahas dalam penelitian ini.

1.3 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui sifat fisiko, kimia, dan fungsional makanan bayi formula tepung tempe yang disubstitusi dengan tepung biji nangka instan serta mengetahui proporsi tepung biji nangka instan yang memberikan pengaruh yang terbaik terhadap beberapa sifat fisik, kimia dan fungsional makanan bayi formula tepung tempe yang disubstitusi dengan tepung biji nangka instan.

Hasil dari penelitian ini diharapkan merupakan alternatif penanganan limbah dari biji buah nangka dan merupakan bahan masukan yang kiranya perlu dipertimbangkan bagi industri pengolahan makanan bayi formula.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Nangka

Tanaman nangka dapat tumbuh pada kondisi lingkungan di Indonesia yaitu tanah gembur agak berpasir, pH 6 – 7 , curah hujan sekitar 2500 – 3000 mm per tahun dan dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian 0 – 1000 meter dari permukaan laut (Daud, 1986).

Jenis nangka di Indonesia yang dibudidayakan cukup banyak macamnya, berdasarkan bentuk daging buahnya nangka dapat dibagi menjadi dua macam yaitu nangka dengan mata buah besar, berdaging buah tebal dan nangka yang bermata buah kecil dengan daging buah tipis. Nangka yang paling disukai sebagai buah meja dan pencuci mulut adalah jenis nangka salak, sedangkan jenis yang tidak disukai sebagai buah meja adalah nangka sukun karena daging buahnya sangat tipis dan rasanya tidak begitu manis (Anonim, 1990).

Buah nangka segar mempunyai kandungan protein sebesar 1,2%; karbohidrat sebesar 27,6% dan lemak 0,3%, untuk jelasnya komposisi kimia buah nangka dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 . Komposisi Kimia Buah Nangka Dalam 100 g Bahan

Komponen	Jumlah
Protein	1,2 g
Lemak	0,3 g
Karbohidrat	27,6 g
Ca	20 mg
Phosphor	19 mg
Besi	0,9 g
Vitamin A	330 SI
Vitamin Buah-buahan	0,07 mg
Vitamin C	7,0 mg
Air	70 g

Sumber : Anonim, 1984

2.2 Tepung Biji Nangka

Tepung adalah bentuk kering dari bahan - bahan yang mengandung pati, serat, mineral dan lain- lain. Bahan berupa tepung menjadi alternatif pengolahan pertanian berdasarkan beberapa pertimbangan : tujuan pemakaian, kemudahan dalam transportasi, ketahanan dalam penyimpanan, meningkatkan nilai ekonomis, dan efisiensi penyimpanan bahan (Astawan dan Mita, 1989).

Tepung biji nangka merupakan hasil olahan dari biji nangka basah yang mengandung karbohidrat sebesar 36,7 %, protein sebesar 4,2%, dan lemak sebesar 0,1%, sedangkan tepung biji nangka mengandung protein 11,2%, lemak 0,3% dan karbohidrat 76,08% sebagai hasil dari perhitungan dengan neraca bahan. Untuk lebih jelasnya kandungan gizi dari biji nangka dan tepung biji nangka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi Kimia Biji Nangka dan Tepung Biji Nangka dalam 100 g Bahan

Komponen	Biji Nangka	Tepung biji nangka*
Protein	4,2 g	11,62 g
Lemak	0,1 g	0,3 g
Kalori	165 kal	457,75 kal
Karbohidrat	36,7g	76,08 g
Ca	33,0mg	91,55 mg
Phosphor	200 mg	554,6 mg
Besi	1 mg	2,8 mg
Vitamin B	0,20 mg	0,6 mg
Vitamin C	10 mg	27,7 mg
Air	57,7 g	12 g
Bdd	75,0 %	100 %

Sumber :Anonim, 1984

* Berdasarkan Neraca Bahan

Biji nangka basah yang akan dijadikan tepung selanjutnya akan mengalami proses pemanasan dan pengurangan kadar air. Adanya pemanasan dan pengurangan kadar air ini bertujuan untuk memperpanjang umur simpan (Syarief, 1987).

Tepung biji nangka dapat dimanfaatkan pada pembuatan produk makanan karena tepung biji nangka tidak beracun serta luwes digunakan pada pembuatan makanan dan tidak merubah cita rasa makanan tersebut (Astawan dan Mita, 1989).

2.3 Sifat Fisiko, Kimia, dan Fungsional Pati

2.3.1 Sifat Fisiko Pati

Sifat-sifat fisiko pati diantaranya meliputi bentuk dan ukuran granula pati, warna pati, sudut curah, densitas kamba, dan viskositas.

Pati adalah salah satu bahan penyusun yang paling banyak dan luas terdapat di alam sebagai karbohidrat cadangan pangan pada tanaman. Sebagian besar pati disimpan dalam akar, umbi, biji, buah dan umbi lapis. Pati dalam jaringan tanaman mempunyai bentuk granula yang berbeda-beda. Dengan mikroskop jenis pati dapat dibedakan karena mempunyai bentuk, ukuran, letak hilum yang unik dan juga sifat birefringen (Haryadi, 1995).

Granula mempunyai sifat tidak larut dalam air dingin tapi membentuk sistem dispersi dan akan menjadi gel jika dipanaskan. Bentuk dan ukuran granula tergantung pada sumber tanaman. Diameter granula umumnya berkisar antara 3- 100 mikron (Wurzburg, 1977).

Semua pati yang terdapat secara alami terutama tersusun dari dua macam molekul polisakarida yaitu amilosa yang merupakan polimer berantai lurus dan amilopektin yang merupakan molekul rantai bercabang (Haryadi, 1995).

Dalam konsentrasi tinggi, kumpulan – kumpulan molekul amilosa ini akan meningkat sampai titik tertentu dan akan terjadi pengendapan. Amilosa ini merupakan komponen yang berperan penting dalam menentukan sifat gel dan berperan juga dalam terjadinya retrogradasi (Luallen, 1985).

Sedangkan amilopektin umumnya merupakan penyusun utama kebanyakan granula pati, fraksi amilosa dalam granula pati umumnya berkisar antara 22 – 26% sedangkan untuk amilopektinnya 74 – 78%. Perbandingan berat antara amilosa dan amilopektin pada suatu granula pati adalah beragam pada jenis tumbuhannya (Whistler dan Smart, 1985). Adapun bentuk dan ukuran granula pati dari beragam tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 . Ukuran dan Bentuk Granula Pati Berbagai Tumbuhan

Jenis Pati	Sumbernya	Ukuran diameter(μm)		Bentuk Granula
		Kisaran	Rata-Rata	
Jagung	Padian	3-26	15	bulat, segi banyak
Kentang	Umbian	5-100	33	bulat telur, bulat
Gandum	Padian	2-35	33	bulat
Tapioka	Akar	4-35	15	bulat, bulat terpotong
Jagung Ketan	Padian	3-26	20	bulat, segi banyak
Sorgum	Padian	3-26	15	bulat, segi banyak
Beras	Padian	3-8	5	segi banyak, menyudut
Sagu	Batang	5-65	30	bulat telur, bulat terpotong
Garut	Akar	5-70	30	bulat telur, bulat terpotong
Jagung Amilo	Padian	3-20	12	bulat telur, bulat terpotong
Ubi Jalar	Akar	5-25	15	bulat, agak segi banyak

Sumber : Haryadi ,1995

Sementara itu kenampakan merupakan salah satu faktor penting di dalam menentukan daya tarik pati dan salah satu kenampakan yang perlu di perhatikan adalah warna pati. Warna pati akan menentukan produk olahannya. Warna pada pati salah satunya dipengaruhi oleh adanya senyawa fenol. Lendir yang mengandung senyawa fenol akan menyebabkan warna coklat (Makfoeld,1982).

Dan sifat fisik lain dari pati adalah sudut curah, dimana sudut curah merupakan sudut yang terbentuk antara bidang datar dengan sisi miring curahan, bila sejumlah pati dituangkan dengan cepat di atas bidang datar. Sudut curah ini penting untuk desain wadah dan fasilitas penyimpanan. Nilai sudut curah dipengaruhi oleh

ukuran, bentuk, kandungan air, dan kebersthan butir pati. Kadar air berpengaruh pada sifat mengalir dari butir pati. Semakin rendah kadar air bahan, maka sifat mengalirnya semakin tinggi, akibatnya tinggi gundukan semakin rendah dan diameter gundukan akan semakin lebar. Hal inilah yang mempengaruhi nilai sudut curah pati (Hall, 1970).

Demikian juga densitas kamba merupakan sifat fisik pati yang menunjukkan perbandingan antara bobot bahan dengan volume yang ditempati termasuk ruang kosong diantara butiran bahan. Densitas kamba digunakan untuk merencanakan gudang penyimpanan yang meliputi : kapasitas gudang, volume alat pengolahan, sarana transportasi, dan mengkonversikan harga satuan. Volume yang ditempati oleh butir juga dipengaruhi oleh kandungan air bahan. Semakin tinggi kandungan air bahan, semakin besar pula volume ruang yang ditempati (Hall, 1970).

Sementara itu viskositas merupakan salah satu sifat fisik dari pati yang lainnya. Menurut Whistler (1992), gum dikatakan penting karena mempengaruhi viskositas larutan encer. Sifat-sifat fisiknya merupakan perwujudan struktur kimianya, macam dan jumlah pelarut, dan macam serta konsentrasi ion-ion dan senyawa-senyawa terlarut di dalam pelarut. Karena gum umumnya tersusun atas beberapa macam unit monomer berbeda dengan kemungkinan variasi yang banyak berdasar tingkat percabangan, panjang cabang dan jenis-jenis ikatan ikatan maka berbagai macam struktur yang tidak terbatas bisa terjadi. Daya tarik menarik bekerja antar molekul dan antar polimer dan pelarut. Kekuatan ini meliputi ikatan hidrogen, muatan ion, interaksi dipol, dan interaksi dipol yang dipengaruhi oleh gaya Van der Waals.

2.3.2 Sifat Kimia Pati

Sifat kimia pati diantaranya meliputi kandungan lemak, kandungan protein, absorpsi air, sifat-sifat molekul amilosa dan amilopektin sebagai penyusun dari pati.

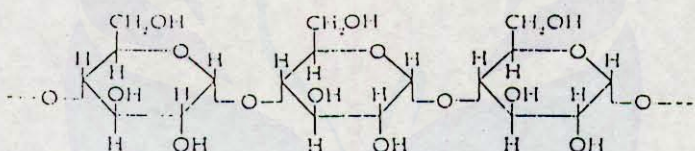
Bila pati dimasukkan dalam air dingin granula patinya akan menyerap air, jumlah air yang diabsorpsi oleh granula pati tergantung pada kelembaban relatif dan suhu penyimpanan atmosfer. Beberapa dari pati komersial mengandung kelembaban 10%-20% di bawah kondisi atmosfer normal. Pada kondisi biasa, pati sereal

mengandung persentase lemak (0,6%-1%) yang lebih tinggi dibandingkan dengan pati kentang (0,05%) dan pati tapioka (0,1%).

(Swinkels,1985).

Lebih lanjut Swinkels (1985), menyatakan bahwa pada keadaan biasa, jumlah yang besar dari lemak pada pati sereal mempunyai dampak yang kurang menguntungkan, diantaranya yaitu lemak mengurangi pengikatan air, pembengkakan dan kelarutan pati sedangkan oksidasi lemak mengakibatkan suatu pembentukan rasa yang tidak menyenangkan. Adapun kadar protein yang tinggi pada pati sereal akan menimbulkan akibat yang tidak diinginkan yaitu pembentukan aroma tepung yang kurang sedap, pembentukan busa dan warna pada hidrolisatnya.

Sebagai salah satu penyusun pati, amilosa merupakan rantai linier yang terdiri dari 70 - 350 unit glukosa dengan ikatan α -1,4 glikosida. Rantai lurus amilosa cenderung membentuk susunan paralel satu sama lain dan saling berikatan dengan ikatan hidrogen (Gaman, 1994)

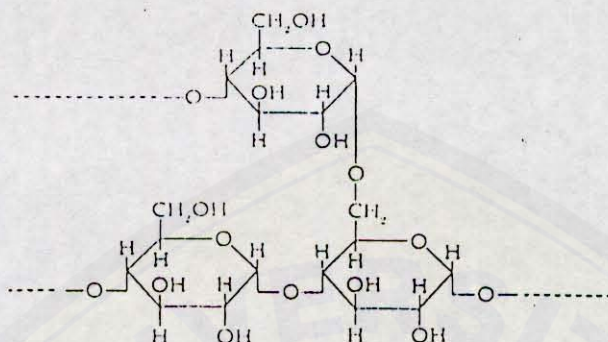


Gambar 1. Struktur Amilosa (Winarno, 1992).

Menurut Haryadi (1995), amilosa mempunyai sifat-sifat sebagai berikut yaitu jika direaksikan dengan iodine akan menghasilkan warna biru kelam, mempunyai berat molekul sebesar 250.000, hasil dari analisis sinar X menghasilkan bentuk kristalinitas tinggi, sedangkan jika dilarutkan dalam air amilosa akan larut, dan kemantapan dalam larutan dalam air akan mantap, serta molekul amilosa akan mudah mengalami retrogradasi.

Dalam makanan, amilosa selalu membentuk kompleks dengan mono dan digliserida dan atau asam lemak bebas atau dengan garamnya. Kompleks yang dibentuk mempunyai sifat kurang baik. Kompleks molekul dengan rantai hidrokarbon memberikan pengaruh terhadap stabilitas yang besar untuk makanan (Hui,1991).

Sedangkan molekul amilopektin terdiri dari 400.000 unit glukosa yang berikatan membentuk struktur bercabang dengan ikatan $\alpha(1,4)$ dan $(1,6)$ glikosida (Gaman, 1994).



Gambar 2. Struktur Amilopektin (Winarno, 1992)

Menurut Haryadi (1995), sifat-sifat molekul amilopektin adalah sebagai berikut yaitu jika direaksikan dengan iodine akan menghasilkan warna merah ungu, molekul amilopektin mempunyai berat molekul 1.000.000, hasil dari analisis sinar X menghasilkan bentuk amorf, amilopektin jika dilarutkan dalam air akan tidak larut, dan kemantapan dalam larutan dalam air bersifat mantap.

2.3.3 Sifat Fungsional Pati

Sifat Fungsional pati dalam hal ini adalah diantaranya meliputi gelatinisasi, retrogradasi dan pasta pati.

Bila pati dimasukkan dalam air dingin, granula patinya akan menyerap air dan membengkakan. Namun pembengkakannya terbatas. Air yang terserap tersebut hanya dapat mencapai kadar 30%. Peningkatan volume granula pati yang terjadi di dalam air pada suhu 55°C sampai 60°C merupakan pembengkakan yang sesungguhnya dan setelah pembengkakan ini granula pati dapat kembali pada kondisi semula perubahan tersebut disebut dengan suhu gelatinisasi (Lasmaydha, 1983).

Di dalam air panas pada suhu 60°C (tepatnya suhu ini tergantung varietas pati), tidak ada perubahan yang nyata di dalam granula pati. Sejumlah kecil air dapat masuk daerah amorf, tapi ikatan intermolekuler yang kuat di daerah kristalin yang sempurna telah dirusak dan mencegah beberapa penggelembungan granula.

Perusakan ikatan intermolekuler dengan mekanik atau perlakuan kimia menyebabkan penggelembungan granula atau mencegah granula setelah perlakuan (Lasmaydha, 1983).

Pati yang telah mengalami gelatinisasi dapat dikeringkan tetapi molekul-molekul tersebut tidak dapat kembali lagi ke sifat-sifat semula. Bahan yang telah kering tersebut masih mampu menyerap air kembali dalam jumlah yang besar. Sifat inilah yang digunakan agar *instant rice* dan *instant pudding* dapat menyerap air kembali dengan mudah yaitu dengan menggunakan pati yang telah mengalami gelatinisasi (Winarno, 1992).

Apabila pasta mendingin, energi kinetik tidak lagi cukup tinggi untuk melawan kecenderungan molekul-molekul amilosa untuk bersatu kembali. Proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi disebut sebagai retrogradasi (Winarno, 1992).

Sedangkan pembentukan pasta merupakan gejala yang mengikuti gelatinisasi, dimana campuran antara pati dan air dipanaskan secara berlebihan. Hal ini meliputi penggelembungan granula, kehilangan komponen terlarut, terutama dengan menggunakan pengadukan, terjadi total kerusakan granula, penerimaan bagian molekul dan agregat molekul dalam dispersi atau larutan (Hui, 1991). Pada Tabel 4 ditunjukkan sifat-sifat pasta pati yang diperoleh dari pati-pati alami komersial.

Tabel 4. Sifat- Sifat Pasta Pati

Sifat Pasta	Pati Kentang	Pati Jagung	Pati Gandum	Pati Tapioka
Viksositas	sangat tinggi	sedang	sedang rendah	tinggi
Kapasitas Pengikatan Air	24	15	13	20
Tekstur	panjang	pendek	pendek	panjang
Kejernihan	sangat jernih	keruh	agak keruh	agak jernih
Laju Retrogradasi	sedang-rendah	tinggi	tinggi	rendah

Sumber : Swinkels, 1985

Untuk tekstur pasta pati kentang dapat digambarkan *stringy, cohesive, long-bodied, visco-elastic, dan fluid*. Karakteristik pasta tapioka mirip dengan pasta pati

kentang, namun umumnya sedikit lebih *stringy* dan *cohesive*. Untuk kejernihan dari pasta pati tergantung dari jenis pati, pada umumnya bersifat jernih, kilap dan transparan (Swinkels, 1985).

Temperatur pasta adalah suhu dimana viskositas dari suspensi tepung yang bergerak mulai naik. Ketika suhu dinaikkan, granula-granula tepung mengental dan meningkatkan viskositas dari pasta tepung sampai mencapai puncak viskositas. Tepung kentang mempunyai viskositas paling tinggi, karena dimungkinkan adanya kandungan negatif kelompok fosfat yang membantu dalam pengembangan butir tepung kentang. Sedangkan tepung gandum dan jagung mempunyai tingkat viskositas terendah karena granula-granula hanya mengembang dalam ukuran terbatas. Puncak viskositas yang lebih tinggi sejajar dengan daya perubahan tepung yang lebih tinggi pula (Swinkels, 1985).

Kekuatan pengembangan dari bermacam-macam tepung dapat ditentukan dengan mencampurkan contoh berat tepung kering di air, memanaskan campuran tersebut dengan suhu 95°C dan mengaduk endapan yang mengembang dari larutan. Kekuatan pengembangan diartikan sebagai berat endapan yang mengembang (gr) per gram tepung kering. Kemurnian dari pasta tepung bergantung pada macam tepung. Pasta dari tepung kentang terlihat jernih, dan transparan. Tepung maizena dan gandum menghasilkan pasta yang datar, tumpul, keruh dan gelap (Swinkels, 1985). Sifat-sifat film pati kering yang diperoleh dari bermacam-macam pemasakan pati alami dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Sifat-Sifat Film Pati

Sifat Film	Pati Kentang	Pati Jagung	Pati Gandum	Pati Tapioka
Kejernihan	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi
Kelembutan	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi
Fleksibilitas	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi
Kelarutan	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi
Kekuatan	Tinggi	Rendah	Rendah	Tinggi

Sumber : Swinkels, 1985

Pati kentang mempunyai fleksibilitas yang tinggi karena dimungkinkan adanya kandungan negatif dari kelompok fosfat yang membantu dalam pengembangan pati kentang. Sedangkan pati jagung dan pati gandum mempunyai fleksibilitas terendah karena granula hanya mengembang dalam ukuran terbatas (Swinkels, 1985).

Kelarutan dari pati kentang dan tapioka adalah tinggi bila dibandingkan dengan pati jagung dan pati gandum, hal ini dimungkinkan karena jumlah amilosa pada pati kentang dan tapioka lebih banyak dari pati jagung dan pati gandum (Swinkels, 1985).

Pada Tabel 5 ditunjukkan bahwa sifat-sifat film pati lebih sesuai diperoleh dari pati kentang, tapioka dibandingkan dengan pati jagung dan pati gandum. Film-film pati jagung dan gandum memiliki kecenderungan untuk menjadi keras dan mudah pecah saat kering.

2.4 Tepung Tempe

Tempe merupakan produk fermentasi kedelai dengan *Benton* kapang *Rhizopus, sp* yang mampu menguraikan protein kedelai menjadi senyawa-senyawa asam-asam amino sederhana yang mudah dicerna (Sudjono, dkk; 1987).

Protein tempe bukan jenis myosin tapi jenis globulin yang mempunyai kemampuan pembentuk emulsi rendah dan kemampuan menahan air juga rendah sehingga semakin besar pencampuran tepung tempe yang digunakan akan memberikan kadar air yang rendah pula (Suryaningsih, 1994).

Menurut Sudjono dkk; (1988) menyatakan bahwa tempe yang baik mempunyai warna yang putih bersih yang ditimbulkan oleh miselium kapang. Aktifitas mikrobial pada biji kedelai selama proses fermentasi tempe dapat meningkatkan mutu gizi kedelai. Perubahan terjadi pada protein terlarut, lemak dan karbohidrat. Asam fitat terurai, sehingga fosfor dan biotin yang menjadi komponen asam fitat dapat dimanfaatkan tubuh. Selama fermentasi, kadar protein di dalam kedelai tidak banyak berubah, namun jumlah nitrogen terlarut meningkat dari 0,5% menjadi 2,5%. Selain itu jumlah asam amino bebas juga meningkat yang berarti

protein tempe lebih mudah diserap dibandingkan penyerapan terhadap protein kedelai (Karyadi dan Hermana, 1996).

Beberapa jenis bakteri yang secara tidak sengaja terikut ke dalam proses fermentasi tempe, ternyata memproduksi beberapa jenis vitamin Buah-buahan yaitu B2, Niasin, Piridoksin, Biotin, Asam folat, Asam pantotenat dan Vitamin B12. Mineral Besi dari tempe ternyata dapat dimanfaatkan tubuh dengan baik untuk pembentukan hemoglobin. Mutu gizi tempe yang tinggi memungkinkan penggunaan tempe meningkatkan mutu sereal yang digunakan (Kasmidjo, 1990).

Makanan formula tempe dapat diolah secara industri menjadi makanan bayi, makanan ibu hamil dan menyusui dan makanan untuk orang berusia lanjut yang berisiko terhadap penyakit degeneratif seperti penyakit kardiovaskuler. Hasil pengujian menunjukkan bahwa makanan formula tempe memenuhi persyaratan standar makanan bayi dari *codex alimentarius commission*, yaitu berkadar energi dan protein tinggi, mudah ditelan bahkan dapat dibuat makanan untuk melalui pipa, mudah dicerna dan zat gizinya mudah diserap (Kasmidjo, 1990).

Makanan formula tempe menghasilkan pertumbuhan yang baik pada bayi dan anak sehat, anak balita penderita gizi buruk dan penderita diare kronis, dan memulihkan keadaan dan fungsi saluran cerna pada anak yang terkena infeksi bakteri dan infeksi cacing (Kasmidjo, 1990).

Tepung tempe merupakan hasil olahan tempe yang dibuat dengan cara pemanasan dan pengurangan kadar air. Pembuatan tepung tempe adalah sejenis pengolahan yang berguna untuk memperpanjang umur simpan dan menambah daya guna dari tempe itu sendiri untuk berbatai jenis produk makanan. Menurut Astawan dan Mita (1989) mengatakan bahwa, tepung tempe yang ditambahkan pada bahan makanan lain tanpa mengurangi atau merubah citarasa makanan tersebut dan juga dapat digunakan sebagai sumber protein utamanya dalam makanan bagi anak-anak balita, selain itu fermentasi juga dapat menghilangkan bau langu kedelai serta membuat cita rasa dan aroma lebih khas dan sedap.

Sedangkan kandungan gizi tempe basah antara lain meliputi protein sebesar 18,3%; lemak sebesar 4%; dan karbohidrat sebesar 12,7%. Untuk lebih jelasnya kandungan gizi tempe dapat dilihat pada Tabel 6.



Tabel 6. Komposisi Kimia Tempe per 100 g Bahan

Komponen	Jumlah
Protein	18,3 g
Lemak	4,0 g
Karbohidrat	12,7 g
Ca	129 mg
Phosphor	154 mg
Besi	10 mg
Vitamin A	50 SI
Vitamin B1	0,7 mg
Vitamin C	0 mg
Air	64,0 g
Bdd	100 %

Sumber : Anonim, 1984

2.5 Makanan Bayi Formula (MBF)

Setelah bayi berusia 4 bulan, bayi mulai mendapatkan makanan padat pertamanya berupa bubur susu, yang diberikan secara bertahap. Mula-mula sedikit-sedikit dan encer diberikan 1 kali sehari, kemudian menjadi lebih banyak, kental dan lebih sering; 2 – 3 kali sehari. Juga mulai diberikan sari buah dan buah-buahan seperti pisang, jeruk.

Makanan bayi formula atau buah-buahan diberikan pada usia sekitar 4 bulan karena enzim-enzim pada pencernaan bayi sudah berkembang dengan sempurna, sehingga dapat mencernakan makanan-makanan tersebut dengan baik. Biasanya diberikan tepung yang paling sederhana yaitu beras, baru kemudian beralih ke gandum, jagung, dan lain-lain, setelah usianya lebih besar sekitar 5 – 6 bulan (Anonim, 1987).

Pembuatan makanan bayi formula hampir sama halnya dengan pembuatan produk-produk instan, terutama bertujuan untuk memperoleh struktur keropos (berpori-pori) sehingga mempermudah rehidrasi, yaitu kemampuan penetrasi dari air mendidih yang diberikan menjadi lebih cepat sehingga waktu yang diperlukan untuk penyiapan kembali menjadi relatif lebih pendek (Syarief, 1987).

Pangan instant tersebut hanya memerlukan pemasakan selama 3 menit untuk disajikan. Umumnya beras memerlukan 20- 30 menit untuk menanakannya bahkan

sering meminta perhatian hingga 1 jam. Pati atau bahan berpati dapat diolah menjadi bahan baku yang lebih siap pakai. Pati instant dibuat dari pati yang sudah mengalami gelatinisasi, digunakan dalam adonan kering puding, saus, dan pangan olahan hasil ekstraksi dan makanan bayi formula. Bahan berpati dapat juga disiapkan sudah setengah masak atau masak penuh, kemudian dikeringkan sehingga lebih awet, mudah pengangkutan dan penyimpanannya (Haryadi, 1993).

Kandungan gizi produk-produk makanan bayi formula yang ada dipasaran beraneka ragam, salah satunya adalah makanan bayi formula merk *Nestle*. Pada makanan bayi formula *Nestle* mempunyai kandungan lemak sebesar 9%; protein sebesar 15,5%, dan karbohidrat sebesar 66,5%. Untuk lebih jelasnya kandungan gizi dari makanan bayi formula *Nestle* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Makanan Bayi Formula Usia 4 Bulan Ke Atas

Zat Gizi		Per 100 gram	Per Porsi
Lemak	g	9.0	3.6
Protein	g	15.1	6.2
Karbohidrat	g	66.5	26.6
Serat Makanan	g	4.5	1.8
Mineral	g	2.0	0.8
Air	g	2.5	-
Energi	kkal	409	164
Linoleat	g	3.2	1.3
Vitamin A	I.U	1000	600
Vitamin D	I.U	200	80
Vitamin E	I.U	3.0	1.2
Vitamin B-12	mcg	0.75	0.3
Ca	mg	320	128
Phosphor	mg	210	84
Besi	mg	10.0	4.0

Sumber : Makanan bayi formula Nestle.

2.6 Pembuatan Makanan Bayi Formula

Makanan bayi formula yang dibuat kali ini adalah dibuat dari bahan baku biji nangka dan tempe. Tepung biji nangka dibuat dari hasil konversi biji buah nangka dalam tepung, dari tepung yang dihasilkan kemudian dilakukan pemasakan dengan menambahkan air, dan garam yang dimasak dengan menggunakan suhu 90°C. Garam

adalah suatu pematid, jika adonan tidak menggunakan garam maka akan bersifat agak basah. Garam memperbaiki butiran dan susunan adonan dan secara tidak langsung membantu pembentukan warna, butiran dan susunan adonan. Garam dapur (NaCl) digunakan untuk membangkitkan dan mengatur rasa. Garam akan memberikan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu menimbulkan aroma harum (Destroier, 1988).

Hasil yang diperoleh kemudian dilakukan pembekuan dan pencairan, lalu dilakukan pengeringan. Hal ini dilakukan untuk menghasilkan struktur yang berpori atau keropos. Menurut Syarief (1987) menyatakan bahwa, struktur yang keropos ini akan mempermudah rehidrasi, yaitu kemampuan penetrasi dari air mendidih yang diberikan sehingga waktu pemasakan menjadi lebih cepat. Tepung instant biji nangka yang dihasilkan kemudian dicampur dengan tepung tempe yang dibuat dengan proses penepungan.

2.7 Pencoklatan

Pada umumnya proses pencoklatan dapat diklasifikasikan menjadi dua macam, yaitu proses pencoklatan enzimatis dan proses pencoklatan non-enzimatis. Pencoklatan enzimatis terjadi disebabkan oleh adanya reaksi antara senyawa fenol dan oksigen yang dikatalisis oleh enzim fenolase. Sedangkan pencoklatan non enzimatis adalah pencoklatan yang terjadi karena reaksi antar senyawa penyusun produk dengan tidak melibatkan enzim dalam prosesnya.

Pencoklatan non enzimatis ada 3 macam yakni oksidasi vitamin C, karamelisasi, dan reaksi millard. Oksidasi vitamin C terjadi karena adanya kontak langsung bahan dengan udara (biasanya terjadi pada buah dan sayur). Karamelisasi terjadi jika gula dipanaskan melebihi titik leburnya (160°C), sedangkan reaksi maillard terjadi karena adanya interaksi antara gula reduksi dari karbohidrat dan asam amino dari protein sehingga terbentuk senyawa melanoidin yang berwarna coklat (Winarno, 1980).