

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jamur Tiram**

Bahasa ilmiah dari jamur tiram adalah *Pleurotus ostreatus*. Jamur tiram merupakan bagian dari familia *Pleurotaceae* dan genus *Pleurotus* (Cahyana dkk., 2002). Jamur tiram berbentuk bulat, lonjong dan agak melengkung seperti cakram tiram yang membuat jamur kayu ini biasa disebut sebagai jamur tiram. Jamur tiram biasanya tumbuh secara liar di kawasan yang dekat dengan hutan, menempel pada kayu atau dahan kering. mudah ditemukan di kayu-kayu lunak, seperti karet, damar, kapuk, atau di bawah limbah biji kopi. Jamur tiram tumbuh dengan baik pada kayu-kayu lunak dengan ketinggian sekitar 600 meter dari permukaan laut. Jamur tiram dapat tumbuh pada suhu 15-30°C, pH 5,5-7 dan kelembaban 80-90% dan rentan terhadap intensitas cahaya yang tinggi karena dapat merusak miselia jamur (Achmad, 2011).

Tudung dan tangkai merupakan bagian utama dari tubuh buah jamur tiram. Tudung jamur memiliki diameter 4-15 cm atau lebih, bentuk seperti tiram, cembung lalu menjadi rata atau terkadang berbentuk corong, permukaan licin, agak berminyak ketika lembab, tetapi tidak lengket. Jamur tiram memiliki warna yang bervariasi dari putih sampai abu-abu, coklat tua (kadang-kadang kekuningan pada jamur dewasa). Tepi jamur menggulung ke dalam, pada jamur muda seringkali bergelombang atau bercuping. Daging jamur tiram tebal, berwarna putih, kokoh, tetapi lunak pada bagian yang dekat dengan tangkai, dan memiliki bau serta rasa yang tidak merangsang. Bilah cukup berdekatan, lebar, berwarna putih atau keabuan dan seringkali berubah menjadi kekuningan ketika dewasa. Tidak memiliki tangkai atau jika ada umumnya pendek, kokoh dan tidak di pusat atau di lateral (tetapi kadang-kadang di pusat), memiliki panjang 0,5-4,0 cm, gemuk, padat, kuat, kering, umumnya berambut atau berbulu kapas paling sedikit di dasar (Gunawan, 2000). Jamur tiram putih dapat dilihat pada Gambar 2.1.



Sumber: Widyastuti dkk., 2015

Gambar 2.1 Jamur tiram

Jamur tiram telah dimanfaatkan sebagai santapan spesial oleh para pejabat negara Tiongkok sejak 3000 tahun lalu. Konsumsi jamur mulai tersebar ke berbagai negara seperti Korea, Jepang, Taiwan, Malaysia, Myanmar, dan Indonesia. Di Indonesia sendiri, perkembangan usaha tani jamur dimulai pada tahun 2003. Penghasil jamur tiram terbanyak di Indonesia berdasarkan jumlah produksinya adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Daerah Istimewa Yogyakarta dan Jawa Timur (Wijaya, 2019).

#### 2.1.1 Klasifikasi Jamur Tiram

Menurut Cahyana dkk (2002) klasifikasi lengkap jamur tiram adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Mycetea*  
Division : *Amastigomycotae*  
Phylum : *Basidiomycotae*  
Class : *Hymenomyces*  
Ordo : *Agaricales*  
Family : *Pleurotaceae*  
Genus : *Pleurotus*  
Species : *Pleurotus ostreatus*

#### 2.1.2 Kandungan dan Manfaat

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur kayu yang cukup populer dan diminati oleh masyarakat karena memiliki cita rasa yang lezat, kaya

akan nutrisi dan rendah lemak sehingga sangat baik untuk dikonsumsi. Pemanfaatan jamur tiram diantaranya sebagai bahan dasar makanan dan makanan ringan. Jamur tiram dapat dikonsumsi sebagai lauk yang biasanya dicampur dengan daging, ikan atau sayuran lain dan dalam bentuk olahan seperti sosis, keripik, nugget, dan abon (Lisa dkk, 2015).

Jamur tiram baik bagi kesehatan manusia karena mengandung protein nabati yang tidak mengandung kolesterol, sehingga dapat mencegah penyakit darah tinggi dan jantung serta mengurangi berat badan dan diabetes. Kandungan asam folat (vitamin B-komplek) yang tinggi dapat digunakan untuk menyembuhkan anemia dan sebagai obat anti tumor. Selain itu, jamur tiram juga digunakan untuk mencegah dan menanggulangi kekurangan gizi dan pengobatan kekurangan zat besi. Untuk pengkonsumsian jamur tiram sebagai obat sebaiknya tidak diolah dengan cara digoreng karena dapat menurunkan kadar vitaminnya dan zat-zat yang bermanfaat untuk penyembuhan penyakit (Pasaribu dkk., 2002). Kandungan proksimat dan mineral pada jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan Proksimat dan Mineral pada Jamur Tiram

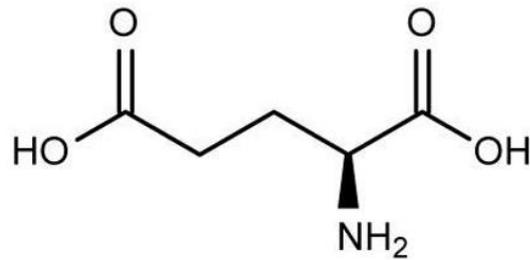
No	Komposisi Bahan Kimia/Nilai Gizi	Nilai
1	Lemak, %	1,1 - 2,4
2	Protein total, %	10,5 - 44
3	Karbohidrat, %	50,7 - 81,8
4	Abu, %	6,1 - 9,8
5	Kalori, Cal	245 - 367
6	Serat, %	7,5 - 13,3
7	Kadar air, %	73,7 - 92,2
8	Vit. B kompleks, mg/g	1,7 - 4,8
9	Niacin, mg/g	108,7

Sumber: Sumiati, 2006

## 2.2 Asam Glutamat

Jamur banyak diminati karena memiliki rasa lezat dan gurih. Kandungan glutamat alami pada jamur memberi rasa lezat yang sama seperti pada daging bagi para vegetarian. Glutamat adalah asam amino yang ditemukan dalam semua makanan dengan protein (Widyastuti, 2015).

Asam glutamat merupakan salah satu jenis asam amino yang terdapat di alam (Swastawati dkk, 2014). Asam glutamat memiliki rumus molekul  $C_5H_9NO_4$  dan berat molekul 147 gr/mol (Doonan, 2002). Asam glutamat memiliki bentuk bubuk kristal, kestabilan yang tinggi dan tidak berbau (Arumi, 2017). Struktur kimia asam glutamat dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Sumber: Mohammadpour, 2019

Gambar 2.2 Struktur Kimia Asam Glutamat

Asam glutamat dapat menimbulkan rasa gurih dan dapat ditemukan pada berbagai jenis pangan seperti daging, kaldu, buah-buahan dan sayuran (Jinap dan Hajeb, 2010). Menurut Torii (2012) dalam Umami Indonesia (2012), glutamat berguna bagi tubuh manusia, dimulai saat glutamate berada di dalam mulut hingga di dalam usus. Di dalam mulut, glutamat dapat membuat sekresi saliva meningkat sehingga makanan dapat terkunyah lebih baik. Saliva juga mengandung beberapa enzim pencernaan yang penting bagi proses lanjutan pencernaan. Kandungan glutamate dalam darah jumlahnya selalu konstan. Glutamat akan diedarkan oleh darah ke seluruh tubuh yang membutuhkan. Asam glutamat juga dapat menstimulasi reseptor di dalam usus dan perut, menghasilkan *local action* pada fungsi usus, serta melepaskan molekul pemberi sinyal yang penting untuk otak.

Kandungan glutamat juga dapat ditemukan secara alami pada keju parmesan, kecap, ikan asin, dan jus tomat. Banyaknya kandungan glutamat pada jamur akan meningkat saat jamur sudah dewasa yakni cukup umur untuk dipanen (Widyastuti, 2015). Kandungan asam glutamat pada jamur tiram inilah yang dapat dimanfaatkan sebagai penyedap rasa. Kandungan asam amino pada jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Kandungan Asam Amino pada Jamur Tiram

No	Komposisi Asam Amino pada Badan Buah	Nilai (mg/g berat kering)
1	Asam aspartate	17,90
2	Treonin	8,50
3	Serin	9,70
<b>4</b>	<b>Asam glutamate</b>	<b>21,70</b>
5	Prolin	6,00
6	Glisin	9,00
7	Alanin	12,80
8	Sistein	2,80
9	Valin	10,70
10	Metionin	4,60
11	Isoleusin	6,60
12	Leusin	12,20
13	Tirosin	6,60
14	Fenilalanin	7,20
15	Histidin	15,00
16	Lisin	9,70
17	Arginin	12,10

Sumber: Widyastuti dkk., 2015

### 2.3 Penyedap Rasa

Penyedap rasa dapat diartikan sebagai bahan tambahan pangan yang mampu memberikan serta menambah atau mempertegas rasa dan aroma. Bumbu penyedap rasa merupakan bahan tambahan pangan yang biasa digunakan untuk memberikan rasa gurih pada makanan, meningkatkan aroma dan rasa yang dapat mengintensifkan komponen rasa di dalam mulut saat makanan dikonsumsi (Baines dan Brown, 2016). Penyedap rasa adalah salah satu bahan tambahan pada makanan, sehingga makanan dapat bertambah asin, manis, atau asam dengan aroma yang khas (Fadhilla, 2018). Menurut Cahyadi (2009) jenis bahan penyedap terdiri dari:

1. Penyedap rasa alami diantaranya bumbu, herbal dan daun, minyak esensial, oleoresin, isolat penyedap, penyedap dari sari buah, ekstrak tumbuhan dan hewan. Penyedap rasa alami dapat dikonsumsi secara langsung atau diproses terlebih dahulu. Contohnya adalah bawang, merica, terasi, daun salam, jahe, cabai, daun pandan dan kayu manis.

2. Penyedap rasa sintesis merupakan komponen atau zat yang dibuat sedemikian rupa agar menyerupai penyedap alami. Komponen dalam pembuatan penyedap rasa sintesis dapat dibagi menjadi 4 golongan, yaitu:
  - a. Komponen yang secara alami terdapat dalam tanaman, seperti minyak cengkeh, minyak kayu manis dan minyak jeruk.
  - b. Zat yang diisolasi dari bahan penyedap alami, seperti benzaldehid dari minyak almond, sinamat aldehid dari minyak cassia.
  - c. Zat yang dibuat secara sintetis, tetapi zat yang juga identik dengan zat yang terdapat secara alami.
  - d. Zat-zat sintesis yang terdapat secara alami, seperti etil fenil glisidat.

Beberapa senyawa sintesis tidak dapat menghasilkan aroma, namun dapat menimbulkan rasa enak atau mengurangi rasa yang kurang enak dari suatu bahan pangan, sebagai contoh monosodium glutamat (MSG). Menurut Benoe (2014), penggunaan penyedap rasa bertujuan untuk:

1. Meningkatkan cita rasa masakan
2. Mengembalikan cita rasa makanan yang mungkin hilang waktu pemrosesan
3. Memberi cita rasa tertentu yang tidak dimiliki oleh makanan
4. Memperbaiki, membuat makanan lebih bernilai atau lebih diterima dan lebih menarik

### 2.3.1 Syarat Mutu Bubuk Rempah

Berdasarkan SNI 01-3709-1995, penyedap rasa harus memenuhi persyaratan seperti pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Syarat Mutu Bubuk Rempah dengan Standar SNI

No	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
1.1	Bau	-	Normal
1.2	Rasa	-	Normal
2	Air	% b/b	Maks. 12,0
3	Abu	% b/b	Maks. 7,0
4	Abu tak larut dalam asam	% b/b	Maks. 1,0
5	Kehalusan Lolos ayakan No. 40 (425 u)	% b/b	Maks. 90,0
6	Cemaran logam		
6.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 10,0

6.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 30,0
7	Cemaran Arsen (As)	mg/kg	Maks 0,1
8	Cemaran mikroba		
8.1	Angka lempeng total	koloni/kg	Maks $10^6$
8.2	<i>Eschericia Coli</i>	APM/kg	Maks $10^3$
8.3	Kapang	mg/kg	Maks $10^4$
9	Aflatoxin	mg/kg	Maks 20

Sumber: SNI 01-3709-1995

### 2.3.2 Bahan untuk Membuat Penyedap Rasa

Bahan yang digunakan untuk membuat penyedap rasa terdiri dari bahan utama dan bahan tambahan.

#### a. Bahan Utama

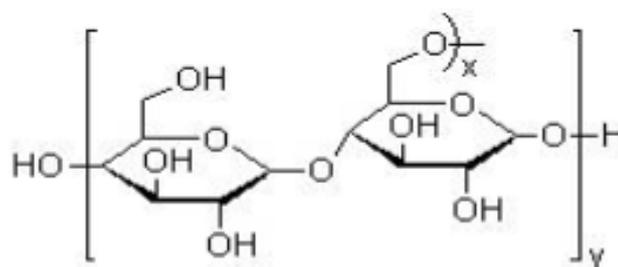
Penyedap rasa alami biasanya diperoleh dari ekstrak tumbuhan maupun hewan secara langsung melalui proses fisik, mikrobiologi atau enzimatik (Fatimah, 2019). Penyedap rasa yang biasa dijual di pasaran berupa kaldu ayam dan daging. Kaldu merupakan sari tulang, daging ataupun sayuran yang diperoleh dengan cara merebus bahan tersebut, memiliki aroma dan rasa khas, warna agak kekuningan dan berupa cairan (Swasono, 2011).

#### b. Bahan Tambahan

Bahan tambahan yang diperlukan dalam pembuatan penyedap rasa alami antara lain maltodekstrin, bawang putih, lada, garam dan gula. Dalam pembuatan penyedap rasa berbahan dasar kaldu jamur tiram dibutuhkan adanya bahan pengisi yang berfungsi sebagai pengikat kandungan kaldu dalam bahan sehingga tetap tersedia setelah dilakukan pemanasan. Adapun macam-macam bahan pengisi yaitu, maltodekstrin, tepung, dll (Swasono, 2011). Penambahan rempah-rempah pada pengolahan kaldu digunakan sebagai penambah cita rasa (Ramadhani, 2015).

##### 1. Maltodekstrin

Maltodekstrin memiliki rumus umum  $[(C_6H_{10}O_5)_nH_2O]$  (Marta, dkk. 2017). Maltodekstrin merupakan suatu produk hidrolisis pati yang memiliki kandungan unit  $\alpha$ -D-glukosa yang sebagian besar terikat melalui ikatan 1,4 glikosidik (Luthana, 2008). Maltodekstrin mempunyai nilai DE (*Dextrose Equivalent*) berkisar antara 3-20 (Blancard, 1995). Struktur kimia maltodekstrin dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber: Meriatna, 2019

Gambar 2.3. Struktur Kimia Maltodekstrin

Maltodekstrin pada dasarnya merupakan senyawa hidrolisis pati yang tidak sempurna, terdiri dari maltotriosa ( $C_{18}H_{32}O_{16}$ ) 7,0%, maltosa ( $C_{12}H_{22}O_{11}$ ) 4,0%, glukosa ( $C_6H_{12}O_6$ ) 0,6%, dan sakarida lainnya (88,4%) (Kennedy dkk, 1995). Maltodekstrin adalah gula tidak manis dan berupa tepung berwarna putih, bersifat larut dalam air, harganya relatif murah, meningkatkan rendemen, dan mudah dilarutkan kembali (Sansone dkk, 2011). Maltodekstrin dapat mengalami dispersi cepat, memiliki kelarutan yang tinggi maupun membentuk film, sifat *browning* yang rendah, dapat memperlambat kristalisasi, memiliki daya ikat kuat, dan tidak bersifat toksik (Purwandani, 2015). Spesifikasi maltodekstrin dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Spesifikasi Maltodekstrin

Kriteria	Spesifikasi
Kenampakan	Bubuk putih agak kekuningan
Bau	Bau seperti malt- dekstrin
Rasa	Kurang manis, hambar
Kadar air	6%
DE ( <i>Dextrose Equivalent</i> )	10-20%
pH	4,5-6,5
<i>Sulfated Ash</i>	0,6% (maksimum)
<i>Total Plate Count (TPC)</i>	1500//g

Sumber: Astuti, 2009

Maltodekstrin umumnya digunakan dalam berbagai industri, diantaranya industri makanan, minuman, kimia dan farmasi. Seperti halnya pati, selain sebagai pengental maltodekstrin banyak digunakan sebagai emulsifier (Urika, 2018). Maltodekstrin merupakan salah satu jenis bahan pengisi yang baik dalam

meningkatkan volume pada sistem pangan (Hui, 2002). Gambar maltodekstrin dapat dilihat pada Gambar 2.3.

## 2. Bawang Putih

Bawang putih merupakan tanaman rempah dengan nilai ekonomi tinggi karena memiliki banyak kegunaan. Bawang putih termasuk dalam tanaman musiman, memiliki daun yang sempit seperti rumput, tunas batang berubah menjadi umbi lapis yang kecil. Satu umbi terdiri dari sekitar sepuluh suing yang dilapisi membran putih yang tipis (Herman, 2000).

Komponen utama pada bawang putih adalah *Allicin*, yang memberikan bau khas pada bawang putih. *Allicin* diperoleh saat bawang putih diiris atau dihancurkan yang akan menimbulkan reaksi enzimatik yaitu enzim *alliinase* yang mengkonversi *alliin* menjadi *allicin*. *Allicin* dikenal sebagai suatu senyawa yang memiliki daya anti bakteri yang baik, dengan daya kerja yang sama dengan *penisilin* terhadap bakteri. Daya kerja *allicin* sebanding dengan 15 unit *penisilin* per miligramnya (Winarno, 2008).

Manfaat utama dari bawang putih yaitu sebagai bumbu penyedap masakan yang meningkatkan aroma makanan dan menggugah selera (Ramadhani, 2015). Dalam 100 gram umbi bawang putih mengandung protein sebesar 6,36 gram, lemak 0,4 gram, karbohidrat 33,05 gram, kalsium 181 mg, fosfat 153 mg, zat besi 1,7 mg, kalium 401 mg dan beberapa mineral lain dalam jumlah tidak terlalu besar. Umbi bawang putih juga mengandung beberapa jenis vitamin seperti vitamin C, beta-karoten, vitamin A dan vitamin E (USDA, 2014).

## 3. Garam

Garam konsumsi dapat diartikan sebagai garam yang diperoleh melalui proses penguapan air laut maupun cara lain, yang aman untuk digunakan sebagai bahan makanan. Garam memiliki kelarutan yang tinggi dalam air namun kelarutannya sedikit dalam larutan lainnya. Garam berukuran kecil seperti kristal mempunyai bentuk kubus, transparan, berwarna putih atau tidak berwarna (Eritha, 2006).

Garam digunakan pada salah satu metode pengawetan pangan yang pertama dan masih dipergunakan secara luas dalam mengawetkan makanan. Pada konsentrasi tertentu berguna untuk menambahkan cita rasa pada bahan pangan

secara umum. Penggunaan garam terlalu banyak tidak dianjurkan karena akan mengakibatkan terjadinya penggumpalan atau *salting out* dan rasa produk menjadi asin (Buckle dkk., 2009).

Komposisi kimia dari garam adalah natrium klorida, sekitar 40% natrium dan 60% klorida. Kandungan natrium klorida dalam garam tidak kurang dari 97,5% setelah dikeringkan, sementara *high-grade salt* mengandung sodium klorida. Garam berguna sebagai *carrier* pada bahan kering atau semi kering seperti keju, mentega, dan kacang asin untuk flavor (Hui, 2002).

#### 4. Lada Putih

Salah satu rempah-rempah yang biasa digunakan dalam masakan adalah lada. Setelah sebagian besar merica matang penuh lada putih dipetik, kemudian diambil kulit luarnya, dikeringkan dan dibersihkan. Lada yang biasa digunakan dalam memasak makanan adalah lada putih dalam bentuk bubuk. Lada putih bubuk adalah lada putih yang dihaluskan dan beraroma dan memiliki rasa khas lada (Eritha, 2006).

Lada biasanya ditambahkan pada makanan sebagai penyedap masakan karena memiliki rasa serta aroma yang pedas. Rasa dan aroma tersebut dikarenakan adanya zat piperin dan piperanin (Rismunandar dkk., 2003).

#### 5. Gula

Gula adalah gula kristal sakarosa kering berbahan dasar tebu atau bit yang dibuat melalui proses sulfitasi atau karbonatasi atau proses lainnya sehingga dapat dikonsumsi secara langsung. Gula (sukrosa) terdiri dari satu molekul glukosa dan satu molekul fruktosa. Gula memiliki fungsi untuk memperbaiki tekstur, meningkatkan kekentalan, memberi warna, rasa manis. Sukrosa adalah jenis gula yang sering dipakai (Eritha, 2006).

Gula merupakan suatu karbohidrat sederhana sebagai sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Kristal sukrosa padat adalah bentuk gula yang paling banyak diperdagangkan. Gula dipakai untuk mengubah rasa menjadi manis pada makanan atau minuman.

Glukosa yang merupakan bentuk sederhana dari gula, menyimpan energi yang akan digunakan oleh sel (Wahyudi, 2013). Gula sebagai sukrosa didapatkan dari nira, tebu, bit, atau aren. Namun, terdapat sumber-sumber gula minor lainnya,

seperti kelapa. Umbi dahlia, anggir atau jagung, juga menghasilkan semacam gula atau pemanis namun tidak tersusun dari sukrosa. Proses pembuatan gula mencakup tahap ekstraksi (pemerasan) diikuti dengan pemurnian melalui distilasi (penyulingan) (Wahyudi, 2013).

#### **2.4 *Simmering***

Teknik memasak dalam cairan mendidih dengan api kecil dan pelan serta temperatur panas sekitar 85-96°C disebut dengan *simmering* (Ariani dan Sutaguna, 2017). *Simmering* berguna untuk menjamin perlakuan yang lebih halus dari perlakuan boiling. *Simmering* digunakan untuk proses memasak yang membutuhkan waktu lama. Teknik *simmering* bertujuan untuk mengeluarkan zat ekstraktif pada bahan makanan (Ariyanty, 2016). *Simmering* dibutuhkan dalam berbagai prosedur memasak seperti pada membuat kaldu, bakso, memasak sayur, dan lauk pauk (Mulyatiningsih, 2007).

#### **2.5 Pengeringan**

Pada dasarnya pengeringan merupakan proses pemindahan atau pengeluaran air bahan hingga mencapai batas tertentu sehingga kerusakan bahan dapat dihambat (Suharto, 1991). Pada proses pengeringan tidak selalu kandungan air dalam bahan yang diturunkan serendah mungkin, tetapi sampai dibawah nilai  $a_w$  (*Available Water*) minimum. Umumnya kandungan air bahan tersebut dikurangi hingga suatu batas agar mikroba tidak dapat tumbuh lagi di dalamnya dan kerusakan bahan dapat diperlambat (Winarno, 2008).

Prinsip dari proses pengeringan adalah kandungan air yang berada pada permukaan bahan (yang dikeringkan) menguap ke udara, sehingga menghasilkan daerah yang memiliki tekanan uap air yang rendah pada permukaan. Hal ini mengakibatkan adanya beda potensial antara bagian permukaan bahan yang bertekanan uap air rendah dengan bagian dalam bahan yang memiliki tekanan uap air masih relatif tinggi, sehingga terbentuk gradien tekanan. Gradien tekanan ini menjadi pendorong bagi kandungan air untuk berpindah dari bagian dalam bahan ke permukaan (Winarno, 2008).

Perpindahan panas dapat terjadi secara konduksi, konveksi, atau radiasi, (1) konduksi, perpindahan panas di dalam bahan; (2) konveksi, perpindahan panas antara udara pengering dengan bahan; (3) radiasi, perpindahan panas antara sesama udara pengering atau permukaan panas atau antara keduanya (Winarno, 2008).

Pengeringan produk makanan bertujuan untuk memperpanjang umur penyimpanan, memudahkan penyimpanan, dan pengiriman karena bentuknya lebih ringan. Kualitas suatu produk ditentukan oleh kondisi fisik dan degradasi biokimia yang terjadi selama proses pengeringan. Mutu produk akhir yang diperoleh dipengaruhi oleh waktu pengeringan, suhu dan aktivitas air. Pengeringan dengan suhu rendah umumnya berpengaruh positif terhadap kualitas produk tetapi proses pengeringan membutuhkan waktu yang lebih lama. Aktivitas air yang rendah dapat memperlambat pertumbuhan mikroorganisme, tetapi terdapat oksidasi lemak yang tinggi. Pengeringan biasanya dimanfaatkan pada produk-produk hasil pertanian, produk makanan, kayu, dan produk perikanan. Selain kelebihan, pengeringan juga memiliki kekurangan yakni dapat merusak sifat dan karakteristik dari bahan yang dikeringkan, contohnya bentuk, sifat-sifat kimiawi, penurunan mutu (Okos, 1992).

Terdapat berbagai macam metode pengeringan sesuai dengan jenis alat yang dipakai. Oven merupakan alat yang digunakan untuk memanaskan, memanggang dan mengeringkan suatu bahan. Oven juga biasa digunakan untuk memanaskan atau mengeringkan peralatan laboratorium, zat-zat kimia maupun pelarut organik serta digunakan untuk mengukur kadar air. Oven dapat digunakan sebagai alat pengering jika kombinasi pemanas dengan *humidity* rendah serta sirkulasi udara yang cukup. Pengeringan dengan oven (*oven drying*) lebih cepat dibandingkan dengan pengeringan menggunakan panas matahari namun, lama pengeringan tergantung dari tebal bahan yang dikeringkan. Pengeringan oven memiliki kelebihan diantaranya suhu pengeringan dapat dipertahankan dan diatur, bahan pangan dapat terlindungi dari serangan serangga dan debu, pengeringan tidak bergantung pada cuaca, tidak memerlukan tempat yang luas dan cara kerjanya lebih praktis (Hui, 2007).

Proses pengeringan yang terjadi di dalam oven yaitu melalui radiasi dari dinding oven, panas akan diberikan pada bahan pangan dalam sebuah oven, konveksi dari sirkulasi udara panas, dan konduksi melalui wadah tempat bahan pangan diletakkan. Udara, gas lain, dan uap air akan menguap akibat dari transfer panas secara konveksi, panas tersebut diubah menjadi panas konduksi pada permukaan bahan dan dinding oven. Kelembaban udara yang rendah dalam oven menghasilkan gradien tekanan uap yang menyebabkan perpindahan air dari bagian dalam bahan menuju permukaan bahan. Sifat alami bahan, laju pemanasan dan perpindahan air pada saat pengeringan bahan dalam oven menentukan perluasan hilangnya kandungan air dalam bahan. Perubahan ini serupa dengan pengeringan dengan udara panas lainnya, semakin tinggi suhu pemanasan maka semakin cepat proses pengeringan yang terjadi menyebabkan perubahan yang kompleks pada komponen permukaan bahan pangan (Octyaningrum, 2015).

#### 2.5.1 Faktor yang Mempengaruhi Pengeringan

Ada dua macam faktor yang mempengaruhi proses pengeringan yaitu faktor yang pertama berhubungan dengan udara pengering seperti suhu, kecepatan aliran udara pengeringan dan kelembaban udara. Faktor yang kedua berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan seperti ukuran bahan, kadar air awal, dan tekanan parsial di dalam bahan.

Suhu yang digunakan pada proses pengeringan akan mempengaruhi waktu pengeringan, sehingga proses pengeringan dengan suhu tinggi dalam waktu singkat lebih kecil kemungkinannya merusak bahan daripada proses pengeringan dengan suhu rendah dalam waktu yang lama (Susilowati, 2010).

## 2.6 Analisis Karakteristik Fisiokimia

Karakteristik yang diamati pada produk yang dihasilkan adalah kadar air, kadar abu, daya larut, rendemen dan kadar protein.

### 2.6.1 Kadar Air

Kadar air merupakan banyaknya kandungan air dalam bahan pangan yang dinyatakan dalam persen. Kandungan air dalam bahan pangan dapat menjadi penentu apakah produk tersebut layak untuk dijual dan telah memenuhi standar produksi. Kadar air merupakan salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas bahan pangan karena air dapat memengaruhi penampakan, tekstur dan

cita rasa suatu produk. Kandungan air dalam bahan juga dapat digunakan sebagai indeks kestabilan produk selama penyimpanan serta penentu mutu organoleptik terutama rasa dan keempukan (Winarno, 2008).

Kadar air suatu bahan pada dasarnya dapat diukur menggunakan alat ukur dan pengukuran dengan menggunakan metode oven. Salah satu cara yang digunakan untuk mengukur kadar air dalam suatu bahan adalah dengan metode oven atau pengeringan. Prinsip pengukuran kadar air metode oven adalah air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama waktu tertentu, perbedaan antara berat sampel sebelum dan sesudah dipanaskan adalah kadar air bahan tersebut. Pengukuran kadar air suatu bahan sangat penting supaya dalam proses pengolahan maupun pendistribusian mendapat penanganan yang tepat. Jika terjadi penanganan yang tidak tepat terhadap bahan tersebut maka akan terjadi kerusakan pada bahan pangan yang dapat membahayakan kesehatan (Prasetyo, 2019).

#### 2.6.2 Kadar Abu

Suatu material yang tertinggal bila suatu sampel bahan makanan terbakar sempurna di dalam suatu tungku disebut sebagai kadar abu. Selain itu, kadar abu menunjukkan jumlah kandungan mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang dapat menguap. Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Kadar abu dapat menunjukkan total mineral dalam suatu bahan pangan (Astuti, 2012).

Penentuan kadar abu suatu bahan menggunakan prinsip pengabuan langsung, dimana sampel dioksidasi dengan suhu tinggi sehingga zat yang tertinggal setelah pembakaran ditimbang (Muhammad, 2004). Sebanyak 1 gram sampel ditimbang ke dalam krusibel yang telah diketahui bobotnya, selanjutnya krusibel berisi sampel dimasukkan ke dalam tanur pada suhu 600°C selama 3 jam. Sampel yang telah diabukan lalu ditimbang (Andarwulan dkk, 2011).

#### 2.6.3 Kadar Protein

Salah satu zat yang terdapat pada bahan makanan yang amat penting dan berguna bagi tubuh merupakan protein. Protein merupakan komponen terbesar setelah air. Protein juga memiliki fungsi sebagai zat pembangun serta pengatur dalam tubuh. Protein adalah bahan pembentuk jaringan-jaringan baru yang selalu

terjadi dalam tubuh. Protein adalah sumber-sumber asam amino, yang mengandung unsur C, H, O, dan N yang tidak dimiliki oleh lemak dan karbohidrat (Winarno, 2008).

Kadar protein dalam analisa proksimat pangan mengacu pada kadar protein kasar, yaitu banyaknya kandungan nitrogen yang terkandung dalam sampel dikali dengan faktor protein. Penentuan kadar protein secara proksimat berdasarkan analisis nitrogen (seperti metode *Kjedahl*) merupakan angka perkiraan yang nilainya bisa lebih kecil atau lebih besar dari yang sebenarnya, yaitu melalui pengujian asam amino (Maehre, 2018).

#### 2.6.4 Kelarutan

Analisa kelarutan termasuk dalam analisis fisik. Analisis ini dilakukan dengan melarutkan bubuk sampel dengan air, lalu disaring menggunakan kertas saring yang nantinya nilai kelarutan diperoleh dengan menghitung selisih berat awal kertas saring dan berat akhir kertas saring dibagi dengan berat awal, kemudian dikalikan 100% (Yuliawaty dkk, 2015).

Suatu zat dapat larut dalam pelarut tertentu, tetapi jumlah zat tersebut yang dapat larut selalu terbatas. Batas itu disebut kelarutan. Jumlah zat terlarut yang dapat larut dalam sejumlah pelarut pada suhu tertentu sampai membentuk larutan jenuh disebut kelarutan. Setiap zat memiliki kelarutan yang berbeda-beda, tergantung dari sifat zat terlarut dan pelarutnya (Yazid, 2005).

Nilai kelarutan adalah parameter untuk mengetahui mudah tidaknya suatu produk untuk larut. Semakin besar nilai kelarutan suatu produk maka produk tersebut akan semakin mudah larut dan akan semakin baik kualitas produk tersebut. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan produk adalah sifat rehidrasi terhadap air. Rehidrasi itu sendiri merupakan kemampuan suatu produk untuk menyerap atau larut di dalam air (Sudibyo dkk, 2010).

#### 2.6.5 Rendemen

Persentase berat produk yang dihasilkan dari berat bahan yang digunakan disebut dengan rendemen. Nilai rendemen diperoleh sebagai akibat dari hilangnya berat pada tahap pembuatan suatu produk. Rendemen merupakan suatu parameter penting untuk mengetahui nilai ekonomis dan efektivitas suatu produk bahan atau bahan pangan. Penentuan nilai rendemen berguna untuk memperkirakan berapa

bagian dari bahan baku yang dapat dimanfaatkan (Trisnobudi, 2001). Perhitungan rendemen bertujuan untuk mengetahui efisiensi proses yang dilakukan. Nilai rendemen akan semakin kecil dengan semakin banyaknya komponen bahan yang hilang selama proses (Aisyiatussupriana dkk, 2018).

#### 2.6.6 Uji Organoleptik

Uji organoleptik atau biasa disebut uji indera atau uji sensori adalah cara pengujian dengan menggunakan indera manusia sebagai alat utama untuk mengukur daya penerimaan terhadap suatu produk. Uji organoleptik mempunyai peranan penting dalam penerapan mutu. Dengan pengujian organoleptik maka dapat diketahui indikasi kebusukan, kemunduran mutu dan kerusakan lainnya dari suatu produk.

Syarat-syarat yang harus ada dalam melakukan uji organoleptik adalah terdapat sampel, panelis, dan pernyataan respon yang jujur. Kelebihan dari uji organoleptik diantaranya memiliki relevansi yang tinggi dengan mutu produk karena berhubungan langsung dengan selera konsumen, metode ini cukup mudah dan cepat, hasil pengukuran dan pengamatannya juga cepat diperoleh (Wahyudi dkk, 2018).