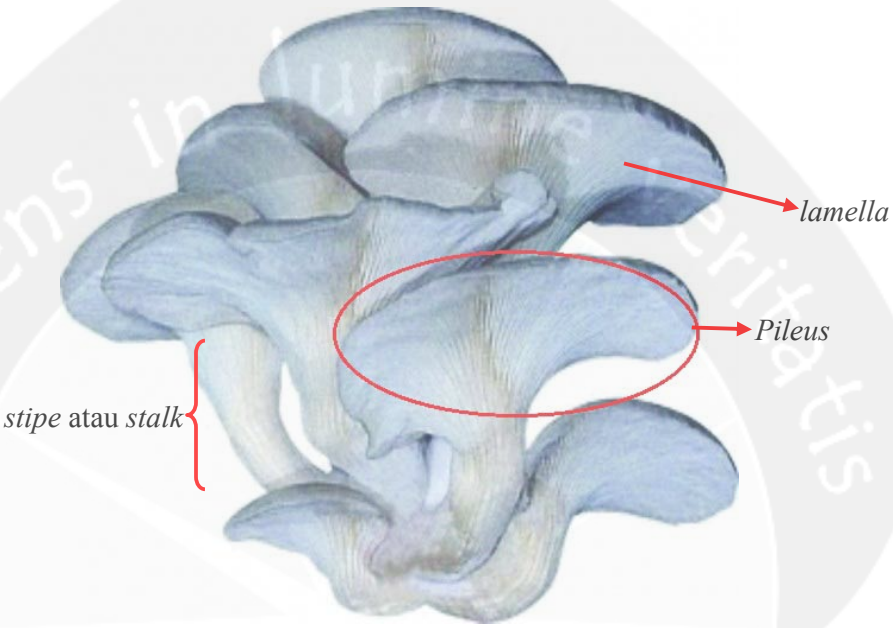
II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian dan Taksonomi Jamur Tiram Putih

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus)* dinamakan demikian karena bentuknya seperti tiram atau *oyster mushroom* (Sumarmi, 2006). Jamur tersebut merupakan jamur kayu yang tumbuh berderet menyamping pada batang kayu lapuk. Jamur ini memiliki tubuh buah yang tumbuh mekar membentuk corong dangkal seperti kulit kerang. Tetapi ada yang menyebut sebagai Jamur Barat (Sumarmi, 2006). Ada beberapa jenis jamur tiram yaitu jamur tiram putih susu, jamur tiram merah jambu, jamur tiram kelabu dan jamur tiram coklat jamur tiram putih yang paling dikenal enak dan disukai masyarakat (Sumarmi, 2006). Jamur tiram tumbuh sepanjang tahun diberbagai iklim. Budidaya menggunakan media serbuk kayu sengon, ditumbuhkan di dalam rumah jamur intensitas cahaya kurang dari 40 lux, penyinaran tidak langsung, dan kelembaban ruang 80-85% (Sumarmi, 2006).

Ditinjau dari segi morfologisnya, jamur tiram terdiri dari tudung (*pileus*) dan tangkai (*stipe* atau *stalk*) (Gambar 1). Pileus berbentuk mirip cangkang tiram atau telinga dengan ukuran diameter 5 – 15 cm dan permukaan bagian bawah berlapis-lapis seperti insang (*lamella* atau *giling*) berwarna putih dan lunak yang berisi basidiospora (Widodo, 2007). Bentuk pelekatan *lamella* memanjang sampai ke tangkai atau disebut *dicdirent*. Sedangkan tangkainya dapat pendek atau panjang (2–6 cm) tergantung pada kondisi lingkungan dan iklim yang mempengaruhi pertumbuhannya (Widodo, 2007). Tangkai ini yang menyangga

tudung agak lateral (di bagian tepi) atau eksentris (agak ke tengah) (Widodo, 2007).



Gambar 1. Jamur Tiram Putih (Sumber: Anonim, 2009).

Keterangan : berwana putih susu, ukuran diameter *pileus* 5–15 cm dan *stipe* atau *stalk* 2–6 cm, tumbuh pada batang kayu yang telah lapuk.

Kedudukan taksonomi jamur tiram putih menurut Alexopoulos, dkk., (1996) dalam Widodo (2007), adalah sebagai berikut:

Super kingdom : Eukaryota
Kingdom : Myceteae
Divisio : Amastigomycota
Subdivisio : Eumycota
Kelas : Basidiomycetes
Sub kelas : Holobasidiomycetidae
Ordo : Agaricales
Familia : Agaricaceae
Genus : Pleurotus
Spesies : *Pleurotus ostreatus*

B. Komposisi Kimia dan Nilai Gizi Jamur Tiram Putih

Kandungan gizi jamur tiram menurut Direktorat Jenderal Hortikultura Departemen Pertanian adalah : protein rata-rata 3,5 – 4 % dari berat basah, berarti dua kali lipat lebih tinggi dibandingkan asparagus dan kubis. Jika dihitung berat kering, kandungan proteinnya 19-35%, sedangkan beras hanya 7,3% gandum 13,2%; kedelai 39,1%; susu sapi 25,2% (Tabel 1). Jamur tiram juga mengandung 9 macam asam amino yaitu (1) lisin, (2) metionin, (3) triptofan, (4) threonin, (5) valin, (6) leusin, (7) isoleusin, (8) histidin, dan (9) fenil alanin (Tabel 2) (Sumarmi, 2006). Lemak sebanyak 72% dalam jamur tiram adalah asam lemak tidak jenuh, sehingga aman dikonsumsi baik yang menderita kelebihan kolesterol (hiperkolesterol) maupun gangguan metabolisme lipid lainnya, 28% asam lemak jenuh serta adanya semacam polisakarida kitin di dalam jamur tiram diduga menimbulkan rasa enak (Sumarmi, 2006).

Jamur tiram juga mengandung vitamin penting, terutama vitamin B, C dan D. Vitamin B1 (tiamin) 0,20 mg; B2 (riboflavin) 4,7-4,9 mg; niasin 77,2 mg dan provitamin D2 (ergosterol) dalam jamur tiram cukup tinggi. Mineral utama tertinggi adalah Kalium, Fosfor, Natrium, Kalsium dan Magnesium. Mineral utama tertinggi adalah : Zn, Fe, Mn, Mo, Co, Pb. Konsentrasi K, P, Na, Ca dan Me mencapai 56-70% dari total abu dengan kadar K mencapai 45%. Mineral mikroelemen yang bersifat logam dalam jamur tiram kandungannya rendah, sehingga jamur ini aman dikonsumsi setiap hari. Adanya serat yaitu lignoselulosa baik untuk pencernaan (Sumarmi, 2006).

Tabel 1. Komposisi dan Kandungan Gizi Jamur Tiram Putih

No.	Per 100 gram Zat Gizi	Kandungan
1	Kalori (energi)	367 kal
2	Protein	10,5-30,4 %
3	Karbohidrat	56,6 %
4	Lemak	1,7-2,2 %
5	Tianin	0,2 mg
6	Riboflavin	4,7-4,9 mg
7	Niasin	77,2 mg
8	Co (kalsium)	314 mg
9	K (kalium)	3,793 mg
10	P (posfor)	717 mg
11	Na (natrium)	837 mg
12	Fe (zat besi)	3,4-18,2 mg
13	Serat	7,5-87 %

Sumber : Sumarmi, 2006.

Tabel 2. Kandungan Asam Amino Jamur Tiram

No.	Per 100 Gram Kandungan	Dalam Gram
1	Leusin	6,8
2	Isoleusin	4,2
3	Valin	5,1
4	Tryptofan	1,3
5	Lisin	4,5
6	Treonin	4,6
7	Fenilalanin	3,7
8	Metronin	1,5
9	Histidin	1,7
Total Asam Amino Esensial		33,4

Sumber : Garcha dkk., 1993.

C. Manfaat Serat Pangan dan Komposisinya

Serat makanan merupakan kelompok makanan non-gizi yang bermanfaat bagi kesehatan, yaitu berperan penting dalam proses pencernaan, mempercepat waktu cerna makanan dalam usus besar, memperbesar volume feses, menurunkan kadar gula dalam darah, memperlambat rasa lapar, dan melindungi usus dari gangguan kanker (Marsono, 1995).

Berdasarkan sifat kelarutannya serat pangan dibedakan menjadi serat larut (*soluble fiber*) dan serat tidak larut (*insoluble fiber*) yang ternyata juga memiliki perbedaan dalam sifat fisiologisnya. Secara kimiawi serat tidak larut terutama tardiri dari selulosa, hemisellulosa, dan lignin, sedang serat larut terdiri dari pektin dan polisakarida lainnya misalnya gum (*British Nutrition Foundation*, 1990).

Hampir semua serat pangan yang terkandung dalam makanan bersumber dari pangan nabati. Serat tersebut berasal dari dinding sel berbagai jenis buah, sayuran, serelia, umbi-umbian dan kacang-kacangan. Proporsi dari berbagai komponen serat pangan sangat bervariasi antara satu bahan pangan dengan bahan pangan lainnya (Selvendran dan Dupont, 1984).

Peningkatan konsumsi makanan yang mengandung serat tinggi dapat mengurangi kadar kolesterol darah (Smolin dkk, 2000). Penelitian menyebutkan bahwa *soluble fiber* (serat larut) seperti pektin lebih efektif menurunkan kadar kolesterol darah (Smolin dkk, 2000). Adanya *soluble fiber* akan mengikat kolesterol dan asam empedu sehingga dapat diekskresikan bersama feses (Smolin dkk, 2000).

D. Definisi, Manfaat dan Syarat Kualitas Yoghurt

Yoghurt adalah bahan makanan yang terbuat dari susu yang difermentasikan oleh bakteri asam laktat (BAL). Yoghurt mempunyai rasa yang unik yaitu mempunyai rasa asam dan memiliki khasiat bagi kesehatan seperti membantu pencernaan dan meningkatkan gerak peristaltik usus sehingga dapat melancarkan pembuangan kotoran serta mencegah *lactose intolerance* (Hosono, 2004).

Yoghurt terbuat dari susu dan difermentasikan oleh bakteri asam laktat (BAL). Bakteri yang terdapat di dalam yoghurt yaitu *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Dalam yoghurt biasanya ditambahkan *Lactobacillus acidophilus*, agar mempunyai efek fungsional bagi kesehatan seperti membantu mengendalikan infeksi dan peradangan usus (Waspodo, 2001). Yoghurt yang sudah ditambahkan bakteri probiotik dapat dikatakan sebagai minuman probiotik (Waspodo, 2001).

Beberapa manfaat dari yoghurt antara lain adalah menghambat pertumbuhan bakteri patogen, meningkatkan sistem imun, dan mengurangi kolesterol pada darah. Selain itu yoghurt sangat baik dikonsumsi oleh penderita *lactose intolerance*. Hal ini karena dalam pembuatannya, laktosa dikatabolisme oleh BAL menjadi glukosa dan galaktosa untuk proses metabolisme selanjutnya, sehingga keberadaan laktosa pada yoghurt berkurang hingga 40% (Mitsuoka, 1989).

Asam laktat menyebabkan penurunan pH susu atau meningkatkan keasaman. Akibatnya kasein menjadi tidak stabil dan terkoagulasi (menggumpal),

membentuk gel yoghurt, berbentuk setengah padat (semi padat), dan menentukan tekstur yoghurt. Selain itu asam laktat juga berfungsi memberikan ketajaman rasa asam, dan menimbulkan aroma khas pada yoghurt (Santoso, 2009).

Kualitas yoghurt ditentukan oleh beberapa kriteria, seperti cita rasa, keasaman, komposisi dan nilai gizi, kenampakan dan kandungan bakterinya (Hertzler dan Claney, 2003). Standar Nasional Indonesia (SNI) untuk yoghurt yang dikeluarkan oleh Badan Standar Nasional tahun 1992 dengan nomor SNI 01-2981-1992, yoghurt dengan kualitas yang baik memiliki total asam laktat sekitar 0,5-2,0 % dan kadar air maksimal 88 %. Sedangkan derajat keasaman (pH) yang sebaiknya dicapai oleh yoghurt adalah 4,5.

Tabel 3. Syarat Kualitas Yoghurt

No.	Kriteria	Satuan	Persyaratan
1	Keadaan: a. Kenampakan b. Bau c. Rasa d. Konsistensi		 Cairan semi padat Normal/khas yoghurt Asam/khas yoghurt Homogen
2	Lemak	% bb	Maksimal 3,8
3	Protein	% bb	Minimal 3,5
4	Jumlah asam sebagai asam laktat	% bb	0,5-2,0
5	Cemaran mikrobia a. *Coliform* b. E. *coli* c. *Salmonella*	 APM / g APM/ g	 Maksimal 10 < 3 Negatif / 100 g

Sumber: Anonim, 1992b.

Produk yoghurt telah dikenal khas dan disukai sebagian masyarakat karena bila dikonsumsi : 1) dapat memperbaiki proses pencernaan protein dan lemak, 2) merangsang sekresi cairan yang diperlukan untuk proses pencernaan seperti air liur, cairan lambung, empedu dan pankreas serta 3) mengurangi timbulnya reaksi alergi terhadap laktosa (Prayitno, 2006). Produk yoghurt lebih mudah dicerna

dalam saluran pencernaan dibanding susu utuh (*whole milk*). Yoghurt mempunyai kekentalan dan rasa khas sehingga dapat dijadikan sebagai produk susu alternatif bagi konsumen (Prayitno, 2006).

E. Bakteri Asam Laktat (BAL)

Yoghurt dan bakteri penghasil asam tidak pernah dapat dipisahkan. Susu dengan nutrisi yang lengkap merupakan medium yang baik untuk pertumbuhan bakteri penghasil asam (Rahayu dan Ari, 1996). BAL yang terlibat dalam fermentasi makanan dapat menurunkan pH karena asam yang dihasilkan (Rahayu dan Ari, 1996). BAL juga menghasilkan zat antimikrobia yang menghambat bakteri patogen dan pembusuk. BAL pada umumnya tidak berbahaya dan memenuhi GRAS (*Generaly Recognized As Safe*), bahkan memberi efek yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Rahayu dan Ari, 1996). BAL dikenal memiliki beberapa efek yang menguntungkan baik dari segi kesehatan maupun nutrisi kerena dapat mengontrol mikroflora dalam usus, meningkatkan digesti laktosa, mengontrol kanker dan kolesterol darah (Gilliland dan Speack, 1977).

Bakteri-bakteri umum pada pembuatan yoghurt biasanya ada lima jenis. Lima bakteri yang umum adalah *Lactobacillis achidophillus*, *Bifidobacterium bifidum*, *Lactobacillus casei*, *Streptococcus thermophillus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Dua bakteri terakhir inilah yang sudah dikenal luas dalam pembuatan yoghurt dan disebut bakteri yoghurt. Sementara dua bakteri yang pertama merupakan bakteri ramah lain yang secara alamiah terdapat pada usus manusia, hidup berdampingan dan saling membantu dengan manusia dalam pengaturan

sistem pencernaan (Astawan, 2002). Secara umum ciri-ciri bakteri asam laktat (BAL) adalah sebagai berikut: berbentuk batang, berantai atau tunggal, bersifat motil atau non-motil, Gram positif, sedikit memproduksi pigmen (warna), membutuhkan karbohidrat sebagai substrat untuk fermentasi asam lakat dan produk-produk samping seperti asam volatil, alkohol, dan CO_2, tidak membentuk nitrit, mikroaerofilik hingga anaerobik, dan biasanya terdapat dalam mulut, saluran pencernaan manusia dan hewan (Sneath dkk., 1994).

Streptococcus thermophilus merupakan bakteri asam laktat homo fermentatif berbentuk bulat dengan suhu optimum pertumbuhan 40-45^{o}C dan pH 6. Bakteri ini mampu memfermentasi gula seperti laktosa dan glukosa menjadi asam, tidak memproduksi gas dan katalase negatif (Buchanan dan Gibbson, 1979). Sedangkan menurut Sneath dkk. (1994), *Streptococcus thermophilus* merupakan bakteri berbentuk bulat koloni tunggal atau kelompok, tidak memiliki enzim katalase, non-motil, tidak berspora, mikroaerofilik dan bersifat Gram positif. *Streptococcus thermophilus* dapat tumbuh baik pada kisaran suhu 25-60^{o}C dengan suhu yang optimum 40-45^{o}C dengan pH 6-6,8. *Streptococcus thermophilus* dapat memfermentasi fruktosa, laktosa, sukrosa, pati, rafinosa, arabinosa, dan xylosa (Sneath dkk., 1994).

Lactobacillus acidophilus merupakan bakteri berbentuk batang, koloni tunggal atau kelompok, tidak memiliki enzim katalase, non-motil, tidak berspora, anaerob dan bersifat Gram positif (Sneath dkk., 1994). *Lactobacillus acidophilus* tumbuh baik pada kisaran suhu 25^{0}C-60^{0}C dengan suhu yang optimum 37^{0}C-45^{0}C

dengan pH 5,5-6,3 dan pertumbuhan dapat terhenti pada kisaran pH 3,2-3,5 (Sneath dkk., 1994).

Lactobacillus acidophilus dan bakteri asam laktat (BAl) yang lain merupakan bakteri yang sangat penting dalam proses fermentasi berbagai macam bahan pangan hingga buah-buahan dan sayuran. Proses fermentasi terjadi pada saat bakteri menggunakan gula dan karbohidrat untuk memproduksi alkohol, karbondioksida dan asam laktat (Vela, 1997).

F. Bakteri Probiotik

Istilah probiotik pertama kali diperkenalkan oleh Lily dan Stillwell pada tahun 1965, menyebutkan sejenis senyawa yang dihasilkan oleh protozoa yang mampu menstimulasi pertumbuhan organisme lain. Perkembangan selanjutnya istilah probiotik telah digunakan untuk semua mikrobia yang mempunyai efek terapeutik pada manusia yang mengkonsumsinya. Probiotik didefinisikan sebagai mikrobia hidup yang mempunyai kemampuan terapeutik pada manusia dan hewan yang bekerja dengan cara memperbaiki keseimbangan mikrobia dalam saluran pencernaan (Fuller, 1989). Menurut Shah (2001), produksi asam laktat dan asetat oleh bakteri probiotik mampu meningkatkan sistem kekebalan tubuh manusia dan menekan kerja enzim yang mengkatalisis perubahan prokarsinogen menjadi karsinogen.

Menurut Fuller (1989), salah satu kelompok mikroorganisme yang telah banyak digunakan sebagai probiotik adalah bakteri asam laktat (BAL). Banyak spesies bakteri yang digunakan dalam industri fermentasi susu, tidak semua

bakteri tersebut dapat bersifat sebagai probiotik, syarat yang harus dipenuhi adalah:

1. mempunyai viabilitas yang tinggi sehingga tetap hidup, tumbuh dan aktif dalam sistem pencernaan.
2. berasal dari genus bakteri yang diketahui aman dikonsumsi.
3. tahan terhadap asam, garam empedu (*bile salt*), dan kondisi anaerob
4. mampu tumbuh dengan cepat dan menempel pada dinding saluran pencernaan.
5. mampu mendegradasi laktosa dan menurunkan kadar kolesterol.
6. mampu menghambat bakteri patogen. Fuller (1989).

Bakteri probiotik harus hidup dan berada dalam jumlah yang tinggi sebesar 10^6-10^8 saat dikonsumsi sehingga menguntungkan bagi kesehatan. Bakteri probiotik diharapkan masih tetap hidup saat dikonsumsi sampai saluran pencernaan. Dalam keadaan hidup bakteri probiotik diharapkan dapat melakukan kolonisasi dalam dinding usus, sehingga dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen (Blanchette dkk., 1996).

Menurut Nakazawa dan Hosono (1992), beberapa sifat karakteristik *Lactobaillus acidophilus* yaitu:

1. tidak tumbuh pada 15^{o}C, tidak melakukan fermentasi robosa.
2. suhu optimal untuk pertumbuhan 35-38^{o}C, pH optimal 5,5-6,0.
3. pada suhu tinggi akan memproduksi 0,3-1,9% DL-asam laktat dan memproduksi asam laktat bervariasi untuk berbagai strain *Lactobacillus.*
4. tahan terhadap asam empedu.

5. memproduksi treonin aldolase dan alkohol dehidrogenase yang mempengaruhi aroma.

Menurut Yusmarin dkk. (1998) dalam Purwijantiningsih (2007), *Lactobaillus acidophilus* merupakan bakteri asam laktat yang memiliki enzim α-galaktosidase yang mampu menghidrolisis ikatan glikosidik α-1-6, galaktosidase sehingga mampu memanfaatkan oligosakarida (rafinosa dan stakiosa) yang terdapat dalam jamur tiram putih tersebut untuk proses pertumbuhannya. Menurut Andrianto (2008), *Lactobaillus acidophilus* adalah bakteri paling umum dikenal sebagai probiotik. Mikroba ini terutama hidup di dalam usus halus.

Manfaat bakteri ini dalam tubuh manusia yaitu:

1. hidupnya berkoloni menempel pada dinding usus atau saluran reproduksi. Hal ini berdampak mencegah organisme lain berkembang biak sehingga kemungkinan terjadinya infeksi dan peradangan dalam usus halus dapat dicegah.
2. menghasilkan zat pembunuh kuman alami yang disebut lactocidin dan achidophilin.
3. mampu meningkatkan kekebalan inang melawan jamur dan bakteri berbahaya seperti *Candida albicans*, *Salmonella*, *E. coli*, dan *Staphylococcus aureus.*
4. membantu mengendalikan infeksi dan peradangan usus.
5. mengurangi potensi diare, penyakit atau infeksi dan peradangan itu sendiri.
6. menghalangi beberapa bentuk kanker dan membantu mengendalikan kadar kolesterol darah.

G. Definisi Prebiotik

Prebiotik adalah karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna oleh saluran pencernaan dan dapat menstimulasi pertumbuhan bakteri menguntungkan dalam usus manusia (Inggrid, 2002). Secara umum prebiotik bermanfaat bagi kesehatan dengan cara memberi nutrisi khusus bagi bakteri yang menguntungkan, sehingga meningkatkan jumlah bakteri menguntungkan dan mengurangi jumlah bakteri merugikan. Dengan demikian keseimbangan bakteri dalam usus terkontrol. Hal tersebut akan bermanfaat bagi kesehatan manusia (Inggrid, 2002).

Penambahan prebiotik dapat membantu bakteri probiotik dengan cara meningkatkan viabilitas atau kemampuan hidup dalam sistem pencernaan. Beberapa prebiotik yang mengandung fruktosa, seperti inulin dan frukto-oligosakarida, diketahui mampu mengubah komposisi mikroflora dalam sistem pencernaan ke arah dominasi *Bifidobacterium* dan hal ini sering disebut efek bifidogenik (Fooks dkk., 1999).

Oligosakarida adalah karbohidrat sederhana, banyak dikonsumsi dalam bentuk minuman ringan, biskuit, gula-gula, dan produk susu (Silalahi dan Hutagalung, 2004). Manfaat mengkonsumsi oligosakarida ialah oligosakarida dapat meningkatkan populasi *Bifidobacterium* dalam kolon (Silalahi dan Hutagalung, 2004). Dengan peningkatan jumlah bakteri, akan menekan pertumbuhan bakteri pembusuk yang merugikan, yakni *Escherichia coli* dan *Streptococcus faecalis,* sehingga oligosakarida disebut sebagai prebiotik (Silalahi dan Hutagalung, 2004).

Menurut Fooks dkk. (1999), beberapa kriteria yang harus dipenuhi oleh bahan pangan supaya memenuhi syarat sebagai prebiotik diantaranya adalah:

1. Tidak mengalami hidrolisis atau terabsorbsi pada bagian atas sistem pencernaan manusia (lambung dan usus kecil) untuk dipakai oleh probiotik.
2. Hanya mampu difermentasi secara selektif oleh probiotik dalam usus besar.
3. Mampu memacu pertumbuhan dan dominasi probiotik dalam usus besar .

H. Hipotesis

1. Penambahan tepung jamur tiram putih memengaruhi kualitas (sifat kimia, fisik, mikrobiologi, dan organoleptik) yoghurt.
2. Konsentrasi penambahan tepung jamur tiram sebanyak 4% (b/v) akan menghasilkan yoghurt jamur tiram dengan kualitas paling baik.