

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mesin Penggorengan Vakum**

Penggorengan merupakan pengolahan pangan yang umum dilakukan untuk mempersiapkan makanan dengan jalan memanaskan makanan dalam panci yang berisi minyak. Proses ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang mengembang dan renyah. Selain itu juga meningkatkan cita rasa, warna, gizi daya awet produk akhir. Penggorengan dapat mengubah kualitas makanan dan memberikan efek akibat destruksi termal mikroorganisme dan enzim serta mengurangi kadar air sehingga daya simpan menjadi lebih baik (Ketaren, 1986).

Penggorengan merupakan salah satu metode pengeringan bahan pangan dengan menggunakan minyak sebagai media pindah panas. Sistem penggorengan celup merupakan salah satu cara penggorengan yang paling banyak dilakukan dalam kegiatan pengeringan bahan pangan. Pengeringan merupakan metode pengawetan dengan cara pengurangan kadar air dari bahan pangan sehingga daya simpan menjadi lebih panjang. Produk yang sudah dikeringkan menjadi awet, kadar air harus dijaga tetap rendah. Produk pangan dengan kadar air rendah dapat disimpan dalam jangka waktu lama jika pengemasan yang digunakan tepat (Estiasih dan Ahmadi, 2009).

Proses penggorengan pada kondisi vakum adalah proses yang terjadi pada tekanan lebih rendah dari tekanan atmosfer, hingga tekanan lebih kecil dari 0 atau kondisi hampa udara. Proses penggorengan pada tekanan yang lebih rendah akan menyebabkan titik didih minyak goreng juga lebih rendah. Proses penggorengan yang terjadi pada suhu yang rendah ini menyebabkan proses sangat sesuai digunakan untuk menggoreng bahan pangan yang tahan dengan suhu tinggi (Muchtadi, 1979).

Mesin penggorengan vakum adalah mesin produksi untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan vakum. Teknik penggorengan vakum yaitu menggoreng bahan baku, biasanya buah-buahan atau sayuran dengan menurunkan tekanan udara pada ruang penggorengan sehingga

menurunkan titik didih air sampai 50<sup>0</sup>-60<sup>0</sup>C. Dengan turunnya titik didih air maka bahan baku yang biasanya mengalami kerusakan/perubahan pada titik didih normal 100<sup>0</sup>C bisa dihindari. Teknik penggorengan vakum ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa. Peranan dari komponen utama tersebut sangatlah penting, karena itu perlu dilakukan perancangan yang baik dan salah satunya yaitu dari segi kekuatan, dimana tabung tersebut menerima beban dari temperatur dan tekanan vakum. Material tabung utama mesin penggorengan vakum yang dipakai adalah baja *stainless steel*.

Teknik penggorengan hampa atau vakum ini akan menghasilkan kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan cara penggorengan biasa, seperti menjaga warna dan aroma produk karena suhu dan kandungan oksigen yang rendah, menurunkan kadar minyak dalam produk makanan, lebih tahan lama meskipun tanpa bahan pengawet dan mempunyai pengaruh buruk lebih rendah terhadap kualitas minyak (Shyu, Hau, dan Hwang, 1998).

Pada proses penggorengan berlangsung dua mekanisme pindah panas yaitu konduksi yang terjadi dibagian dalam produk dan konveksi yang terjadi dalam minyak dan dari minyak ke permukaan bahan.

Pada periode pertama penggorengan, suhu permukaan naik hingga titik tertentu dimana air mulai menguap yaitu pada suhu sekitar 100<sup>0</sup>C. Lamanya periode ini dipengaruhi oleh perbedaan suhu awal bahan dengan medium pemanas dan koefisien pindah panas. Pada periode ini dimulai saat air mulai menguap selama beberapa waktu tertentu suhu akan tetap konstan sehingga disebut *constant rate period*.

Periode kedua terjadi selama suhu permukaan berada di atas 100<sup>0</sup>C. Dalam periode ini berlangsung *falling rate period* dimana terbentuk renyahan (*crust*) pada bagian luar produk dan zona isothermal 100<sup>0</sup>C bergerak menuju bagian dalam produk, sehingga renyahan merupakan bagian luar zona isothermal tersebut. Selama periode ketiga, terjadi penyeragaman suhu pada produk, periode ini berakhir ketika suhu pusat produk mencapai maksimum.

Penguapan air terutama terjadi pada bagian dalam dari sampel tersebut. Pada bahan porus, kapiler-kapiler yang lebih besar dikosongkan terlebih dahulu baru

kemudian kapiler yang lebih kecil, sehingga penguapan tidak terjadi pada zona isothermal melainkan pada zona yang lebih dalam. Setelah kadar air yang terkandung di dalam sampel berkurang maka keripik yang dihasilkan akan semakin renyah. Keripik yang memiliki tingkat kerenyahan yang tinggi akan menyebabkan rasa keripik tersebut menjadi lebih enak ketika dimakan (Latriyanto, 1997).

Contoh hasil produksi dengan menggunakan penggorengan vakum yang menghasilkan keripik sayuran dan buah-buahan, diantaranya:

- a. Keripik kentang, keripik yang terbuat dari kentang
- b. Keripik wortel, keripik yang terbuat dari wortel
- c. Keripik buncis, keripik yang terbuat dari buncis
- d. Keripik ubi, keripik yang terbuat dari ubi
- e. Keripik nangka, keripik yang terbuat dari nangka
- f. Keripik nanas, keripik yang terbuat dari nanas
- g. Keripik salak, keripik yang terbuat dari salak
- h. Keripik apel, keripik yang terbuat dari apel
- i. Keripik semangka, keripik yang terbuat dari semangka
- j. Keripik pepaya, keripik yang terbuat dari pepaya.

### **2.1.1 Macam-macam Mesin Penggorengan Vakum**

Selain mesin penggorengan vakum (*vacuum frying*), terdapat beberapa alat atau mesin penggoreng lainnya, diantaranya adalah sebagai berikut:

#### *1. Deep frying electric*

Penggorengan dengan sistem elemen pemanas sehingga panas yang dihasilkan dapat merata pada minyak sehingga hasil gorengan tidak gosong. Temperatur dapat disetel sesuai dengan kebutuhan. Minyak yang dipakai bisa lebih tahan lama karena tidak akan terjadi *over heating*.

#### *2. Deep fryer gas*

Mesin ini berbahan bakar gas LPG (*Liquefied Petroleum Gas*) tanpa Timer. Mesin *Deep fryer* ini digunakan untuk menggoreng pisang, ayam goreng, kentang goreng dan lain-lain.

### 3. *Deep frying* dengan *automatic temperature control*

Pada mesin ini minyak goreng yang diinginkan akan selalu stabil, sehingga hasil gorengan sangat bagus, lebih irit minyak dan lebih sehat karena tidak *over heating* (Suparlan, 2012).

#### **2.1.2 Prinsip Kerja Mesin Penggorengan Vakum**

Prinsip kerja penggorengan vakum adalah menghisap kadar air yang ada di dalam sayuran dan buah dengan kecepatan tinggi agar pori-pori daging buah-sayur tidak cepat menutup, sehingga kadar air yang terkandung di dalam buah dapat diserap dengan sempurna. Kandungan air yang ada dalam sampel akan di buang dengan cara mengkondensasikan uap air tersebut dalam sebuah kondensor. Prinsip kerja dari penggorengan vakum ini adalah dengan mengatur keseimbangan suhu dan tekanan vakum. Penggorengan vakum ini menggunakan prinsip Bernoulli yaitu konsep dasar aliran fluida atau zat cair dan gas. Dimana semburan air dari pompa yang dilalui pipa menghasilkan efek venturi atau sedotan (vakum). Dengan menggunakan 7 atau 8 nosel, pipa khusus menghisap udara hingga tekanan di dalam tabung penggorengan turun, sehingga dengan tekanan rendah maka titik didih air akan turun menjadi. Air di dalam tabung penggoreng selanjutnya didinginkan di kondensor dengan sirkulasi air pendingin. Setelah dingin air dimasukkan ke dalam bak air sedangkan uap air yang telah mengalami kondensi ditampung di penampungan kondensat. Air yang tertampung tersebut dapat dibuang seiring digantinya air yang ada di dalam bak kondensat (Argo, 2011).

Faktor-faktor yang mempengaruhi mutu akhir produk yang digoreng adalah kualitas bahan yang digoreng, kualitas minyak goreng, jenis alat penggorengan dan sistem kemasan produk akhir. Selama penyimpanan, produk yang digoreng dapat pula mengalami kerusakan yaitu terjadinya ketengikan dan perubahan tekstur pada produk. Ketengikan dapat terjadi karena minyak. Hal ini dipengaruhi oleh mutu minyak, kondisi proses penggorengan dan sistem pengemasan yang digunakan. Pada alat penggoreng vakum ini uap air yang terjadi sewaktu proses penggorengan disedot oleh pompa. Setelah melalui kondensor uap air mengembun

dan kondensat yang terjadi dapat dikeluarkan. Sirkulasi air pendingin pada kondensor dihidupkan sewaktu proses penggorengan (Matz, 1984).

### **2.1.3 Mekanisme Kerja Mesin Penggorengan Vakum**

Sistem penggorengan dengan menggunakan suhu rendah yang memakai sistem vakum, menjadikan kualitas produk hasil penggorengan memiliki kandungan yang hampir sama dengan kualitas aslinya. Selain itu penggunaan model vakum ini, pemakaian minyak goreng lebih irit dan tahan lama tidak cepat rusak.

Sistem kerja mesin penggorengan vakum adalah buah atau sayuran digoreng pada mesin penggorengan vakum, dengan medium minyak goreng. Pemanasan minyak goreng disetting pada suhu rendah. Pemanasan ini menggunakan bahan bakar LPG (*Liquefied Petroleum gas*) untuk mempercepat penggorengan, maka dilakukan penyedotan kandungan air pada buah dengan cara pemvakuman. Pemvakuman ini menggunakan pompa khusus, dengan tenaga listrik. Suhu penggorengan terkontrol otomatis 60<sup>0</sup>-80<sup>0</sup>C. Suhu yang terjaga rendah ini, menjadikan produk tidak gosong, sehingga warna sesuai aslinya. Suhu juga bisa diatur sesuai keinginan, baik diturunkan atau dinaikkan.

### **2.1.4 Komponen Mesin Penggorengan Vakum**

Mesin penggoreng vakum merupakan mesin untuk menggoreng berbagai macam buah dan sayuran dengan cara penggorengan vakum. Mesin penggorengan ini terdiri dari beberapa komponen dan fungsinya masing-masing sebagai berikut:

#### **1. Pompa Vakum**

Pompa vakum ini berfungsi untuk menghisap udara yang ada di dalam ruang penggoreng sehingga tekanan menjadi rendah, serta untuk menghisap uap air bahan. Penghisapan menggunakan fluida pendorong yang bekerja dengan prinsip venturimeter. Fluida pendorong dapat berupa air, uap air dan gas tahanan tinggi yang dilewatkan pada nosel. Injektor yang menggunakan air sebagai fluida penggerak disebut dengan *water jet*.

2. Tabung penggorengan

Tabung penggorengan ini terdiri dari tabung penggoreng, tuas pengaduk, keranjang penampung bahan. Bagian ini adalah tempat pemanasan minyak yang dapat dilengkapi dengan keranjang penggorengan untuk pengangkat dan pencelup bahan yang digoreng. Alat tersebut berfungsi untuk mengkondisikan bahan yang diproses agar sesuai dengan tekanan yang direkomendasikan.

3. Kondensor

Kondensor ini berfungsi untuk mengembunkan uap air yang dikeluarkan selama penggorengan, yang mempergunakan air sebagai media pendingin.

4. Kontrol panel

Kotak kontrol ini sebagai unit pengendalian operasi, yang berfungsi untuk mengaktifkan pompa vakum dan pompa air

5. Bak air

Tempat sumber dan penyediaan air bagi pompa water jet untuk menciptakan kevakuman.

6. Unit pemanas

Sumber pemanas menggunakan kompor gas.

7. Unit pengendali operasi

Unit ini keberadaannya sangat penting, karena suhu proses dilakukan pada suhu dibawah suhu didih media pemanas. Toleransi suhu sangat rendah sehingga pemilihan sensitivitas pengendali suhu menjadi sangat penting.

## 2.2 Jamur Tiram (*Pleurotus ostreatus*)

Jamur adalah tumbuhan berinti, berspora, tidak berklorofil, berupa sel satu atau benang, bercabang-cabang, dengan dinding sel dari selulosa atau kitin atau keduanya dan pada umumnya berkembang biak secara aseksual dan seksual (Dwidjoseputro, 1978).

Jamur dapat diklasifikasikan menjadi dua berdasarkan dapat tidaknya dimakan, yaitu jamur yang dapat dimakan yang dikenal sebagai *mushroom* dan

jamur yang beracun dan tidak dapat dimakan disebut sebagai *toadstool* (Rismunandar, 1984).

Di alam bebas, jamur tiram bisa dijumpai hampir sepanjang tahun di hutan pegunungan daerah yang sejuk. Tubuh buah terlihat saling bertumpuk di permukaan batang pohon yang sudah melapuk atau pokok batang pohon yang sudah ditebang karena jamur tiram adalah salah satu jenis jamur kayu. Untuk itu, saat ingin membudidayakan jamur ini, substrat yang dibuat harus memperhatikan habitat alaminya. Media yang umum dipakai untuk proses membiakkan jamur tiram adalah media serbuk gergaji kayu yang merupakan limbah dari penggergajian kayu.

Jamur tiram putih dalam bahasa latin disebut *Pleurotus ostreatus*. Jamur tiram merupakan salah satu jamur yang dapat dimakan, yang dikenal dengan nama *white log mushroom* (Suriawiria, 1986).

Taksonomi kingdom jamur tiram yaitu:

Kerajaan	: Tumbuhan
Subkerajaan	: <i>Thallophyta</i>
Divisi	: <i>Mycota</i>
Subdivisi	: <i>Eumycotina</i>
Kelas	: <i>Basidiomycetes</i>
Subkelas	: <i>Homobasidiomycetes</i>
Ordo	: <i>Agaricales</i>
Family	: <i>Agaricaceae</i>
Genus	: <i>Pleurotus</i>
Spesies	: <i>Ostreatus</i>

Jamur tiram putih hidup sebagai saprofit di pohon inangnya. Jamur ini banyak tumbuh secara liar di kawasan yang berdekatan dengan hutan, menempel pada kayu atau dahan kering. mudah dijumpai di kayu-kayu lunak, seperti karet, damar, kapuk, atau di bawah limbah biji kopi. Jamur ini dapat tumbuh dengan baik di ketinggian hingga 600 m di atas permukaan laut (dpl), dengan kisaran suhu 15-30°C dan kelembaban 80-90%. Pertumbuhan jamur tiram putih tidak membutuhkan intensitas cahaya yang tinggi dan berkembang baik pada media

tanam yang asam, yakni pada pH 5,5-7. Jamur ini tumbuh terutama pada waktu musim hujan (Gunawan, 2001).

Tubuh buah jamur tiram terdiri dari tudung dan tangkai. Tudung mempunyai diameter 4-15 cm atau lebih, bentuk seperti tiram, cembung kemudian menjadi rata atau kadang-kadang membentuk corong; permukaan licin, agak berminyak ketika lembab, tetapi tidak lengket; warna bervariasi dari putih sampai abu-abu, coklat tua (kadang-kadang kekuningan pada jamur dewasa), tepi menggulung ke dalam, pada jamur muda seringkali bergelombang atau bercuping. Daging tebal, berwarna putih, kokoh, tetapi lunak pada bagian yang berdekatan dengan tangkai; bau dan rasa tidak merangsang. Bilah cukup berdekatan, lebar, warna putih atau keabuan dan sering kali berubah menjadi kekuningan ketika dewasa. Tangkai tidak ada atau jika ada biasanya pendek, kokoh dan tidak di pusat atau di lateral (tetapi kadang-kadang di pusat), panjang 0,5-4,0 cm, gemuk, padat, kuat, kering, umumnya berambut atau berbulu kapas paling sedikit di dasar.

Tubuh mempunyai tudung yang berubah dari hitam, abu-abu, coklat hingga putih dengan permukaan yang hampir licin dengan diameter 5-20 cm. Tepi tudung mulus sedikit berlekuk. Spora berbentuk batang berukuran 8-11 x 3-4 m. Miselium berwarna putih dan bisa tumbuh dengan cepat. Jamur tiram putih diduga memiliki pigmen antoxantin (Yuliati, 2002). Jamur tiram putih segar dapat dilihat pada Gambar 1.



Sumber: algow, 2014

Gambar 1. Jamur Tiram



### 2.2.1 Kandungan Gizi Jamur Tiram

Kandungan gizi dan khasiat jamur tiram memiliki kadar protein yang tinggi dengan asam amino yang lengkap, termasuk asam amino esensial yang dibutuhkan manusia. Selain itu jamur tiram mengandung vitamin B1, B2 dan beberapa garam mineral dari unsur-unsur Ca, P, Fe, Na dan K. Kandungan serat jamur mulai 7,4% sampai 27,6% sangat baik bagi pencernaan yang ditabulasikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Gizi Jamur Tiram

Kandungan Gizi	% Berat Kering
Kadar air	73,7 – 90,8
Protein kasar	10,5 – 30,4
Lemak kasar	1,6 – 2,2
Karbohidrat total	57,6 – 81,8
Serat	8,7 – 0,7
Abu	6,1 – 9,8
Energi (kalori)	345 – 367
Co (kalsium)	314 mg
K (kalium)	3,793 mg
P (Posfor)	717 mg
Na (Natrium)	837 mg
Fe (Zat Besi)	3,4-18,2 mg

Sumber: Chang dan Miles, 1989

### 2.2.2 Manfaat Jamur Tiram

Jamur adalah sayuran yang dikenal sebagai sumber kedua vitamin D setelah *cod liver oil*. Jamur juga kaya kalsium yang baik untuk tulang, zat besi untuk menghindarkan anemia, kalium yang sangat baik untuk menurunkan tekanan darah, tembaga sebagai anti bakteri dan selenium yang sangat baik untuk kesehatan tulang, gigi, kuku, rambut dan sebagai anti oksidan. Sumber terbaik selenium biasanya dari protein hewani. Jadi, jamur bisa menjadi pilihan terbaik bagi vegetarian untuk memperoleh selenium. Jamur ini memiliki beberapa manfaat lainnya, yaitu sebagai sumber bahan pangan, termasuk camilan, anti tumor, dan anti bakterial (Algow, 2014).

Jamur tiram mempunyai banyak manfaat untuk kesehatan manusia. Manfaat jamur tiram bagi kesehatan adalah sebagai berikut:

1. Menurunkan kolesterol

Jamur adalah makanan rendah kolesterol sehingga amat bagus bagi penderita kolesterol agar bisa menjadi asupan herbal nan sehat. Jadi tidak ada salahnya jika mulai memperhatikan nutrisi jamur tiram sebagai olahan sehat keluarga.

2. Anti bakterial dan anti tumor

Dalam suatu penelitian, jamur tiram dipercaya mampu menghindarkan kita dari beberapa bakteri berbahaya dan penyakit tumor. Kandungan dalam jamur tiram adalah protein nabati, kalsium, asam amino, valun, vitamin C dan masih banyak lainnya. Zat penting inilah yang membawa kebermanfaatan jamur tiram untuk menghindarkan beberapa penyakit berbahaya. Jamur tiram bisa diolah sesuai selera. Dengan catatan, mengetahui benar cara memasaknya, sehingga tidak menjadi toksin dalam tubuh.

3. Penghasil enzim

Jamur tiram memiliki fungsi sebagai produsen enzim hidrolisis dan enzim oksidasi dalam tubuh, maka akan sangat baik dikonsumsi karena memberikan pengaruh baik pada proses pembentukan energi tubuh. Tidak hanya pada saat sedang melakukan kegiatan padat, melainkan juga pada saat beristirahat.

4. Membunuh nematode

Nematoda adalah sejenis cacing yang bisa masuk kedalam usus manusia dan merusak sistem pencernaan. Untuk itu sebagai penangkalnya adalah dengan mengkonsumsi jamur tiram, karena dipercaya jamur tiram mampu membunuh nematoda yang hidup liar di usus manusia.

5. Mengurangi resiko jantung lemah

Penyakit jantung sering terjadi karena adanya peredaran darah yang tidak lancar sehingga membuat produksi darah tersumbat dan mengakibatkan tekanan jantung tidak stabil. Mulai dari penyakit jantung lemah hingga koroner bisa terjadi. Untuk itu jamur tiram bisa menjadi pencegah terjadinya jantung lemah. Karena kandungan gizi dalam jamur tiram mampu menormalkan atau menstabilkan tekanan dan produksi darah dalam jantung.

## 6. Mengatasi penyakit liver

Penyakit liver lebih sering disebabkan karena sudah tidak berfungsinya hati sebagai penawar racun, sedangkan jamur tiram yang berfungsi sebagai anti bakterial dan anti tumor mampu menjadi penawar racun dalam tubuh. Oleh karena itu jamur tiram baik dikonsumsi dalam berbagai golongan usia, tentunya dengan syarat bahwa tidak memiliki jenis penyakit yang melarang Anda untuk tidak mengkonsumsi jamur tiram (Winarno, 1997).