

## JAMUR PANGAN SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI DAGING SAPI DAN EFEKNYA TERHADAP BUDIDAYA JAMUR DI INDONESIA

oleh Sri Listiyowati (G361030011)  
Program Studi Biologi  
Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor

### **ABSTRAK**

Makanan seperti daging, telur, lemak, dan keju adalah makanan protein hewan. Makanan tersebut terdiri dari sejumlah besar protein, sehingga masyarakat umum menganggap sangat penting. Sekarang telah diketahui bahwa jamur meskipun mengandung protein dalam jumlah kecil tetapi masih mencukupi kebutuhan. Protein dan lemak yang terkandung dalam jamur tidak setinggi pada daging, namun jamur banyak mengandung nutrisi lainnya. Dengan mengkonsumsi jamur justru dapat membuat badan lebih sehat dibandingkan dengan mengkonsumsi daging yang dapat memberikan dampak negatif terhadap kesehatan. Meskipun dampak negatif akibat daging masih kontroversi dan kemungkinan dampak negatif tersebut juga berkorelasi dengan gaya hidup. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa senyawa-senyawa aktif yang terkandung dalam tubuh buah jamur sangat berguna dalam pencegahan dan pengobatan berbagai penyakit. Jadi selain jamur memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi, beberapa jamur memiliki khasiat pengobatan, seperti aktivitas polisakarida antitumor dan glikoprotein, asam nukleat antivirus, senyawa penghambat platelet aglutinosa, senyawa aktif antikolesterol, dan dapat merangsang sistem kekebalan

tubuh. Pada awalnya mungkin banyak masyarakat khawatir mengenai jamur sebagai makanan sumber nutrisi. Ketidaktahuan menghasilkan sikap skeptis dan kesinisan. Tampaknya penyebar luasan informasi diperlukan untuk menunjukkan nilai nutrisi yang sebenarnya. Khususnya di Indonesia, harapannya dengan semakin populer jamur pangan yang memiliki khasiat obat akan lebih menggairahkan budidaya jamur yang mulai tampak lesu, sehingga menjanjikan kecerahan terhadap perekonomian.

## PENDAHULUAN

### Latar belakang

Jamur atau fungi makroskopis telah dikenal sejak dahulu kala. Pada awalnya jamur yang dikonsumsi diperoleh langsung dari alam. Para pemburu jamur sering mengidentikkan aktivitasnya dengan olah raga, karena peluang menemukan jamur *edible* adalah kemenangan jika seorang memakan spesies jamur yang belum teridentifikasi. Berdasarkan pengalaman, para pemburu jika menginginkan jamur tertentu maka harus mengetahui tempat tumbuhnya (habitat). Bagaimanapun, memetik jamur dan memakannya merupakan pengalaman yang berharga, dapat memberikan pengetahuan jenis keracunan (toksik) dan dapat mengelompokkan jamur dengan spesies-spesies yang umum dapat dimakan. Sampai akhirnya ribuan spesies jamur secara reguler dikonsumsi oleh para pemburu jamur dan diterbitkan petunjuk identifikasi spesies jamur. Penentuan jamur yang dapat dimakan hanya berdasarkan pengalaman, sehingga tidaklah mengherankan jika mendengar orang keracunan akibat mengkonsumsi jamur (mycetismus), bahkan tidak jarang menyebabkan kematian. Oleh karena itu petunjuk identifikasi jamur harus sangat jelas dan rinci menguraikannya, karena tidak ada ciri spesifik yang dapat dikenali untuk menentukan jamur *edible* atau beracun.

Jamur berdasarkan manfaatnya dapat dikelompokkan menjadi 3, yaitu (i) jamur yang dapat dimakan (*edible mushrooms*) karena tubuh buahnya (*fruit body*) lunak ataupun berdaging, (ii) jamur yang memiliki khasiat obat (*medicinal*

*mushrooms*), tubuh buahnya dapat lunak, berdaging dan dapat pula keras sehingga tidak dapat dimakan, (iii) jamur beracun, tubuh buah lunak, berdaging ataupun keras. Lebih dari 200 spesies jamur dengan variasi kelezatannya telah dikoleksi dari alam dan digunakan untuk berbagai pengobatan tradisional. Hingga sekarang ini kurang lebih 35 spesies jamur telah dibudidayakan secara komersial di dunia dan kurang lebih 20 jenis jamur telah dibudidayakan pada skala industri. Jamur budidaya tersebut berupa jamur yang dapat dimakan (*edible mushrooms*) dan jamur yang tidak dapat dimakan namun memiliki khasiat obat (*medicinal mushrooms*). Produksi jamur budidaya di dunia pada tahun 1994, baik yang *edible* maupun *medicinal* tercatat  $4909.3 \times 10^3$  ton dan meningkat menjadi  $6158.4 \times 10^3$  ton pada tahun 1997 (Chang 1999). Para ahli meyakini banyak senyawa yang terkandung dalam jamur sangat baik untuk menjaga kesehatan tubuh, selain jamur dapat dikonsumsi karena memiliki kandungan gizi yang cukup tinggi.

Daging disamping rasanya enak juga memiliki kandungan nutrisi tinggi yang diperlukan tubuh dan tidak ditemukan pada sayuran. Sayuran diperlukan oleh tubuh sebagai sumber serat dan nutrisi lain yang tidak ada pada daging sapi. Daging lebih banyak mengandung protein dan lemak, serta mineral lain dibandingkan kandungan karbohidratnya. Jumlah protein yang dibutuhkan tubuh bervariasi, bergantung pada kelompok usia dan tahapan pertumbuhan.

Kolesterol terdapat dalam makanan, seperti daging, unggas, makanan laut, telur dan produk susu. Kolesterol berasal dari makanan tidak secara langsung menjadi kolesterol dalam darah. Hanya  $\pm 20\%$  kolesterol yang diperlukan tubuh berasal dari makanan, sisanya berasal dari kolesterol buatan tubuh sendiri. Produksi kolesterol setiap individu berbeda. Meskipun masih ada keraguan tentang peningkatan kolesterol dalam darah akibat makanan berkolesterol tinggi, tampaknya peningkatan tersebut dapat meningkatkan resiko penyakit serangan jantung. Seandainya benar bahwa kandungan kolesterol dalam darah yang semakin meningkat cenderung disebabkan oleh masalah metabolis tubuh, bukan sepenuhnya diakibatkan oleh makanan, bagaimanapun konsumsi makanan yang mengandung kolesterol harus dikurangi.

## **Identifikasi Permasalahan**

Permintaan daging sapi di Indonesia terus meningkat sehingga untuk memenuhi kebutuhan tersebut dilakukan impor daging, secara legal ataupun ilegal. Bahkan akhir-akhir ini muncul kekhawatiran terhadap daging impor dari negara-negara yang tidak bebas dari penyakit sapi gila, dikhawatirkan dapat memberikan dampak terhadap konsumen dan peternakan Indonesia. Selain itu, meskipun pengaruh produk hewan pada resiko penyakit kronis masih kontroversi, studi menunjukkan kecenderungan hubungan positif antara konsumsi produk hewan yang lebih tinggi dengan resiko penyakit jantung serta berbagai kanker di berbagai negara. Bagaimanapun, korelasi antara konsumsi makanan per kapita dengan laju penyakit sangat dipengaruhi oleh faktor-faktor gaya hidup lain yang berhubungan dengan kesejahteraan ekonomi.

Indonesia kaya akan keragaman hayati jamur. Di masa lalu, jamur hanya dikonsumsi oleh masyarakat setempat yang menemukan jamur tumbuh, dan masyarakat kelompok atas yang mampu menjangkau harga jamur yang relatif masih mahal. Saat ini, konsumen jamur telah mengalami pergeseran hingga masyarakat kelompok bawah pun dapat merasakannya, karena jamur-jamur tertentu sudah mulai mudah ditemukan pada pasar tradisional. Namun, pertumbuhan budidaya jamur di Indonesia belum nampak cerah, bahkan beberapa perusahaan pembudidaya jamur dengan skala relatif besar menutup usahanya, meskipun selalu didengung-dengungkan peluang ekspor jamur bagi Indonesia sangat menjanjikan (Kompas, 10 April 2003). Selain itu, Indonesia sebagai negara tropis, waktu untuk produksi jamur budidaya dapat secara terus menerus, karena tidak mengenal 4 musim seperti negara lain, dan hampir berbagai jenis jamur dapat ditumbuhkan di Indonesia, meskipun isolat jamurnya bukan asli Indonesia.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Jamur Pangan

Banyak spesies jamur yang dapat dimakan juga digunakan sebagai obat oleh masyarakat selama ribuan tahun, dipelajari secara intensif oleh etnobotanis dan peneliti-peneliti kesehatan. Maitake (*Grifola frondosa*), shiitake (*Lentinula edodes*), dan reishi (*Ganoderma* spp.) terkenal potensinya sebagai antikanker, antivirus, dan atau meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Sedangkan jamur lainnya dapat memberikan efek halusinasi ataupun efek *psychoactive*. Jamur memiliki nilai lebih dari sekedar nutrisi, yaitu memiliki rasa, aroma, dan kenikmatan, disamping juga memiliki nilai obat. Hasil studi menunjukkan bahwa beberapa jamur memiliki efek kolesterol rendah, antitumor, antivirus, dan antitrombosis.

Secara umum jamur pangan memiliki kalori dan lemak yang rendah, dan 90% berupa komponen air (Samme *et al.* 2003). Nilai nutrisi jamur hampir sama dengan sayuran (Tabel 1), walaupun kandungan karbohidrat dan proteinnya lebih tinggi dari sayur-sayuran. Jamur memiliki kandungan protein sangat tinggi, yaitu 20-30% protein kasar (persen berat kering jamur). Nilai tersebut sangat bervariasi antar spesies, misal hanya 3.5% dalam *Cantharellus cibarus* dan 44% dalam *Agaricus bisporus* (Ingram 2002).

Jamur tidak dapat melakukan fotosintesis, sehingga proporsi karbohidratnya lebih rendah dari sayuran seperti wortel dan kecambah. Jamur mengandung rata-rata 85-125 kJ per 100 g, sedangkan pria dewasa memerlukan 10000 kJ setiap hari. Nilai energi yang rendah dari jamur dapat digunakan dalam makanan rendah kalori. Nilai rendah karbohidrat membuat jamur sebagai makanan ideal untuk penderita diabetes (Ingram 2002).

Jamur rata-rata mengandung 4.2% karbohidrat, meliputi glikogen yang merupakan senyawa energi simpanan yang juga ditemukan pada manusia, dan setara tepung pada tumbuhan, khitin atau selulosa, polimer *N*-acetylglycosamine (komponen struktur dinding sel cendawan). Khitin tidak mudah dicerna dan dianggap komponen

Tabel 1. Kandungan nutrisi berbagai bahan dalam persentase berat segar (Nylen *di dalam* Jansson & Kutti 2004)

	Air (%)	Protein (%)	Karbohidrat (%)	Lemak (%)	Mineral (%)
<i>Agaricus bisporus</i>	90	3.6	3	0.2	1
<i>Cantharellus</i>	90	1.3	5	0.4	1.2
Kubis	92	1.5	4.2	0.1	1.9
Mentimun	98	1	0.4		
Bayam	93	1.4	1.9	1.9	
Susu	87	3.5	4.8	3.7	0.7
Daging	72	21	0.5	5.5	1

utama kandungan serat. Dinding sel mengandung banyak polimer besar karbohidrat seperti glukukan, khitosan dan manan, dan termasuk khitin. Polimer-plimer tersebut dihubungkan dengan ikatan kovalen yang tidak dapat diuraikan oleh enzim pencernaan. Oleh karena itu diduga manusia tidak dapat menggunakan persentase besar karbohidrat jamur sebagai nutrisi, dan fungsinya hanya sebagai bahan kasar (Ingram 2002).

Jamur juga memiliki karakteristik rendah dalam lemak, yaitu hanya mengandung 2-8% berat kering. Lemak kasar ini termasuk semua kelompok senyawa lipid, meliputi asam lemak bebas, gliserida, sterol dan fosfolipid. Asam linoleat dengan proporsi tinggi (63-74%) terdapat dalam asam lemak total jamur. Sphingolipid penting dalam otak dan sistem saraf juga ditemukan dalam jamur, tetapi tampaknya hanya bagian kecil dari glikolipid total (Ingram 2002).

Kandungan protein tinggi sangat ideal sebagai sumber makanan karena mengandung semua asam amino esensial yang diperlukan tubuh. Tubuh tidak dapat membuat 8 macam di antara asam amino yang esensial, sehingga ke delapan asam amino tersebut harus berasal dari makanan. Oleh karena itu jamur dapat merupakan makanan penting sebagai sumber asam amino. Namun demikian disarankan tidak hanya mengkonsumsi protein jamur karena nutrisinya tidak mencukupi. Hasil suatu

laporan menyatakan bahwa selisih berat antara tikus yang diberi makan dengan sumber protein hanya berasal dari jamur sebesar 30% lebih besar dari penambahan berat hewan kontrol (Ingram 2002).

Tubuh buah jamur merupakan sumber vitamin B kompleks yang sangat baik, dengan jumlah yang memadai. Vitamin B kompleks tersebut meliputi riboflavin (B<sub>2</sub>), niasin, tiamin (B<sub>1</sub>), biotin, asam folat dan vitamin B<sub>12</sub>. Jamur sumber kekayaan riboflavin dan niasin. Sebanyak 100 g jamur segar memberikan lebih dari ¼ vitamin yang diperlukan oleh orang dewasa per hari. Jamur adalah unik, mengandung vitamin B<sub>12</sub> yang tidak semua sayuran dapat menghasilkannya. Vitamin B<sub>12</sub> terutama berasal dari hewan, defisiensi umumnya berhubungan dengan vegetarian. Dalam setiap gram jamur terdapat 0.32-0.65 µg B<sub>12</sub>. Niasin berperan dalam membantu pembentukan enzim yang diperlukan untuk mengubah gula menjadi energi, juga memanfaatkan lemak serta mempertahankan jaringan dalam tubuh agar tetap sehat. Riboflavin dibutuhkan untuk mengubah zat gizi seperti vitamin B<sub>6</sub>, niasin, dan folat menjadi bentuk yang dapat dimanfaatkan tubuh. Setengah cangkir jamur mengandung 0.2 mg riboflavin atau sekitar 12% dari kebutuhan harian (Ingram 2002).

Jamur kemungkinan merupakan makanan nonhewani yang mengandung vitamin D (Mattila *et al.* 2000). Outila *et al.* (1999) menemukan bahwa ergocalciferol dalam jamur meningkatkan konsentrasi 25-hydroxy vitamin D serum sebagaimana efek suplemen, sehingga jamur direkomendasikan sebagai sumber vitamin D alami. Pro-vitamin D ada dalam beberapa jamur, khususnya shiitake, dan dapat dikonversi menjadi vitamin D oleh sinar ultraviolet matahari. Vitamin D mampu mencegah ricket, osteomalacia, dan juga efektif mencegah dan perawatan osteoporosis postmenopause.

Vitamin A tidak umum ditemukan dalam jamur, meskipun beberapa jamur terdeteksi mengandung sejumlah pro-vitamin A yang terukur sebagai equivalen β-karotene. Kebanyakan jamur budidaya dipercaya mengandung sejumlah kecil vitamin larut lemak (K dan E), dan hanya kecil berkontribusi keperluan harian vitamin C.

Secara umum jamur mengandung fosfat, kalium, dan tembaga dalam jumlah yang cukup, sehingga 100 g jamur akan mensuplai tembaga lebih dari setengah keperluan harian. Jamur juga merupakan sumber yang baik untuk selenium. Makanan asal hewan dan biji-bijian juga sumber selenium, tetapi hanya jamur sumber yang baik. Jamur mengandung lebih sedikit mineral Mg, Ca, Zn, Cu, Na, Mn. Bahkan jamur dapat juga mengakumulasi senyawa toksik meskipun tidak pada tingkat yang membahayakan, seperti Cd, Pb, Hg, karena substrat tumbuhnya hampir mengandung setiap mineral (Jansson & Kutti 2004). Kandungan vitamin dan mineral bergantung spesiesnya.

Seperti sayuran, jamur merupakan makanan bebas kolesterol. Kolesterol dianggap sebagai faktor resiko penyakit jantung koroner dan kondisi-kondisi yang berhubungan. Beberapa jamur basidiomycotina mampu menurunkan konsentrasi kolesterol serum (Fukushima *et al.* 2000). Tikus yang diberi makan serat *Agaricus bisporus*, menunjukkan total kolesterol serum lebih rendah dan konsentrasi kolesterol VLDL, IDL dan LDL juga lebih rendah. Kesemuanya itu diperkirakan akibat dari lipoprotein atherogenik.

*Agaricus bisporus* (jamur kancing) merupakan jamur yang dibudidayakan dengan awalnya menduduki ranking pertama dunia, namun akhirnya rankingnya tergeser oleh *Lentinula edodes* (shiitake). Jamur kancing tersebut memiliki nilai yang tinggi dibandingkan keseluruhan protein telur. Kebanyakan kisaran nutrisi jamur dalam menilai potensi nutrisinya dengan memperhitungkan daging dan susu. Kandungan asam amino seperti isoleusine, leusine, lisin dan histidin pada *Agaricus* relatif rendah dibandingkan dengan daging dan susu. Sebaliknya lisin dan triptofan signifikan lebih tinggi dari legume dan sayuran. Nutrisi *Agaricus* lebih rendah dibandingkan beberapa sayuran umum. Protein *Agaricus* tampak intermediate dalam kualitas nutrisi antara protein daging dan sayuran.

Berdasarkan skore asam amino FAO untuk menentukan kualitas protein (telur=100), *Agaricus bisporus* dan *Agaricus brunnescens* memiliki skor nilai nutrisi 36-90. Nilai kandungan asam amino tersebut di atas ranking dari semua sayuran



lainnya, kecuali kacang-kacangan. Per kapita di Amerika mengkonsumsi *Agaricus* segar kurang lebih 1 kg setiap tahun. Kandungan nutrisinya pada setiap 100 g berat kering adalah tiamin 8.9 mg, riboflavin 3.7 mg, niasin 42.5 mg, asam askorbat 26.5 mg, kalsium 71 mg, fosfat 912 mg, besi 8.8 mg, natrium 106 mg, kalium 2850 mg. Sebanyak 5 tubuh buah jamur kancing mentah dapat mensuplai 104 mg fosfat.

*Agaricus Blazei Murill Mushroom* (ABMM) khusus membantu produksi interferon dan interleukin yang merupakan instrumen dalam melawan metastasis sel kanker, khususnya kanker uterus. Selain itu juga mengurangi glukosa darah, tekanan darah, jumlah kolesterol, dan efek arteriosklerosis.  $\beta$ -glukan yang ditemukan pada ABMM terdiri dari 3 senyawa, yaitu  $\beta(1-3)$ -D-glukan,  $\beta(1-4)$ - $\alpha$ -D-glukan,  $\beta(1-6)$ -D-glukan ([http://en.wikipedia.org/wiki/Agaricus\\_Blazei\\_Murill\\_Mushroom](http://en.wikipedia.org/wiki/Agaricus_Blazei_Murill_Mushroom)).

Jamur shiitake (*Lentinula edodes*) sekarang ini merupakan jamur yang dibudidayakan dengan menduduki peringkat satu dunia, menggeser jamur kancing. Jamur tersebut selain *edible* juga akhir-akhir ini untuk tujuan pengobatan (*medicinal*) dan kesehatan, sehingga konsumsi terhadap jamur tersebut harapannya dapat menjawab kebutuhan paling penting pasar dunia di masa mendatang, yaitu jamur memiliki kualitas sebagai makanan yang menyehatkan dengan nilai nutrisi tinggi dan memiliki nilai pengobatan.

Jamur shiitake mengandung komponen-komponen yang menunjukkan memiliki manfaat terhadap banyak kesehatan dan pengobatan. Komponen utamanya termasuk lentinan, antioksidan, asam amino, seng, enzim-enzim dan khitin. Lentinan sekarang ini digunakan percobaan sebagai agen antikanker, menstimulasi produksi limfosit T dan sel-sel pembunuh kanker alami, penting mengontrol kanker dan infeksi-infeksi. Eritadenine mampu menunjukkan tingkat kolesterol lebih rendah dalam manusia dengan penurunan 5-10% setelah makan jamur shiitake. Seperti halnya eritadenine, khitin menunjukkan mampu mengurangi tingkat kolesterol dan berkontribusi 80% serat yang ada dalam jamur shiitake. Jamur shiitake mengandung penginduksi (*inducer*) interferon yang menunjukkan membuat sel-sel tahan infeksi virus. Seng merupakan komponen penting dalam kulit, memperbaiki

rambut dan kuku, juga memperbaiki tingkat plasma testosterone. Kurang lebih 50 macam enzim berada dalam tubuh buah shiitake, diantaranya pepsin dan tripsin yang membantu dalam pencernaan. Enzim lain yang terkandung dalam shiitake, seperti asparaginase digunakan dalam pengobatan beberapa anak penderita leukemia. Jamur shiitake mengandung Fe, Ca, P, K, serat, vitamin B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub>, dan B<sub>12</sub>, serta mengandung sejumlah kecil lemak (0.5%) dan glukosa (4%). Sekali saji jamur shiitake menyediakan kurang lebih 1/3 nilai harian kebutuhan selenium yang direkomendasikan.

Umumnya maitake (*Grifola frondosa*) dipasarkan sebagai makanan. Maitake juga memiliki sifat-sifat antitumor dan antivirus (Jong & Birmingham 1990, Wasser 2002). Bentuk tepung tubuh buahnya digunakan dalam produksi aneka makanan sehat, seperti teh maitake, bubuk dan granula maitake, minuman, dan tablet. Maitake juga mengandung  $\beta$ -glukan yang lebih tinggi dari jamur reishi (*Ganoderma*) ataupun shiitake. Polisakarida yang terkandung pada maitake berharga, dan tidak ada pemasokan dari yang lain sehingga harganya relatif mahal (Jong *et al.* 1991).

Asam amino esensial jamur tiram (*Pleurotus spp.*) sangat direkomendasikan untuk makanan diet sehari-hari. Dalam setiap 100 g jamur tiram kering mengandung tiamin 4.8 mg, riboflavin 4.7 mg, niasin 108.7 mg, asam askorbat 0 mg, kalsium 33 mg, fosfat 1348 mg, besi 15.2 mg, natrium 837 mg, kalium 3793 mg. Tingkatan nilai nutrisi protein jamur tiram memiliki skor 57-60. Nilai tersebut berdasarkan skor asam amino FAO untuk kualitas protein, dengan telur memiliki nilai 100 (<http://www.dried-mushrooms.us/oyster-mushrooms>).

Polisakarida dalam *Hericium spp.* dipercaya mampu menghambat berbagai macam kanker melalui peningkatan fungsi imun (Mizuno 1995b). Kandungan fenol analog terhadap senyawa hericenone-C, -D, -E, dan Y-A-8-c yang menginduksi sintesis faktor pertumbuhan otak, mungkin efektif dalam pengobatan penderita Alzheimer's (Mizuno 1995b).

$\beta$ -(1-3)-D-glucan yang diisolasi dari *Hericium marmoreus* merupakan polisakarida antitumor yang aktivitasnya sangat tinggi (Ikekawa 1995). Polisakarida

tersebut memiliki kelarutan air yang lebih tinggi dari jenis polisakarida yang berasal dari cendawan lain. Bentuk bubuk kering dari jamur *H. marmoreus* dipercaya menstimulasi aktivitas menangkap radikal bebas dalam darah (Ikekawa 1995). Kelebihan radikal bebas dalam aliran darah dipercaya mempercepat proses penuaan.

Hasil studi menyimpulkan jamur *edible* menjadi makanan yang memiliki efek hipokolesterol, harapannya menjadi makanan berserat, seperti  $\beta$ -glucan yang dapat meningkatkan motilitas usus, mengurangi asam empedu dan menurunkan absorpsi kolestero (Cheung 998). Penyajian jamur umumnya dimasak daripada dikonsumsi mentah. Para ahli sangat menyarankan untuk melakukan proses pemasakan sebelum dikonsumsi, karena jamur segar mengandung hidrazin, sejenis bahan kimia toksik. Percobaan laboratorium terhadap binatang menunjukkan bahwa hidrazin dapat memicu pembentukan tumor. Namun, zat itu akan hilang dalam proses pemanasan.

### **Daging Sapi**

Daging merupakan sumber protein, lemak, riboflavin dan kalsium. Daging sapi, domba atau babi mempunyai perbedaan nilai nutrisi sangat tipis. Ketiga jenis daging tersebut mengandung nilai biologis protein yang tinggi, daging babi kaya tiamin ( $B_1$ ), daging sapi dan domba banyak mengandung mineral besi (Fe). Daging juga merupakan sumber vitamin  $B_{12}$  (cyanocobalamin), dan vitamin  $B_{12}$  tidak ditemukan dalam makanan yang berasal dari tumbuhan. Vitamin ini diperlukan untuk membentuk sel-sel darah merah dan menormalkan fungsi sistem syaraf. Oleh karena itu daging tidak sekedar sumber protein saja (Laporan khusus, 23 Januari 2003). Konsumsi daging merah lebih tinggi kemungkinan meningkatkan penyakit jantung koroner, kanker usus, kanker prostat, dan kanker payudara. Konsumsi daging merah sangat rendah dapat meningkatkan resiko stroke hemorragik (Frank B-Hu M.D, Walter CWMD 1998).

Tubuh mempunyai kemampuan untuk merubah (*interconvert*) dan membuat beberapa macam asam amino. Namun, ada 8 macam asam amino yang harus disuplai dari luar melalui makanan. Hampir seluruh protein hewani mengandung semua asam-

asam amino esensial dalam jumlah yang cukup. Protein nabati mengandung nilai nutrisi yang lebih rendah, biasanya hanya menyediakan satu atau beberapa sumber asam-asam amino saja, dibandingkan protein hewani. Oleh karena diperlukan kombinasi konsumsi dua atau lebih sumber protein nabati lain atau dilengkapi dengan sumber protein hewani. Perlu diketahui bahwa protein nabati tidak mudah dicerna dan digunakan dengan baik dibandingkan dengan protein hewani. Jika konsumsi protein utama berasal dari sayuran dianjurkan sebanyak 65 gram per hari, maka jika sumber protein utama berasal dari daging dianjurkan 45 gram (Laporan khusus, 23 Januari 2003).

Bersamaan dengan tidak ada aktivitas, menerima protein tinggi menyebabkan osteoporosis. Ketika kelebihan protein utuh kira-kira 95 gram per hari, tubuh menuju keseimbangan mineral negatif karena keasaman tinggi. Dengan menerima 140 gram protein maka rata-rata kehilangan 60 mg kalsium per hari, dengan kurang menganggap jumlah kalsium yang masuk. Uji terhadap vegetarian umur 70 menunjukkan memiliki tulang sama atau kerapatan lebih besar dari tulang-tulang pemakan daging umur 50 tahun. Kelebihan senyawa kalsium tidak diekskresikan dari tubuh, tetapi “menumpuk” dalam berbagai lokasi dan dapat menyebabkan kalsifikasi aorta (arteri utama). Suplemen kalsium dapat menyebabkan hal yang sama.

Hipotiroid adalah kondisi yang berhubungan dengan degenerasi arteri, diabetes, kanker, dan sejumlah gangguan metabolisme, sering merupakan hasil dari makanan mengandung protein tinggi, bahkan terjadi pada banyak suplai makanan mengandung iodine. Kondisi hipertiroid dapat dipulihkan via terapi hormon tiroid, namun sesungguhnya solusi yang benar untuk menyelesaikan adalah membetulkan pola makanan. Efek lain yang berhubungan dengan makan protein berlebih adalah hiperinsulin, produksi kelebihan insulin. Akibat hiperinsulin adalah mengurangi tingkat gula darah yang turun hingga tingkat hipoglikemia. Pada hewan uji, peningkatan tingkat insulin menstimulasi sintesis kolesterol dalam dinding arteri sehingga menghasilkan plak arterosklerosis. Hiperinsulin, kadang-kadang disebut insulinoma, petunjuk hipoglikemia berat, dapat menyebabkan pasien tampak

kekacauan neurologi dan psikiatri seperti koma, ataupun kekacauan dan gangguan lain.

Kolesterol dalam darah dengan jumlah terlalu tinggi dapat menyebabkan penyakit kardiovaskuler, merupakan penyakit pembunuh nomer satu di negara maju. Seorang yang mempunyai total kolesterol 240 mg/dl memiliki 2 kali resiko penyakit jantung koroner seperti halnya orang yang memiliki tingkat kolesterol sekitaran 200 mg/dl yang merupakan batas ambang. Kadar kolesterol yang normal adalah kurang dari 200 mg/dl. (5.16 m.mol/L), pada batas ambang 200 - 239 mg/dl. (5.16 - 6.17 m.mol/L) ([http://www.malaysianheart.org/html/cholesterol\\_level](http://www.malaysianheart.org/html/cholesterol_level))

## **PEMBAHASAN**

Lemak dan karbohidrat jarang tidak terkandung dalam jenis makanan negara berkembang, protein lah yang merupakan komponen paling kritis berkontribusi nilai nutrisi makanan. Oleh karena itu sangatlah sesuai dalam mengevaluasi nilai nutrisi makanan berdasarkan kandungan asam amino esensialnya. Pada umumnya di negara berkembang terjadi defisiensi seperti besi dan seng, namun tidak mendorong untuk meningkatkan konsumsi daging merah di negara-negara tersebut karena masih ada cara lain dengan biaya yang efektif untuk memperbaiki keadaan besi dan seng. Meskipun daging merah mengandung sejumlah senyawa mikronutrien.

Mengonsumsi daging tidak hanya berkontribusi protein, lemak dan karbohidrat serta kolesterol, tetapi juga menunjukkan penampakan kandungan senyawa yang spesialis bersifat karsinogenik. Semua makanan protein hewan cenderung berbahaya dalam berbagai cara. Makanan tersebut terlalu banyak lemak dan mengandung kolesterol (The Mcdougal News Letter, 11 November 2003). Ketika makanan dimasak akan menghasilkan senyawa kimia penginduksi kanker dan ketiadaan enzim-enzim. Ketiadaan serat dalam makanan menyebabkan konstipasi.

Saat ini sebuah konsepsi populer yang menyatakan bahwa “makanan protein hewan baik, penting untuk kesehatan, dan akibatnya kebanyakan orang-orang makan secara terus menerus”, mungkin sudah kurang tepat lagi pada kondisi sekarang ini, bila meninjau efek mengkonsumsi daging sapi. Meskipun daging menghasilkan palatabilitas (cita rasa) tinggi ketika dimasak, namun akan menghasilkan sejumlah kelebihan protein dalam makanan yang dapat berbahaya. Pemecahan protein diawali secara enzimatis menjadi asam amino, dan selanjutnya asam amino tersebut dibentuk kembali sebagai protein baru di dalam tubuh. Kelebihan protein tidak dapat disimpan, tubuh hanya dapat menggunakan sesuai keperluan, dan kelebihannya harus dikonversi menjadi karbohidrat dan lemak untuk keperluan energi atau disimpan sebagai lemak. Proses ini menghasilkan bentuk toksik melalui produk yang harus dieliminasi dari tubuh. Jika produk toksik tersebut dalam tingkat tinggi maka tubuh tidak dapat menanggulangi. Toksin seperti asam urat dan amonia bertahan dalam aliran darah menyebabkan inflamasi dalam area yang sensitive dan meningkatkan resiko artritis, kerusakan ginjal dan hati, kalsifikasi arteri, kanker dan metabolik lain.

Dengan kisaran cita rasa dan nilai protein tinggi dari jamur yang sebanding terhadap daging maka jamur dapat memberikan kontribusi penting suplai protein, vitamin dan mineral dalam makanan serta aman bagi kesehatan. Dengan demikian jamur membuktikan sumber makanan yang berharga. Selain itu, dengan banyak mengkonsumsi jamur maka secara tidak sengaja dapat memberikan dampak positif terhadap kesehatan, karena jamur pangan banyak mengandung senyawa-senyawa aktif yang sangat membantu “pengobatan”.

Di Indonesia, produksi jamur diawali oleh budidaya jamur merang (*Volvariella volvaceae*), kemudian diikuti oleh jamur-jamur kayu, seperti jamur kancing (*Agaricus bisporus*), jamur shiitake (*Lentinula edodes*), jamur kuping (*Auricularia* spp.), dan jamur tiram (*Pleurotus* spp.), serta jamur lingzhi (*Ganoderma* spp.) meskipun jamur lingzhi tidak dikonsumsi namun digunakan sebagai obat. Akhir-akhir ini meskipun masih jarang, *Tremella* dan *Flamullina velutipes* sudah mulai dibudidayakan di Indonesia.

Akhirnya semakin banyak masyarakat Indonesia yang mengkonsumsi jamur yang manfaatnya tidak hanya sebagai sumber nutrisi, melainkan juga untuk mencegah timbul penyakit, maka harapan dari sisi lain adalah (i) dengan semakin banyak masyarakat mengkonsumsi jamur sebagai bentuk pengganti daging maka akan semakin meningkatkan gairah masyarakat Indonesia untuk berusaha membudidayakan jamur pangan, meskipun isolat jamur-jamur tersebut bukan asli Indonesia. Pada saat ini kondisi budidaya jamur di Indonesia belum cerah, meskipun sering terdengar bahwa peluang ekspor jamur sangat menjanjikan, (ii) dengan semakin banyak pembudidaya jamur, maka jamur-jamur tertentu yang saat ini harganya masih relatif mahal dapat dijangkau oleh daya beli masyarakat kelompok menengah kebawah. Jamur-jamur tertentu dengan harga mahal tersebut distribusinya belum mencapai pasar tradisional, hanya dapat ditemui di pasar modern (toko-toko besar, supermarket, hipermarket), (iii) dengan semakin banyak pembudidaya jamur maka akan dapat menciptakan aneka ragam jamur pangan yang sekarang ini masih banyak diimpor. Dengan semakin banyak jenis-jenis jamur pangan yang dibudidayakan di Indonesia akan memperkaya cita rasa jamur sehingga tidak cepat bosan untuk mengkonsumsinya, (iv) mendorong tercipta lapangan kerja baru sehingga ikut menumbuhkan sektor perekonomian rakyat kecil. Pada akhirnya akan ikut ambil bagian dalam menyumbang devisa negara melalui ekspor jamur.

## **KESIMPULAN**

Cita rasa daging sapi lezat, namun sayangnya manusia tidak bisa makan daging terus menerus karena daging tidak mengandung serat (*fibre*). Meskipun masih kontroversi, penggantian konsumsi daging merah dengan unggas ataupun ikan dapat memperkecil resiko penyakit jantung koroner, kanker usus, kematian akibat serangan jantung mendadak. Protein, vitamin, dan mineral yang terkandung dalam jamur pangan dapat merupakan harapan pengganti daging sapi yang permintaan setiap

tahunnya meningkat sejalan dengan peningkatan ekonomi per kapita masyarakat Indonesia. Cita rasa jamur-jamur pangan tertentu sebanding dengan daging sapi, dan mengkonsumsi jamur pangan yang diolah terlebih dahulu tidak memberikan efek yang negatif terhadap kesehatan dibandingkan dengan mengkonsumsi daging sapi. Dengan semakin banyak jenis jamur pangan yang dibudidayakan akan menambah banyak cita rasa jamur sehingga tidak membosankan mengkonsumsi jamur sambil secara tidak sengaja mencegah timbul penyakit. Pada akhirnya dengan mengkonsumsi jamur dapat meningkatkan taraf hidup rakyat.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Breene, WM. 1990. Nutritional and medicinal value of specialty mushrooms. *J Food Protection* **53**: 883-894.
- Chang, S-T. 1999. World production of cultivated edible and medicinal mushrooms in 1997 with emphasis on *Lentinus edodes* (Berk.) Sing. in China. *International Journal of Medicinal Mushrooms* **1**: 291-300.
- Cheung PCK. 1998. Plasma and hepatic cholesterol levels and faecal neutral sterol excretion are altered in hamsters fed straw mushroom diets. *Journal of Nutrition* **128**: 1512-1516.
- Frank B-Hu M.D, Walter CWMD. 1998. The Relationship between Consumption of Animal Products (Beef, Pork, Poultry, Eggs, Fish and Dairy Products) and Risk of Chronic Diseases: A Critical Review. A Report for World Bank. Havard: Dept. of Nutrition, Harvard School of Public Health
- Fujii T, Maeda H, Suzuki F, Ishida N. 1978. Isolation and characterization of a new antitumor polysaccharide, KS-2, extracted from culture mycelia of *Lentinus edodes*. *J Antibiot* **31**: 1079-1090.
- Fukushima, M. *et al.* 2000. LDL receptor mRNA in rats is increased by dietary mushroom (*Agaricus bisporus*) fibre and sugar beet fibre. *Journal of Nutrition* **130**: 2151-2156
- Ingram S. 2002. THE REAL NUTRITIONAL VALUE OF FUNGI.  
[http://www.world-of-fungi.org/Mostly\\_Medical/Stephanie\\_Ingram/NUTRITIONAL\\_VALUE](http://www.world-of-fungi.org/Mostly_Medical/Stephanie_Ingram/NUTRITIONAL_VALUE).



- Ikekawa, T. 1995. Bunashimeji, *Hypsizigus marmoreus* antitumor activity of extracts and polysaccharides. *Food Rev Int.* **11**(1):207-209.
- Jansson Lisa-Marie, Kutti L. 2004. Micronutrients in edible mushrooms. , Margaretha J (supervisor). Human Nutrition, 22 April 2004.
- Jong SC, Birmingham JM. 1990. The medicinal value of the mushroom *Grifola*. *World J Microbiol and Biotech.* **6**:227-235.
- Jong SC, Birmingham JM, Pai SH. 1991. Immunomodulatory substances of the fungal origin. *EOS-J Immunol Immunopharmacol* **11**: 115-122.
- Laporan khusus. 23 Januari 2003. Daging sebagai sumber protein. <http://www.efeedGrain.com>
- Mattila P, Suonpää K, Piironen V. 2000. Functional properties of edible mushrooms. *Nutrition.* **16**: 694-696.
- Mizuno, T. 1995a. Shiitake, *Lentinus edodes*: functional properties for medicinal and food purposes. *Food Rev Int.* **11**(1):111-128.
- Mizuno T. 1995b. Yamabushitake, *Hericium erinaceum*: bioactive substances and medicinal utilization. *Food Rev Int.* **11**(1):173-178.
- Mizuno T, Zhuang C. 1995. Maitake, *Grifola frondosa*: pharmacological effects. *Food Rev Int.* **11**(1):135-149.
- Outila TA, Mattila PH, Piironen VI, Lambert-Allardt CJE.. 1999. Bioavailability of vitamin D from wild mushrooms (*Cantharellus tubaeformis*) as measured with a human bioassay. *Am J Clin Nutr.* **69**: 95-98
- Sanmee R, Dell B, Lumyong P, Izumori K, Lumyong S. 2003. Nutritive value of popular wild edible mushrooms from northern Thailand. *Food Chem.* **82**:527-532.
- Stamets P. 2000. Growing gourmet and medicinal mushrooms. Berkeley: Ten Speed Press.
- Suzuki F, Suzuki C, Shimomura E, Maeda H, Fujii T, Ishida N. 1979. Antiviral and interferon-inducing activities of a new peptidomannan, KS-2, extracted from culture mycelia of *Lentinus edodes*. *J Antibiot.* **32**:1336-1345.
- The MCDougall News Letter, 11 November 2003, Volume 2, Issue 11. [www.drnmcdougall.com](http://www.drnmcdougall.com)
- Tokuda S, Kaneda T. 1978. Effect of shiitake mushroom on plasma cholesterol levels in rats. *Mushroom Sci.* **10**(2):793-796.
- Tokuda S, Tagiri A, Kano E, Sugawara Y, Suzuki S, Sato H, Kaneda T. 1974. Reducing mechanism of plasma cholesterol by shiitake. *Mushroom Sci.* **9**(1): 445-462.

Wasser SP. 2002. Medicinal mushrooms as a source of antitumor and immunomodulating polysaccharides. *App Microbiol Biotechnol.* **60**: 258-274.