

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Jamur Tiram**

Jamur tiram adalah salah satu jenis jamur kayu yang banyak tumbuh pada media kayu, baik kayu gelondongan ataupun serbuk kayu. Pada limbah hasil hutan dan hampir semua kayu, beras, produk samping kayu, tongkol jagung dan lainnya, jamur dapat tumbuh secara luas pada media tersebut. Di Indonesia jamur tiram putih merupakan salah satu jenis jamur yang banyak dibudidayakan. Karena bentuk yang membulat, lonjong, dan agak melengkung serupa cakra tiram maka jamur kayu ini disebut jamur tiram (Tatang, 2013).

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) dinamakan demikian karena bentuknya seperti tiram. Jamur tiram adalah jamur kayu yang tumbuh berderet menyamping pada batang kayu lapuk. Jamur ini memiliki tubuh buah yang tumbuh mekar membentuk corong dangkal seperti kulit kerang. Jamur tiram dapat dilihat pada gambar 2.2 dibawah ini.



*Dokumentasi : Budidaya Jamur Tiram Al-Barokah, 2021*

**Gambar 2.1** Jamur Tiram

Jamur tiram merupakan salah satu jenis sayuran sehat yang sudah banyak dikenal dan dikonsumsi. Jamur tiram putih merupakan sumber mineral yang baik, kandungan mineral utama adalah K, Na, P, Ca, dan Fe, jamur tiram juga berkhasiat menurunkan kadar kolestrol, mencegah diabetes, dan berperan sebagai anti kanker (Cahyana dan Muchrodji, 1999).

Jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*) merupakan salah satu jenis jamur konsumsi yang cukup digemari masyarakat dan juga berguna bagi tubuh karena bergizi tinggi dan rendah lemak. Jamur tiram putih termasuk dalam kelompok Basidiomycetes, yakni kelompok jamur busuk putih yang ditandai dengan tumbuhnya miselium berwarna putih memucat pada sekujur media tanam (Sumarsih, 2010).

### 2.1.1 Kandungan Gizi Jamur Tiram

Adapun kandungan gizi dan khasiat pada jamur tiram yaitu memiliki kadar protein yang tinggi dengan asam amino yang lengkap, rendah karbohidrat, lemak, dan kalori, serta mengandung vitamin seperti vitamin B1, B2 dan C. Jamur tiram memiliki kandungan nutrisi seperti vitamin, fosfor, besi, kalsium, karbohidrat, dan protein.

**Tabel 2.1** Komposisi dan Kandungan Gizi Jamur Tiram

Per 100 g Zat Gizi	Kandungan
Kadar air	73,7 -90,8 %
Protein	10,5 - 30,4 %
Lemak	1,7 - 2,2 %
Karbohidrat	56,6 %
Serat	7,5 – 8,7 %
Ca (kalsium)	314 mg
K (kalium)	3,793 mg
P (Posfor)	717 mg
Na (Natrium)	837 mg
Fe (Zat Besi)	3,4- 18,2 mg

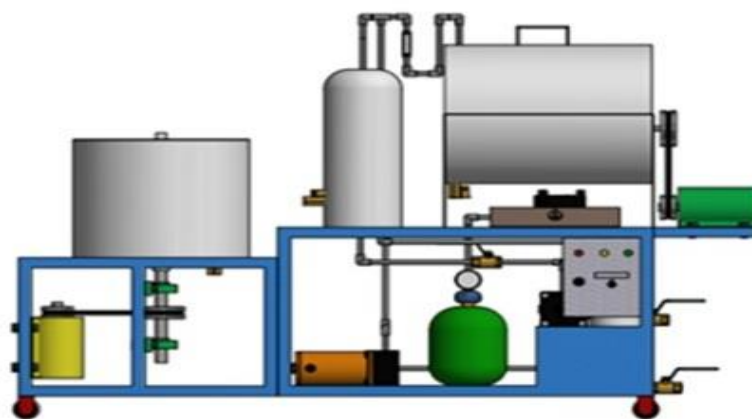
Sumber: Sumarmi,2006

## 2.2 Penggorengan Vakum (*Vacuum Frying*)

*Vacuum Frying* adalah alat untuk menggoreng dengan cara penggorengan hampa. Penggorengan vakum ini merupakan cara pengolahan yang tepat untuk menghasilkan keripik jamur tiram yang bermutu tinggi. Prinsip kerja alat penggorengan vakum ini yaitu menghisap kadar air dengan kecepatan tinggi sehingga kadar air dalam keripik dapat diserap dengan sempurna. Prinsip kerjanya dengan mengatur keseimbangan suhu dan tekanan vakum. Untuk menghasilkan produk yang baik mutunya baik dari segi warna, aroma, dan rasa yang tetap renyah.

Dengan sistem penggorengan semacam ini keripik akan dapat digoreng dengan baik, menghasilkan produk yang kering dan renyah, tanpa mengalami kerusakan nilai gizinya. Penggorengan dengan tekanan rendah akan menghasilkan produk dengan tekstur yang lebih renyah (lebih kering), dan warna yang lebih menarik.

Kelebihan alat *vacuum frying* ini yaitu kadar air yang tinggi pada komoditi yang digoreng dapat diserap dengan keadaan hampa dan tekstur, rasa, warna komoditi yang dihasilkan tidak berubah. Dengan perlakuan dalam *vacuum* akan menghasilkan produk agroindustri yang memiliki nilai tambah tinggi. Alat aman digunakan, karena penggorengan dilakukan dalam keadaan tertutup rapat, sehingga mencegah minyak goreng panas dari cipratan minyak selama proses penggorengan. Kebersihan terjamin, tidak ada tumpahan minyak selama proses. Dapat melakukan penggorengan dengan akurat, dengan peraturan temperatur secara otomatis proses penggorengan dapat berjalan sesuai dengan temperature yang diinginkan, sehingga terhindar dari panas yang berlebihan. Dapat menggoreng dengan proses yang cepat dan kapasitas yang besar. Hasil penggorengan lebih renyah. Mempunyai kandungan serat yang tinggi. Dapat lebih tahan lama meskipun tanpa bahan pengawet. Alat *vacuum frying* dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



*Sumber : Dokumentasi, 2021*

**Gambar 2.2** *Vacuum Frying*

### **2.2.1 Prinsip Kerja Alat Penggorengan Vakum**

Prinsip kerja alat 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 diambil dengan cara mengkondensasikan uap air tersebut dalam sebuah kondensor.

Prinsip kerja lainnya dari penggorengan vakum ini adalah dengan cara 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). Pipa khusus menghisap udara hingga tekanan di dalam tabung penggorengan turun, sehingga dengan tekanan rendah maka titik didih air akan turun. 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 kondensasi ditampung di penampungan kondensat. Air yang ditampung tersebut dapat dibuang seiring digantinya air yang ada di dalam bak kondensat.

### **2.3 Minyak Goreng**

Minyak goreng adalah minyak yang berasal dari lemak tumbuhan maupun hewan yang telah dimurnikan dan berbentuk cair pada suhu kamar, biasanya digunakan untuk menggoreng makanan. Minyak goreng dari tumbuhan biasanya dihasilkan dari tanaman seperti kelapa, biji-bijian, kacang-kacangan, jagung, kedelai dan kanola. Saat penggorengan dilakukan, ikatan rangkap yang terdapat pada asam lemak tak jenuh akan putus membentuk asam lemak jenuh. Minyak yang baik adalah minyak yang mengandung asam lemak tak jenuh yang lebih banyak dibandingkan dengan kandungan asam lemak jenuhnya (Herlina dkk, 2002).



*Sumber: Jurnal Presisi, 2019*

**Gambar 2.3** Minyak Goreng

Minyak goreng berfungsi sebagai medium pengantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan. Mutu minyak goreng ditentukan oleh titik asapnya, yaitu suhu pemanasan minyak sampai terbentuk akrolein yang tidak diinginkan dan dapat menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan (Winarno, 2004).

**Tabel 2.2** Komposisi Minyak Goreng

<b>Asam Lemak</b>	<b>Minyak Kelapa Sawit (%)</b>
Asam Mirisat	1,1 – 2,5
Asam palmitat	40 – 46
Asam Stearat	3,6 – 4,7
Asam Oleat	39 – 45
Asam Linoleat	7 – 11

*Sumber: S.Ketaren, 1986*

#### **2.4 Keripik Jamur Tiram**

Keripik merupakan makanan camilan yang mempunyai daya awet cukup tinggi, rasa yang enak dan memiliki banyak variasi sehingga dapat memenuhi selera konsumen. Keripik merupakan produk olahan pangan yang menggunakan bahan baku secara langsung tanpa ada pencampuran dengan bahan lain seperti tapioca, terigu, atau pati yang lain sebagai bahan pengisi. Keripik biasanya diproses dari bahan baku dalam bentuk irisan melalui proses penjemuran atau tanpa penjemuran, kemudian digoreng. Keripik dan kerupuk memiliki sedikit perbedaan. Umumnya kerupuk lebih mengembang dibandingkan keripik karena pada proses pengolahannya ditambahkan pati. Keripik sendiri memiliki

keunggulan dari kerupuk yaitu cita rasa bahan baku asal masih dapat dipertahankan sehingga masih dominan (Estiasih, 2010).

Keripik jamur merupakan salah satu hasil makanan olahan jamur yang populer dan banyak disukai masyarakat. Sebagai camilan sehat, keripik jamur dibuat dari jamur konsumsi yang kaya akan protein sehingga menghasilkan produk olahan pangan bermutu tinggi. Rasa yang gurih dan renyah yang dihasilkan biasanya dicampur dengan adonan tepung yang diberi bumbu rempah tertentu dan digoreng menggunakan minyak nabati (Hidayat, 2008).

Syarat mutu keripik jamur tiram mengacu pada SNI 01-2602-1992 tentang keripik jamur tiram dapat dilihat pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Syarat Mutu Keripik Jamur Tiram

No	Uraian	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan :		
	- Penampakan	-	Kering
	- Ukuran	-	Seragam
	- Bagian yang tidak utuh (%b/b)	-	Maks 5
	- Tekstur	-	Renyah
	- Warna	-	Kuning sampai kuning kecoklatan
	- Rasa	-	Normal
2	Jamur	-	Tidak ternyata
3	Air, (% b/b)	-	Maks 3
4	Protein, (% b/b)	-	Min 20
5	Asam lemak bebas dihitung sebagai laurat, (% b/b)	-	Maks 1
6	Abu, (% b/b)	-	Maks 3,0
7	Serat kasar, (% b/b)	-	Maks 3,0
8	Cemaran loga :		
	- Pb	mg/kg	Maks 0,5
	- Cu	mg/kg	Maks 5
	- Zn	mg/kg	Maks 40
	- Raksa (Hg)	mg/kg	Maks 0,01
	- Timah (Sn) (bila dikemas dalam kaleng)	mg/kg	Maks 150
9	Arsen	mg/kg	Maks 0,5
10	Cemaran mikroba		
	- Total bakteri	mg/kg	Maks 10 <sup>5</sup>
	- Ekoli	mg/kg	Maks 0
	- Kapang/khamir	mg/kg	Maks 10 <sup>4</sup>

Sumber : SNI 01-2602-1992

## 2.5 Perpindahan Panas

Perpindahan panas dapat didefinisikan sebagai berpindahnya energi dari suatu daerah ke daerah lainnya sebagai akibat dari beda suhu antara daerah-daerah tersebut. Dalam proses pengeringan terjadi proses perpindahan panas yang terbagi menjadi konduksi (hantaran), konveksi dan radiasi (Firdaus dkk, 2016).

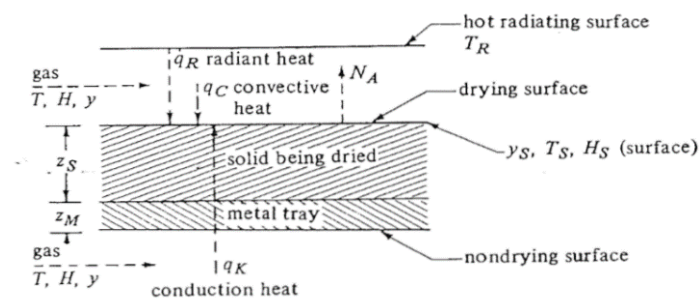


FIGURE 9.8-1. Heat and mass transfer in drying a solid from the top surface.

Sumber: Geankoplis, J.C 1983

### Gambar 2.4 Fenomena Perpindahan Panas

#### A. Perpindahan Panas Konduksi

Perpindahan panas secara konduksi adalah proses panas mengalir dari daerah yang bersuhu lebih tinggi ke daerah yang bersuhu lebih rendah di dalam suatu medium (padat, cair atau gas) atau antara medium-medium yang berlainan yang bersinggungan secara langsung. Dalam aliran panas konduksi, perpindahan energi terjadi karena hubungan molekul secara langsung tanpa adanya perpindahan molekul yang cukup besar. Menurut teori kinetik, temperatur elemen suatu zat sebanding dengan energi kinetik rata-rata molekul-molekul yang membentuk elemen itu. Energi yang dimiliki oleh suatu elemen zat yang disebabkan oleh kecepatan dan positif relatif molekul-molekulnya disebut energi dalam. Jadi, semakin cepat molekul-molekul bergerak, semakin tinggi suhu maupun energi dalam elemen zat.

Bila molekul-molekul di satu daerah memperoleh energi kinetik rata-rata yang lebih besar daripada yang dimiliki oleh molekul-molekul di suatu daerah yang berdekatan, sebagaimana diwujudkan oleh adanya beda suhu, maka molekul-molekul yang memiliki energi yang lebih besar itu akan memindahkan sebagian energinya kepada molekul-molekul di daerah yang bersuhu lebih rendah. Konduksi adalah satu-satunya mekanisme dimana panas dapat mengalir dalam zat

padat yang tidak tembus cahaya. Konduksi penting pula dalam fluida-fluida, tetapi di dalam medium yang bukan padat biasanya bergabung dengan konveksi.

Jika media perpindahan panas konduksi berupa cairan, mekanisme perpindahan panas yang terjadi sama dengan konduksi dengan media gas, hanya kecepatan gerak molekul cairan lebih lambat daripada molekul gas. Tetapi jarak antara molekul-molekul pada cairan lebih pendek dari pada jarak antara molekul-molekul pada fase gas. Persamaan dasar dari konsep perpindahan panas konduksi adalah hukum fourier. Hukum fourier dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

$$q_k = - k. A. dT \quad \dots\dots\dots \quad (\text{Pers. 2.1})$$

(Kern, 1965)

Dimana :

- $q_k$  = laju perpindahan panas konduksi (J/min)
- $A$  = luas dinding (luas perpindahan panas).  $m^2$  ( $ft^2$ )
- $dT$  = Temperatur Operasi (K)
- $k$  = konduktivitas termal bahan

## B. Perpindahan Panas Konveksi

Konveksi merupakan perpindahan kalor yang disertai dengan perpindahan massa medianya, dan media konveksi adalah fluida. Konveksi terjadi karena adanya perbedaan kecepatan fluida bila suhunya berbeda, yang tentunya akan berakibat pada perbedaan berat jenis. Fluida yang bersuhu tinggi akan mempunyai berat jenis yang lebih kecil bila dibandingkan dengan fluida sejenisnya yang bersuhu lebih rendah. Karena itu, maka fluida yang bersuhu tinggi akan naik sambil membawa energi. Hal inilah yang berakibat pada terjadinya perpindahan kalor konveksi. Konveksi adalah proses transfer energi dengan kerja gabungan dari konduksi panas, penyimpanan energi dan gerakan mencampur. Konveksi sangat penting sebagai mekanisme perpindahan energi antara permukaan benda padat dan cairan atau gas.

Perpindahan energi dengan cara konveksi dari suatu permukaan yang suhunya di atas suhu fluida sekitarnya berlangsung dalam beberapa tahap. Pertama, panas akan mengalir dengan cara konduksi dari permukaan ke partikel-partikel fluida yang berbatasan. Energi yang berpindah dengan cara demikian



akan menaikkan suhu dan energi dalam partikel-partikel fluida ini. Kemudian partikel-partikel fluida ini. Kemudian partikel-partikel fluida tersebut akan bergerak ke daerah yang bersuhu lebih rendah di dalam fluida dimana mereka akan bercampur, dan memindahkan sebagian energinya kepada partikel-partikel fluida lainnya.

Perpindahan panas secara konveksi terjadi melalui dua cara, yaitu:

1. Konveksi bebas/konveksi alamiah (*free convection/natural convection*)

Konveksi bebas/konveksi alamiah adalah perpindahan panas yang disebabkan oleh beda suhu dan beda rapat saja dan tidak ada tenaga dari luar yang mendorongnya.

Contoh: *plat* panas dibiarkan berada di udara sekitar tanpa ada sumber gerakan dari luar.

2. Konveksi paksaan (*forced convection*)

Konveksi paksaan adalah perpindahan panas yang aliran panas yang aliran gas atau cairannya disebabkan adanya tenaga dari luar.

Contoh: *plat* panas dihembus udara dengan kipas/blower.

Persamaan dasar dari konsep perpindahan panas konveksi adalah hukum Newton. Hukum Newton dinyatakan dengan persamaan berikut ini.

$$q_c = h_c A (T_w - T_s) \dots\dots\dots \text{(Pers 2.2)}$$

(Geankoplis, J.C , 1983)

Atau

$$\frac{q_c}{A} = h_c (T_w - T_s) \dots\dots\dots \text{(Pers.2.3)}$$

(Geankoplis, J.C , 1983)

Dimana:

A= luas permukaan, m<sup>2</sup> (ft<sup>2</sup>)

h<sub>c</sub>= koefisien perpindahan panas konveksi (*convection heat transfer coefficient*)

q<sub>c</sub>= laju perpindahan panas konveksi, Watt (Btu/h)

$\frac{q_c}{A}$  = laju perpindahan panas per satuan luas (*heat flux*) W/m<sup>2</sup> (Btu/h/ft<sup>2</sup>)

Modulus Nusselt, gabungan koefisien perpindahan panas konveksi, panjang- L, dan konduktivitas termal fluida kf dalam bentuk L/kf disebut modulus Nusselt, atau bilangan Nusselt (Nusselt Number), Nu. Bilangan Nusselt adalah suatu besaran tanpa dimensi. Dalam praktek bilangan Nusselt merupakan ukuran perpindahan panas konveksi yang memudahkan karena bilamana harganya telah diketahui, koefisien perpindahan panas konveksi dapat dihitung dari rumus :

$$h_c = Nu \frac{K_f}{L} \dots\dots\dots \text{(Pers.2.4)}$$

(Geankoplis, J.C , 1983)

Dimana :

Nu = Perpindahan panas konvektif/ perpindahan panas konduktif

L = Panjang karakteristik

Kf = Konduktivitas termal fluida

## 2.6 Kadar Air

Kadar air adalah salah satu metode uji laboratorium kimia yang sangat penting dalam industri pangan untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi. Pengukuran kadar air dalam bahan pangan dapat ditentukan dengan beberapa metode, yaitu: dengan metode pengeringan (thermogravimeri), metode destilasi (thermovolumetri), metode fisis dan metode kimiawi (Karl Fischer Method) (Daud, dkk, 2019). Adapun rumus untuk menghitung kadar air awal dan akhir bahan yaitu :

$$m = \text{Kadar air (\%bb)} = \frac{(W_m)}{(W_m + W_d)} \times 100\% \dots\dots\dots \text{(Pers.2.5)}$$

(Henderson *and* Perry, 1976)

$$M = \text{Kadar air (\%bk)} = \frac{(W_m)}{(W_d)} \times 100\% \dots\dots\dots \text{(Pers.2.6)}$$

(Henderson *and* Perry, 1976)

Keterangan :

Wm = Massa air (kg)

Wb = Massa bahan kering (kg)