

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*)

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) merupakan salah satu jamur konsumsi, berwarna putih dengan tudung bulat berdiameter 3-15 cm. Kandungan protein jamur tiram putih rata-rata 3,5-4% berat basah, kandungan protein ini dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan asparagus dan kubis. Bila dihitung dari berat kering, kandungan protein jamur tiram putih adalah 19-35%, sementara beras 7,3%, gandum 13,2%, kedelai 39,1%, dan susu sapi 25,2%. Jamur tiram putih juga mengandung sembilan asam amino esensial yang tidak bisa disintesis dalam tubuh yaitu lisin, metionin, triptofan, threonin, valin, leusin, isoleusin, histidin dan fenilalanin (Cahyana dan Mucrodji, 1999).

Menurut Suriawaria^(a) (2000), sebanyak 72% dari total kandungan lemak jamur tiram putih terdapat asam lemak tidak jenuh. Jamur tiram putih juga mengandung sejumlah vitamin yang penting terutama kelompok vitamin B, seperti vitamin B1(tiamin), B2 (riboflavin) dan vitamin C. Jamur tiram putih merupakan sumber mineral yang baik, dengan kandungan mineral utama adalah kalium (K), kemudian natrium (Na), fosfor (P), kalsium (Ca), dan (Fe). Jamur tiram juga dipercaya berkhasiat menurunkan kadar kolestrol, mencegah diabetes, mencegah anemia dan berperan sebagai anti kanker. Kandungan zat gizi jamur tiram putih dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Perbandingan kandungan gizi jamur tiram putih dengan bahan makanan lainnya

Bahan makanan	Protein	Lemak	Karbohidrat
	% (berat basah)		
Jamur merang	1,8	0,3	4
Jamur tiram	27	1,6	58
Jamur kuping	8,4	0,5	82,8
Daging sapi	21	5,5	0,5
Bayam	-	2,2	1,7
Kentang	2	-	20,9
Kubis	1,5	0,1	4,2
Seledri	-	1,3	0,2
Buncis	-	2,4	0,2

Sumber: Martawijaya dan Nurjayadi (2010)

2.2. Nugget

Nugget merupakan produk olahan daging yang digiling kemudian diberi adonan pelapis (*battered dan breaded*). Produk ini didapat dari bahan baku daging sapi, ikan, udang, atau sumber daging lainnya, walaupun yang populer adalah daging ayam. Produk ini pertama kali dikenal di Amerika Utara kemudian berkembang di seluruh dunia dan sekarang menjadi sangat populer dari segi kepraktisan dan keanekaragaman bentuknya. *Nugget* daging yang dicincang, kemudian diberi bumbu-bumbu. Bumbu-bumbu (*spices*) yang ditambahkan dalam pembuatan *nugget* sangat bervariasi, tetapi umumnya terdiri dari (bawang putih, garam, bumbu penyedap, dan merica), kemudian *nugget* dicetak dalam suatu wadah dan dikukus. Selanjutnya, adonan didinginkan dan dipotong-potong atau dicetak dalam bentuk yang lebih kecil, kemudian dicelupkan dalam kuning telur yang sudah beri bumbu dan digulingkan ke dalam tepung panir sebelum digoreng (Ulyanah dan Yuyun, 2008).

Menurut Ulyanah dan Yuyun (2008), *nugget* termasuk salah satu bentuk produk makanan beku siap saji, suatu produk yang telah mengalami pemanasan sampai setengah matang kemudian dibekukan. Produk beku siap saji ini memerlukan waktu pemanasan akhir yang cukup singkat untuk siap disajikan karena produk tinggal dipanaskan hingga matang. Pembuatan *nugget* mencakup lima tahap, yaitu penggilingan yang disertai oleh pencampuran bumbu, es dan bahan tambahan, pencetakan, pelapisan perekat tepung dan pelumuran tepung roti, penggorengan awal (*pre-frying*) dan pembekuan.

2.3. Bahan Pengikat

Bahan pengikat adalah fraksi bukan daging yang ditambahkan dalam proses pembuatan *nugget* jamur tiram putih. Bahan pengikat berfungsi untuk mengikat molekul-molekul air yang ada pada suatu bahan pangan, sehingga produk menjadi menjadi kompak, dan mudah dibentuk. Selain itu, bahan pengikat dapat mengurangi pengkerutan pada saat pemasakan, meningkatkan flavour, dan meningkatkan karakteristik irisan *nugget* jamur tiram putih (Winarno, 2004). Bahan pengikat yang memiliki kandungan protein lebih tinggi dapat meningkatkan emulsifikasi lemak dibandingkan bahan pengisi. Bahan pengikat dalam adonan emulsi dapat berfungsi sebagai bahan pengemulsi. Bahan pengikat juga berfungsi mengurangi penyusutan pada waktu pengolahan dan meningkatkan daya ikat air. Bahan pengikat menurut asalnya terdiri dari bahan pengikat nabati dan hewani. Bahan pengikat hewani antara lain susu bubuk skim dan tepung ikan, sedangkan bahan pengikat nabati antara lain tapioka, tepung terigu, dan tepung sagu. Salah satu karakteristik pati yang penting dalam penggunaannya sebagai bahan pengikat (*binder*) adalah fenomena proses gelatinisasi (Winarno, 2004).

2.3.1. Tapioka

Tapioka yang dibuat dari ubi kayu mempunyai banyak kegunaan, antara lain sebagai bahan pembantu dalam berbagai industri. Tapioka merupakan pati yang diperoleh dari hasil ekstraksi ubi kayu melalui proses pencucian, pengendapan, pengeringan, dan penggilingan. Tapioka sering dimanfaatkan sebagai bahan pengental, penstabil, pembentuk tekstur, pengikat lemak dan air dan sebagai pembentuk emulsi. Tapioka merupakan bahan pengikat yang relatif murah, mempunyai daya ikat air yang tinggi dan membentuk tekstur adonan yang kuat. Tapioka kaya karbohidrat dan energi. Pati merupakan homopolimer glukosa dengan ikatan alfa glikosidik. Kandungan gizi tapioka dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kandungan zat gizi tapioka setiap 100 g

Zat gizi	Jumlah
Energi (kkal)	358
Protein(g)	0,19
Lemak total (g)	0,02
Karbohidrat (g)	88,69
Serat pangan (g)	0,9
Kadar air (%)	14
Kalsium (mg)	20
Besi (mg)	1,58
Magnesium (mg)	1
Fosfor (mg)	7
Kalium (mg)	11
Natrium (mg)	1
Seng (mg)	0,12
Tembaga (mg)	0,02
Mangan (mg)	0,11
Selenium (mg)	0,8
Asam folat (μ g)	4

Sumber: Anonim ^(a) (2011)

Tapioka mengandung 17% amilosa dan 83% amilopektin. Rasio antara amilosa dan amilopektin yang menyusun molekul pati akan mempengaruhi pola

gelatinisasi, dan kadar amilopektin akan memberikan sifat mudah membentuk gel. Tapioka mempunyai bentuk granula oval, ukuran granula pati 5-35 mikron dan memiliki suhu gelatinisasi 52-64°C. Tapioka dengan kandungan amilopektin yang tinggi yaitu 83% akan menghasilkan gel yang tidak kaku. Gel yang lunak akan memudahkan penyerapan air sehingga pada pemasakan, proses gelatinisasi akan berjalan sempurna. Gelatinisasi adalah peristiwa pembengkakan granula pati dalam air pada suhu 54°C sampai dengan 64°C sehingga pati tidak dapat kembali pada kondisi semula (Anonim^(b), 2011).

Tapioka biasanya digunakan sebagai bahan pengental kuah ataupun sebagai bahan pengisi pada kue-kue kering. Bahan pangan ini merupakan pati yang diekstrak dengan air dari umbi singkong (ketela pohon). Setelah disaring, bagian cairan dipisahkan dengan ampasnya. Cairan hasil saringan kemudian diendapkan. Bagian yang mengendap tersebut selanjutnya dikeringkan dan digiling hingga diperoleh butiran-butiran pati halus berwarna putih yang disebut tapioka. Kualitas tapioka sangat ditentukan oleh beberapa faktor, yaitu warna tepung harus berwarna putih, kandungan air tepung harus rendah dengan cara tepung dijemur sampai kering benar sehingga kandungan airnya rendah. Umumnya tapioka digunakan sebagai pengental pada tumisan karena efeknya bening dan kental saat dipanaskan. Kelemahan dalam penggunaan tapioka adalah tidak larut dalam air dingin, pemasakannya memerlukan waktu cukup lama, dan pasta yang terbentuk cukup keras (Kusnandar, 2010).

2.3.2. Tepung Sagu

Sagu adalah butiran atau tepung yang diperoleh dari teras batang pohon *sagu*. Tepung sagu memiliki ciri fisik yang mirip dengan tepung tapioka. Komponen yang paling dominan dalam sagu adalah karbohidrat. Pati adalah karbohidrat yang dihasilkan oleh tumbuhan untuk persediaan bahan makanan. Pati sagu tersusun dari dua fraksi, yaitu amilosa yang merupakan fraksi linier dan dan amilopektin yang merupakan fraksi cabang. Rasio kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati sagu adalah 25:75 Rasio amilosa dan amilopektin akan mempengaruhi sifat-sifat pati itu sendiri. Jika kandungan amilosa tinggi, maka produk akan bersifat padat dan keras, sedangkan kandungan amilopektin yang tinggi dapat memberikan sifat porus, kering dan renyah. Pati sagu terdapat dalam plastisida yang berupa granula yang berbentuk ellips terpotong. Ukuran granula pati sagu berkisar antara 20-60 mikron (Kusnandar, 2010). Komposisi kimia sagu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi kimia tepung sagu per 100 g

Komponen	Jumlah
Kalori (kal)	353,0
Protein (g)	0,7
Lemak (g)	0,2
Karbohidrat (g)	81,7
Air (g)	14,0
Posfor (mg)	13,0
Kalsium (mg)	11,0
Besi (mg)	1,5

Sumber: Oktarina (2006)

Pati merupakan butiran atau granula yang berwarna putih mengkilat, tidak berbau, dan tidak mempunyai rasa. Pati sagu terdapat dalam plastida yang berupa granula yang berbentuk oval atau bulat telur dan beberapa granula terpotong di atasnya. Granula-granula tersebut bila tercampur dengan air dingin akan mengalami peristiwa *hidrasi reversible*, yaitu penyerapan air oleh molekul pati dan bila dikeringkan tidak akan mengubah struktur pati. Tetapi bila molekul pati yang dicampur air dingin kemudian dipanaskan, maka akan terjadi gelatinisasi atau pembentukan gel. Gelatinisasi ini terjadi melalui pembentukan tiga dimensi molekul pati, terutama pada molekul-molekul amilosa yang berikatan dengan ikatan *hydrogen*. Suhu gelatinisasi sagu 60-72° C (Kusnandar, 2010).

2.3.3. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari proses penggilingan biji gandum (*Triticum vulgure*). Tepung terigu digunakan sebagai bahan dasar pembuat kue, mie dan roti. Sifat gandum banyak ditentukan oleh protein yang dikandungnya. Berdasarkan kandungan proteinnya, gandum dapat dibedakan menjadi gandum keras (*hard weat*) dan gandum lunak (*soft weat*). Jumlah protein yang terdapat dalam gandum adalah albumin, globulin, gliadin, dan glutelin. Tepung terigu mengandung banyak zat pati, yaitu karbohidrat kompleks yang tidak larut dalam air. Tepung terigu juga mengandung protein dalam bentuk gluten, yang berperan dalam menentukan kekenyalan makanan yang terbuat dari bahan terigu (Suwandy, 1997).

Tepung terigu adalah suatu jenis tepung yang terbuat dari jenis biji-bijian yaitu gandum yang diimpor ada dua macam, yaitu jenis soft dan jenis hard. Dari kedua

jenis biji-bijian tersebut diproses sedemikian rupa pada penggilingan, sehingga didapatkan tepung terigu yang secara umum dapat dibagi 3 yaitu: tepung jenis hard (kandungan protein 12 % - 14 %) tepung jenis medium (kandungan protein 10,5 % - 11,5 %) dan tepung jenis soft (kandungan protein 8 % - 9 %). Ketiga jenis tepung yang ada dibedakan atas kandungan protein yang dimiliki oleh tepung terigu. Kadar protein menentukan kandungan gluten yang ada pada tepung terigu, dan hanya tepung terigu yang memiliki gluten. Gluten adalah suatu zat yang ada pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis. Terigu mempunyai granula yang berbentuk ellips dan mempunyai suhu gelatinisasi sebesar 52-64 °C. Ukuran granula tepung terigu berkisar antara 2-35 mikron (Kusnandar, 2010).

Tepung terigu merupakan tepung yang dihasilkan dari proses penggilingan biji gandum. Sifat gandum banyak ditentukan oleh kandungan protein. Kadar protein menentukan kandungan gluten yang ada pada tepung terigu, dan hanya tepung terigu yang memiliki gluten. Gluten adalah protein pada tepung terigu yang bersifat kenyal dan elastis, serta akan mengembang bila dicampur dengan air. Protein gluten tersusun dari protein gliadin dan glutenin. Gliadin berperan sebagai perekat yang bersifat elastis dan glutenin berperan dalam memberikan kestabilan dan keteguhan adonan. Gluten akan menentukan hasil produk karena gluten akan mempengaruhi jaringan/kerangka yang akan mempengaruhi baik tidaknya produk. Terigu mempunyai granula yang berbentuk ellips dan mempunyai suhu gelatinisasi sebesar 52-64 °C. Ukuran granula tepung terigu berkisar antara 2-35 mikron (Kusnandar, 2010).

Banyak sedikitnya gluten yang didapat tergantung dari berapa banyak jumlah protein dalam tepung itu sendiri. Semakin tinggi kadar proteinnya, maka semakin banyak jumlah gluten yang didapat, begitu pula sebaliknya. Gluten akan rusak bila jumlah kadar abunya terlalu tinggi, waktu pengadukan adonan kurang, atau waktu pengadukan adonan berlebih. Gluten akan lunak dan lembut bila diberikan gula, lemak, dan asam (proses fermentasi). Komposisi kimia tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi kimia tepung terigu per 100 g

Komponen	Jumlah
Protein %	10,0-12,0
Kadar air %	12,0-14,0
Lemak (g) %	1,5
Kadar abu %	0,6

Sumber : PT. Bogasari Flour Mills (Suwandy, 1997)

2.4. Bumbu – bumbu dalam proses pembuatan Nugget

Bumbu-bumbu adalah bahan yang sengaja ditambahkan dan berguna untuk meningkatkan konsistensi, nilai gizi, cita rasa, mengendalikan keasaman dan kebasaaan serta memantapkan bentuk dan rupa produk. Pembuatan *nugget* memerlukan bahan pembantu yaitu garam, gula, bawang putih dan merica. Garam merupakan komponen bahan makanan yang ditambahkan dan digunakan sebagai penegas cita rasa dan bahan pengawet. Penggunaan garam tidak boleh terlalu banyak karena akan menyebabkan terjadinya penggumpalan (*salting out*) dan rasa produk menjadi asin. Garam bisa terdapat secara alamiah dalam makanan atau ditambahkan pada waktu pengolahan dan penyajian makanan. Makanan yang

mengandung kurang dari 0,3% garam akan terasa hambar dan tidak disukai (Cahyadi, 2005).

Pemakaian gula dan bumbu dapat memperbaiki rasa dan aroma produk yang dihasilkan. Bawang putih (*Allium sativum L.*) berfungsi sebagai penambah aroma serta untuk meningkatkan cita rasa produk. Bawang putih merupakan bahan alami yang ditambahkan ke dalam bahan makanan guna meningkatkan selera makan serta untuk meningkatkan daya awet bahan makanan (bersifat *fungistatik* dan *fungisidal*). Bau yang khas dari bawang putih berasal dari minyak *volatil* yang mengandung komponen sulfur. Merica atau lada (*Paperningrum*) termasuk divisi *Spermathophyta* yang sering ditambahkan dalam bahan pangan (Cahyadi, 2005).

Tujuan penambahan merica adalah sebagai penyedap masakan dan memperpanjang daya awet makanan. Lada sangat digemari karena memiliki dua sifat penting yaitu rasa pedas dan aroma khas. Rasa pedas merica disebabkan oleh adanya zat piperin dan piperanin, serta *chavicia* yang merupakan persenyawaan dari piperin dengan alkaloida.

2.5. Batter dan Breeding

Perekat tepung (*batter*) adalah campuran yang terdiri dari air, tepung pati, dan bumbu-bumbu yang digunakan untuk mencelupkan produk sebelum dimasak. Pelumuran tepung roti (*breeding*) merupakan bagian yang paling penting dalam proses pembuatan produk pangan beku dan industri pangan yang lain. *Coating* adalah tepung yang digunakan untuk melapisi produk-produk makanan dan dapat digunakan untuk melindungi produk dari dehidrasi selama pemasakan dan penyimpanan. *Breeding* dapat membuat produk menjadi renyah, enak dan lezat.

Nugget termasuk salah satu produk yang pembuatannya menggunakan *batter* dan *breeding*. *Batter* yang digunakan dalam pembuatan *nugget* berupa tepung halus dan berwarna putih, bersih dan tidak mengandung benda-benda asing (Winarno, 1997).

Tepung roti yang digunakan terbuat dari roti yang dikeringkan dan dihaluskan sehingga terbentuk serpihan. Tepung roti yang segar yaitu berbau khas roti, tidak berbau tengik atau asam, warnanya cemerlang, serpihan rata, tidak berjamur dan tidak mengandung benda-benda asing (Winarno, 1997).

2.6. Pengukusan

Pengukusan adalah proses pemanasan yang sering diterapkan pada sistem jaringan sebelum pembekuan, pengeringan ataupun pengalengan. Pengukusan berfungsi untuk menginaktifkan enzim yang akan menyebabkan perubahan warna, cita rasa atau nilai gizi yang tidak dikehendaki selama penyimpanan. Tujuan utama pengukusan adalah mengurangi kadar air dalam bahan baku sehingga tekstur bahan menjadi kompak. Pengukusan dapat menyebabkan terjadinya pengembangan granula-granula pati yang biasa disebut gelatinisasi. Gelatinisasi merupakan peristiwa pengembangan granula pati sehingga granula tersebut tidak dapat kembali seperti keadaan semula. Mekanisme gelatinisasi diawali oleh granula pati akan menyerap air yang akan memecah kristal amilosa dan akan memutuskan ikatan-ikatan struktur heliks dari molekul tersebut. Penambahan air dan pemanasan akan menyebabkan amilosa berdifusi keluar granula, sehingga granula tersebut hanya mengandung sebagian amilopektin dan akan pecah membentuk suatu matriks dengan amilosa yang disebut gel (Kusnandar, 2010).

2.7. Pembekuan

Proses pembekuan dilakukan dalam *freezer* pada suhu -18°C selama 24 jam yang bertujuan untuk membentuk tekstur lembut di dalam dan renyah di luar. Pada saat pembekuan air yang terdapat pada nugget jamur tiram berubah menjadi kristal-kristal es, sehingga pada saat digoreng air akan terpenetrasi keluar dan tekstur *nugget* tetap lembut. Struktur pati bila didinginkan molekul-molekul amilosa berikatan kembali satu sama lain. Dengan demikian mereka menggabungkan butir pati yang membengkak itu menjadi semacam jaring-jaring membentuk mikrokristal dan mengendap (Winarno, 2004).

2.8. Penggorengan

Penggorengan merupakan proses termal yang umum dilakukan orang dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar berwarna coklat keemasan. Warna yang muncul disebabkan karena reaksi pencoklatan (*Maillard*). Reaksi *Maillard* terjadi antara protein, asam amino, dan amin dengan gula, aldehida dan keton, yang merupakan penyebab terjadinya pencoklatan selama pemanasan atau penyimpanan dalam waktu yang lama pada bahan pangan berprotein. Mekanisme reaksi pencoklatan ini diawali dengan adanya reaksi antara gugus karbonil dari gula pereduksi dengan gugus amino bebas dari protein atau asam amino dengan adanya pemanasan akan menghasilkan pigmen-pigmen melanoidin yang berwarna coklat (Ketaren, 1986).

Penggorengan awal (*pre-frying*) adalah langkah yang terpenting dalam proses aplikasi *batter* dan *breadcrumbing*. Tujuan penggorengan awal adalah untuk

menempelkan perekat tepung pada produk sehingga dapat diproses lebih lanjut dengan pembekuan untuk selanjutnya didistribusikan kepada konsumen. Penggorengan awal dilakukan dengan menggunakan minyak mendidih (180 sampai 195°C) sampai setengah matang. Jika suhu penggorengan terlalu rendah, pelapis produk akan kurang matang. Jika suhu terlalu tinggi, pelapis produk akan berwarna gelap dan gosong. Waktu untuk penggorengan awal adalah sekitar 30 detik. Setelah itu *nugget* dikemas vakum dan disimpan pada suhu -20 sampai -30°C. Penggorengan awal dilakukan karena penggorengan pada produk akhir hanya berlangsung sekitar tiga menit, atau tergantung pada ketebalan dan ukuran produk (Ketaren, 1986).