Pemanfaatan Jamur Kuping *(Auricularia polytrica)* dan Jamur Shiitake *(Lentinus edodes)* Sebagai Bahan Penurun Kadar Gula Darah Penderita Diabetes Mellitus tipe 2.

Sulistyowati, Nining Suci, Novilia P
Biologi FMIPA- Univ. PGRI Adi Buana Surabaya

Abstrak

Diabetes mellitus ialah suatu jenis penyakit yang disebabkan menurunnya hormon insulin yang diproduksi kelenjar pankreas. Penurunan hormon ini mengakibatkan glukosa yang dikonsumsi tubuh tidak dapat diproses secara sempurna, sehingga kadar gula darah di dalam tubuh akan meningkat.

Pada penelitian ini digunakan jamur kuping (*Auricularia polytrica)* dan jamur shiitake *(Lentinus edodes)* yang diketahui dapat menurunkan kadar gula darah. Setiap jenis jamur diberikan kepada 18 penderita dengan perlakuan mengkonsumsi 15 gram, 30 gram, 45 gram, lama pemberian 3 minggu dan 4 minggu. Kadar gula darah penderita diukur sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur . Kedua jenis jamur tersebut dikonsumsi oleh 36 penderita diabetes mellitus. Analisis data menggunakan Uji T berpasangan. Disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kadar gula darah penderita Diabetes Mellitus tipe 2 sebelum mengkonsumsi dan sesudah mengkonsumsi jamur kuping (*Auricularia polytrica)* 15g, 30g, 45g selama 3 minggu dan 4 minggu. Terdapat perbedaan kadar gula darah penderita Diabetes Mellitus sebelum mengkonsumsi dan sesudah mengkonsumsi jamur shiitake (*Lentinus edodes*) 15g, 30g, 45g selama 3 minggu dan 4 minggu. Penurunan kadar gula darah terbanyak terdapat pada penderita yang mengkonsumsi jamur kuping atau jamur shiitake sejumlah 15 gram selama 4 minggu.

Kata kunci: *Auricularia polytrica, Lentinus edodes*, kadar gula darah penderita Diabetes Mellitus tipe 2

A. PENDAHULUAN

Masalah kesehatan dapat dipengaruhi oleh beberapa factor antara lain pola hidup, pola makan, faktor lingkungan kerja, olah raga dan stres. Perubahan gaya hidup terutama di kota besar menyebabkan meningkatnya prevalensi penyakit degeneratif, seperti diabetes mellitus, jantung koroner, hipertensi, hiperlipidemia, dan lain lain.

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu jenis penyakit yang disebabkan menurunnya hormon insulin yang diproduksi oleh kelenjar pankreas. Penurunan hormon ini menyebabkan seluruh gula (glukosa) yang dikonsumsi tubuh tidak dapat diproses dengan sempurna, sehingga kadar glukosa didalam tubuh akan meningkat. Karenanya penderita diabetes mellitus biasanya akan mengalami lesu, kurang tenaga, selalu merasa haus, sering buang air kecil. Gejala lain akibat adanya kadar glukosa yang terlalu tinggi akan menjadi ateroma sebagai penyebab awal penyakit jantung koroner. (Utami Prapti, 2007).

Dalam Diabetes Atlas 2000 (International Diabetes Federation) tercantum perkiraan penduduk Indonesia diatas 20 tahun sebesar 125 juta dan dengan asumsi prevalensi DM sebesar 4,6 % diperlkirakan tahun 2000

pasien DM sebesar 5,6 juta. Berdasar pola pertambahan penduduk seperti saat ini, diperkirakan pada tahun 2020 akan ada sejumlah 178 juta penduduk berusia diatas 20 tahun dan dengan asumsi prevalensi DM 4,6 % terdapat 8,2 juta pasien diabetes, suatu jumlah yang sangat besar. Semua pihak, baik masyarakat maupun pemerintah harus ikut dalam usaha menanggulangi masalah diabetes mellitus ini (Adi Soebagijo dkk, 2003).

Diabetes memiliki tingkat kematian 2 kali lipat lebih tinggi dari pada populasi non-diabetes.Kebanyakan resiko diabetes dari komplikasinya yang sering mengakibatkan kematian.Komplikasi akut mencakup hipoglikemia, ketoasidosis, dan koma hiperosmolar non-ketotic sementara komplikasi kronis adalah penyakit kardiovaskuler (CVD), gagal ginjal kronis, kerusakan retina, kerusakan saraf. Karena penggunaan insulin dan kontrol kadar glukosa darah, kemungkinan kematian akibat komplikasi akut telah banyak berkurang .Dengan demikian, komplikasi kronis merupakan bahaya utama pada diabetes (JiezhongChen,2008).

Secara umum pengelolaan diabetes mellitus dimulai dengan perencanaan makan dan latihan jasmani yang dipertahankan sampai 4 – 8 minggu. Bila setelah itu kadar glukosa darah masih belum terkendali dengan baik, perlu ditambahkan obat hipoglikemik oral atau suntikan insulin sesuai dengan indikasi. Standar diet yang dianjurkan bagi penderita diabetes ialah komposisi makanan yang seimbang, yaitu karbohidrat 60-70 %, protein 10 – 15 % dan lemak 20 – 25 % dengan jumlah kolesterol tidak melebihi 300g/hari, terutama serat larut sangat dianjurkan Serat pangan terutama yang larut air berperan dalam mereduksi penyerapan (absorpsi) glukosa dalam usus halus (Waspadji S dkk,2004).

Jamur pangan mempunyai kandungan gizi yang lengkap. Kandungan protein, karbohidrat dan kadar air yang dimilikinya cukup tinggi. Kandungan lemaknya relatif kecil sehingga cocok sebagai nutrisi diet rendah kalori, tetapi cukup gizi. Jamur mengandung golongan senyawa bergizi tinggi, seperti serat pangan, oligosakarida, gula, alkohol, asam lemak tak jenuh poly unsaturated fatty acids (PUFA), peptida, protein tertentu dan glikosida (Marsono, 2006).

Manfaat mengkonsumsi jamur pangan yang mempunyai khasiat obat merupakan salah satu bagian dalam pelaksanaan program WHO, yakni Back to Nature (kembali ke bahan alam) untuk kesehatan dan kebugaran yang merupakan dambaan setiap orang.

Dalam penelusuran pustaka, belum dijelaskan tentang berapa gram konsumsi jamur pangan yang dapat menurunkan glukosa darah penderita diabet. Di dalam tulisan ini dilakukan percobaan dengan 3 macam jumlah berat dalam gram jamur pangan yaitu jamur kuping dan jamur shiitake dengan lama konsumsi 3 minggu dan 4 minggu.

Jamur kuping hitam (*Auricularia polytricha*) ialah salah satu species jamur dari kelas Heterobasidiomycetes (jelly fungi) dengan tubuh buah berwarna coklat tua berbentuk mangkuk menyerupai telinga manusia. Selain kegunaannya sebagai salah satu bahan makanan, jamur kuping juga berfungsi sebagai pengental makanan dan penetral. Orang Tionghoa sejak dulu hingga saat ini masih percaya bahwa lendir jamur kuping berkhasiat menetralkan senyawa berbahaya yang terdapat dalam makanan.

Oleh karena itu ada beberapa jenis makanan selalu ditambahkan jamur kuping, tujuannya untuk menetralkan racun yang ada dalam bahan makanan. Dalam ilmu

pengobatan tradisional China, jamur kuping berkhasiat menyembuhkan berbagai penyakit, diantaranya untuk anti tumor, anti penggumpalan , anti diabet, anti radikkal bebas, anti inflamasi, melindungi organ hati, anti mutasi, anti virus, analgesik, menurunkan kolesterol, meningkatkan kekebalan tubuh, Jamur kuping sangat bermanfaat bagi pengobatan jantung koroner, menurunkan kekentalan darah dan menghindari penyumbatan darah, terutama di otak (Ji-Xian Guo, 1997).

Jamur kuping juga berkhasiat sebagai penurun kadar gula , penurun kadar kolesterol, meredakan gangguan hati, sebagai anti koagulan, anti kanker, anti tumor, analgesik (Chang & Miles, 1989). komposisi kandungan nutrisi jamur kuping per 100 gram : karbohidrat 64g, asam amino essential 2415 mg, vitamin B kompleks 117,2 mg, kalsium 33g, kalium 3793mg, phospor 1348mg, natrium 837mg, besi 15mg, kalori 128 kal, kadar air 15g. (Departemen Pertanian, 2007).

Jamur Shiitake (*Lentinus edodes*) , bukan hanya bisa digunakan untuk makanan tetapi juga sebagai obat untuk saluran nafas, melancarkan sirkulasi darah, meredakan gangguan hati, memulihkan kelelahan , anti tumor, menurunkan kolesterol , menurunkan tekanan darah tinggi ,meningkatkan kekebalan tubuh (Ji-Xian Guo,1997). Jamur Shiitake mengandung protein, niasin, thiamin, riboflavin, serta sederet mineral. Bahan aktif Shiitake yang terkenal ialah :- â-D GlucanÊ"Lentinan", Galacto Glucommanan, Hetero Glucan-Protein "LEM", Eritadenine, Alpha-Mannan Peptides "KS-2", Glycoprotein, RNA Fraction,Ergosterol (Provitamine D2). (Aoki T et al 1984) **Lentinan / beta glukan** yaitu polisakarida yang larut dalam air. Kandungan senyawa ini sejak lama diketahui mempunyai peran di dalam menurunkan gula dan kolesterol darah, juga sebagai anti tumor dan anti kanker. (Aoki T *et al* 1984)

Unsur gizi dalam jamur shiitake mempunyai pengaruh dalam regulasi imunitas (kekebalan tubuh), meningkatkan aktifitas *natural killer cell*, meningkatkan produksi *T cell*, *anti viral*, membantu tubuh melawan berbagai macam kanker, bakteri (tuberkulosis, virus HIV-AIDS, parasit) Kandungan asam aminonya antara lain : *leucine, isoleusin, valine, tryptopan, lysine, threonine, phenylalanine, methionine, dan histidine* (Marsono, 2006)

Kandungan protein didalam jamur shiitake 19% - 35 % , lebih tinggi dibandingkan pada beras dan gandum yang hanya 7,3% pada beras dan pada gandum 13,2 %. Dalam protein jamur shiitake terdapat 9 macam asam amino essensial dari 20 asam amino yang dikenal. Kandungan lemak nya 72 % lebih termasuk unsaturated sehingga aman jika dimakan. Vitamin didalam jamur ini terdiri atas thiamin (B1), riboflavin (B2), niasin, biotin, vitamin C. Kandungan mineralnya tersusun oleh K, P, Ca, Na, Mg, Cu dan beberapa elemen mikro. Kandungan serat didalam jamur berkisar antara 7,4 % – 27,6 % tergantung pada jenis jamur (Suriawiria U, 2002).

Kandungan karbohidrat 0,5 – 0,8 %/ 100g. Mineral selenium. Vitamin D tinggi (bila dikeringkan dengan sinar matahari) , Asam amino : lisin, arginin , metionin, fenilalanin. Sel tudung miselia mengandung 56 jenis enzim semacam pepsin dan tripsin untuk melancarkan sistem pencernaan. Formula lentinan : $(C_6H_{10}O_5)_n$ dan massa molekulnya 500 k Da. Lentinan: D – glukan dapat dilihat secara elektroforesis, ultra sentrifugasi. Struktur tersebut sebagai 1,3- D glukopirana dengan rantai cabang (1,6) monoglikosil dengan triple helix di tangan kanan. Shiitake dapat digunakan sebagai

nutraceutical yaitu merupakan substansi pangan yang dimanfaatkan sebagai pengobatan / kesehatan termasuk untuk menjaga atau mencegah serangan penyakit, (Tjokrokusumo, Donowati,2005) Diantara berbagai jamur, jenis Lentinula mempunyai kandungan vitamin C terbesar (Suhardiman,2002).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan uji klinis dengan obyek studi ialah manusia penderita Diabetes mellitus tipe 2 yang berusia 40 – 60 tahun, sejumlah 18 orang diberi perlakuan jamur kuping dan 18 orang diberi perlakuan jamur shiitake. Untuk menghindari hasil yang bias penderita tidak diperbolehkan mengkonsumsi obat hipoglikemi. Secara garis besar rancangan standar pada uji klinis terdiri dari 3 komponen ialah: 1. keadaan awal, 2. perlakuan / intervensi, 3. keadaan akibat intervensi/ efek.

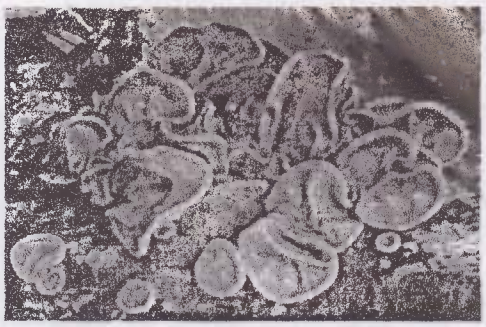
Secara skematik struktur rancangan tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

keadaan awal ⟶ **intervensi** ⟶ **efek**

B.1. Bahan dan Cara kerja

B.1.1. Bahan Penelitian

a. Bahan Uji : jamur kuping 13.230 kg dan jamur shiitake 13.230 kg.



Gambar 1. *Auricularia polytricha*

Gambar 2. *Lentinus edodes*

b. **Responden :** 36 penderita Diabetes mellitus tipe 2.(18 diberi perlakuan jamur kuping, 18 diberi perlkuan jamur shiitake)

c. **Alat dan bahan** : 1 set untuk pengambilan sampel darah (spuit 3ml, tourniquet, bantalan tangan, kapas, alkohol 70 %,plester), 1 set untuk pemeriksaan kadar gula darah (tabung sentrifuge, centrifuge, pipet otomatis 1000µl, pipet otomatis 10 µl, tabung reaksi 12X 75 mm, photometer 5010, reagen glukosa, standart glukosa 100mg/dl .

B.1.2. Cara Kerja

a. Prosedur pengambilan darah:

1. Penderita berbaring kemudian dipasang torniquet di daerah lengan tangan yang akan diambil darahnya. Pembuluh darah vena yang akan diambil didesinfektan dengan alkohol 70% dan ditunggu sampai kering.
2. Setelah kering jarum spuit dimasukkan dengan arah lubang jarum menghadap keatas, darah diambil 2 ml. Torniquet

dilepaskan , diletakkan kapas kering, diatas jarum , jarum ditarik keluar. Luka bekas pengambilan darah ditutup dengan plester.

3. Darah dituang ke dalam tabung centrifuge dan didiamkan 30 menit., kemudian dicentrifuge 1500 rpm selama 5 menit untuk mengambil serum.

b. Prosedur pemeriksaan kadar gula darah:

1. Disiapkan tabung reaksi berukuran 12 X 75 mm.
2. Dipipet reagen lukosa 1,0ml.
3. Dipipet standart glukosa/ sampel serum 10µl.
4. Dicampur dan diinkubasi 10 menit pada suhu ruangan.
5. Hasil dibaca pada fotometer 500nm.

c. Cara pengolahan jamur kuping dan jamur shiitake.

Jamur direbus dengan air sebanyak 500ml sampai mendidih, diusahakan suhu tetap selama 20 menit . Air rebusan disaring,diminum pada pagi dan sore hari.

d.Pemberian jamur kuping dan jamur shiitake kepada responden.

1. Sosialisasi tentang manfaat minum jamur kuping dan jamur shiitake.
2. 18 responden diberi perlakuan minum jamur kuping 15g, 30g, 45g, 9 orang minum selama 3 minggu, 9 orang minum selama 4 minggu. Masing masing perlakuan diulang 3 kali.
3. 18 responden diberi perlakuan minum jamur shiitake 15g, 30g, 45g, 9 orang minum selama 3 minggu, 9 orang minum selama 4 minggu. Masing masing perlakuan diulang 3 kali.
4. Kadar gula darah penderita DM tipe 2 diukur sebelum dan sesudah pemberian jamur kuping dan shiitake.

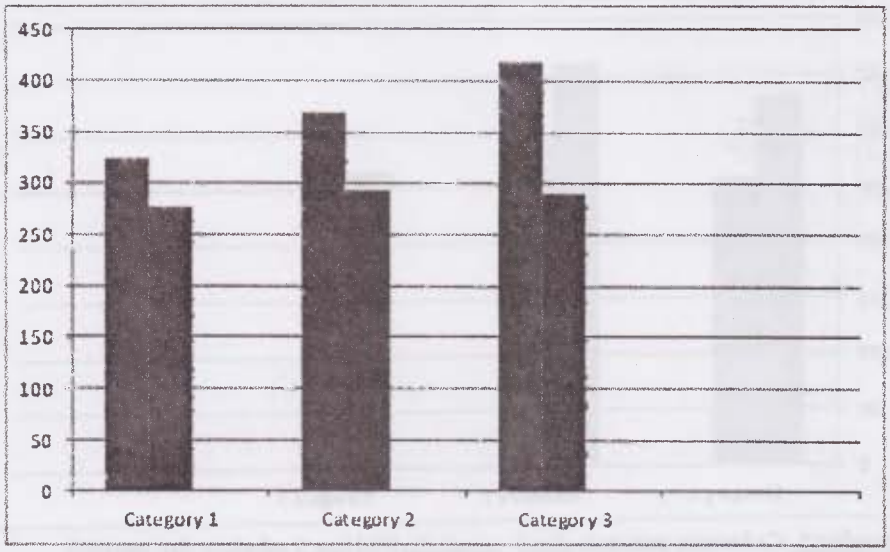
C. HASIL DAN PEMBAHASAN HASIL

Tabel.1.Data hasil pengukuran kadar gula darah penderita Diabetes mellitus tipe 2 sebelum dan sesudah pemberian **jamur kuping** (*Auricularia polytricha*) dalam satuan mg/dl.

Waktu /minggu	Kadar gula darah **sebelum** pemberian jamur **kuping** (g/hr)			Kadar gula darah **sesudah** pemberian jamur kuping (g/hr)		
	K1 (15g)	K 2 (30g)	K3 (45g)	K1 (15g)	K 2 (30g)	K3 (45g)
M1 (3 minggu)	344	307	205	311	231	166
	414	450	498	370	328	356
	215	350	550	148	321	349
M2 (4 minggu)	498	332	600	300	256	386
	293	298	358	235	210	285
	370	299	366	213	118	259

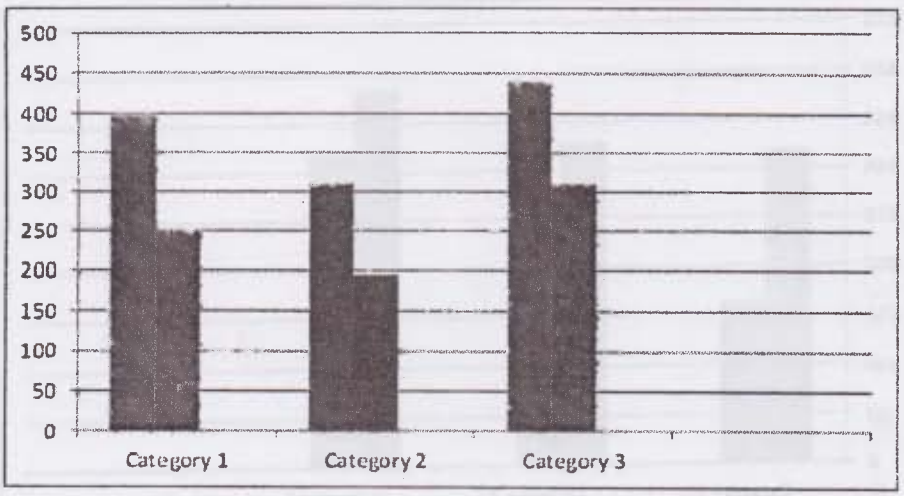
Tabel.2. Data hasil pengukuran kadar gula darah penderita Diabetes mellitus tipe 2 sebelum dan sesudah pemberian **jamur shiitake** (*Lentinus edodes*) dalam satuan mg/dl.

Waktu /minggu	Kadar gula darahsebelum pemberian jamur shiitake(g/hr)			Kadar gula darah sesudah pemberian jamur shiitake (g/hr)		
	S1 (15g)	S2 (30g)	S3 (45g)	S1 (15g)	S 2 (30g)	S3 (45g)
M1 (3 minggu)	438	297	330	309	226	133
	344	421	201	310	297	170
	220	370	271	158	350	203
M2 (4 minggu)	272	328	302	178	302	300
	479	371	538	199	305	360
	208	286	315	113	201	299



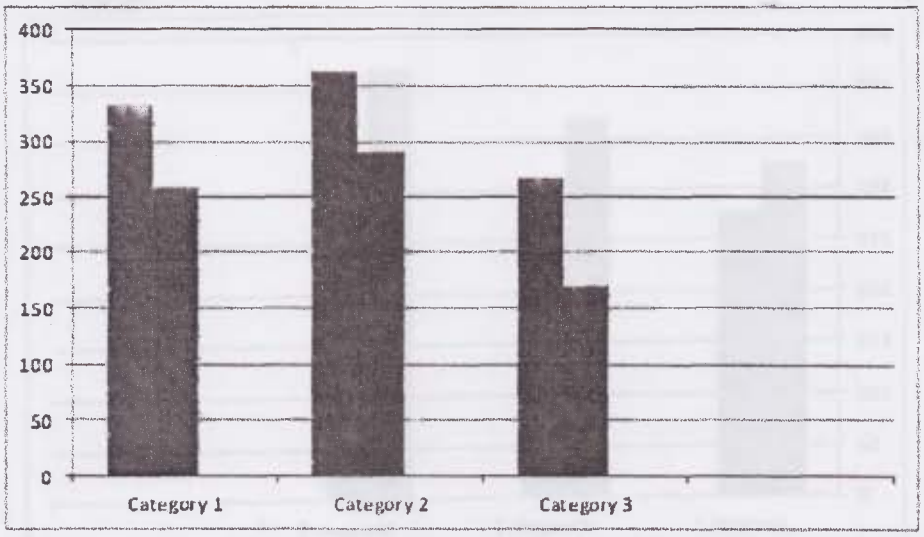
Gambar 3. Kadar rata-rata gula darah penderita DM tipe 2 sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur kuping dalam satuan mg/dl selama 3 minggu.

Keterangan : kategori 1 = konsumsi 15 g
kategori 2 = konsumsi 30 g
kategori 3 = konsumsi 45 g
Biru = Sebelum mengkonsumsi
Merah = Sesudah mengkonsumsi



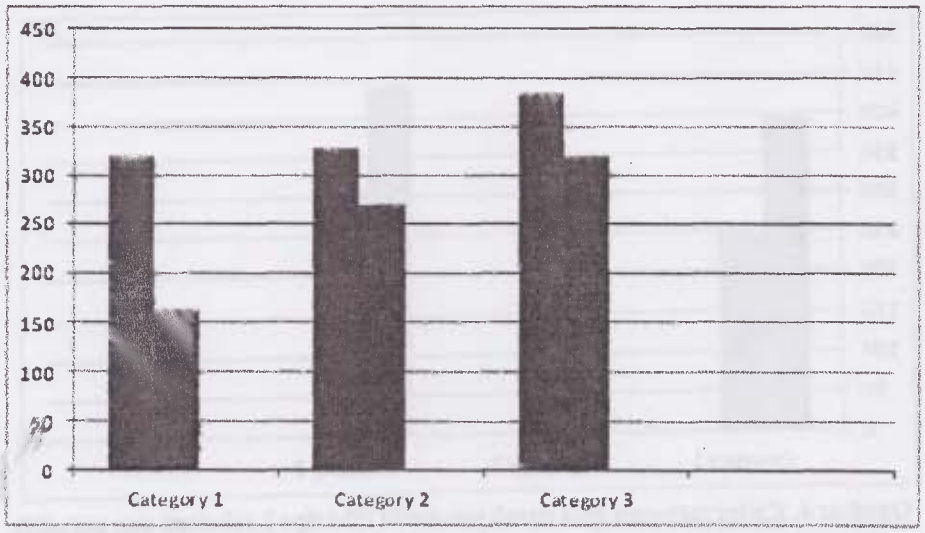
Gambar 4. Kadar rata-rata gula darah penderita DM tipe 2 sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur kuping dalam satuan mg/dl selama 4 minggu.

Keterangan : kategori 1 = konsumsi 15 g
kategori 2 = konsumsi 30 g
kategori 3 = konsumsi 45 g
Biru = Sebelum mengkonsumsi
Merah = Sesudah mengkonsumsi



Gambar 5. Kadar rata-rata gula darah penderita DM tipe 2 sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur shiitake dalam satuan mg/dl selama 3 minggu.

Keterangan : kategori 1 = konsumsi15 g
kategori 2 = konsumsi 30 g
kategori 3 = konsumsi 45 g
Biru = Sebelum mengkonsumsi
Merah = Sesudah mengkonsumsi



Gambar 6. Kadar rata-rata gula darah penderita DM tipe 2 sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur shiitake dalam satuan mg/dl selama 4 minggu

Keterangan : kategori 1 = 15 g
kategori 2 = 30 g
kategori 3 = 45 g
Biru = Sebelum mengkonsumsi
Merah = Sesudah mengkonsumsi

Data hasil pengukuran gula darah dapat diamati pada Tabel 1,2, dan Gambar 3,4,5,6.

Pada pemberian 15 g, selama 3 minggu dan 4 minggu (gambar 3 dan 4) terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur kuping (p = 0,02). Pada pemberian 30 g, selama 3 minggu dan 4 minggu terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur kuping (p = 0,06).

Pada pemberian 45 g, selama 3 minggu dan 4 minggu terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur kuping (p = 0,06).

Pada pemberian 15 g, selama 3 minggu dan 4 minggu (Gambar 5 dan 6) terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur Shiitake (p = 0,022). Pada pemberian 30g, selama 3 minggu dan 4 minggu terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur Shiitake (p = 0,009).

Pada pemberian 30g, selama 3 minggu dan 4 minggu terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur Shiitake (p = 0,009).

Pada pemberian 30g, selama 3 minggu dan 4 minggu terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur Shiitake (p = 0,009).

Pada pemberian 45g, selama 3 minggu dan 4 minggu terdapat perbedaan kadar gula darah sebelum dan sesudah mengkonsumsi jamur Shiitake (p = 0,006).

Pembahasan

Auricularia polytrica (jamur kuping) mengandung Beta 1,3 glukan merupakan polisakarida yang ditemukan dalam jamur. Beta glukan adalah serat larut air yang terdiri dari rantai molekul glukosa. Serat ini sebagian dicerna di usus besar dan dipecah menjadi oligosakarida (gula panjang dan molekul pati) yang kemudian dapat diserap (Anna Bonnel, 2001).

Jamur kuping dapat menurunkan kadar gula darah, hal ini disebabkan jamur kuping mengandung serat yang tinggi (Chang dan Miles, 1989). Penderita diabetes dianjurkan mengkonsumsi 25g/hari serat makanan dari berbagai sumber bahan makanan dan mengutamakan serat larut air (Waspadji S dkk, 2004). Serat bertindak pengerem insulin dengan cara memperlambat laju pengubahan karbohidrat terkonsumsi menjadi gula darah.

Serat tidak mengandung kalori dan menurunkan respon insulin terhadap makanan dengan cara memperlambat pelepasan makanan tercerna ke dalam aliran darah. (Faigin Rob, 2002). Serat tersebut akan membentuk lapisan pada saluran pencernaan yang akan menghambat pencernaan dan penyerapan glukosa dalam usus (Simadibrata M.K. (2003).

Mekanisme beta-glukan untuk mengurangi kadar glukosa darah dimediasi oleh jalur sinyal melalui aktivasi PI3K/Akt. (phosphatidilinositol 3 kinase). Penurunan aktivitas PI3K/Akt telah ditunjukkan untuk memainkan peran kunci dalam patogenesis diabetes. Beta-glukan telah dibuktikan untuk meningkatkan PI3K/Akt melalui beberapa reseptor. Reseptor ini distimulasi oleh beta-glukan termasuk Dectin-1, melengkapi reseptor 3, lactosylceramide.

Setelah pengikatan insulin untuk subunit ekstraseluler, yang tirosin kinase subunit intraselular domain akan diaktifkan. Akibatnya, substrat reseptor insulin- 4 (IRS1-4) yang diaktifkan. IRS-protein pada gilirannya mengaktifkan jalur PI3K/Akt, yang merupakan jalur sinyal kritis yang mengatur berbagai fungsi seluler seperti apoptosis, pertumbuhan sel (Chen dan McMillan 2008). Jalur ini juga

mengatur transporter glukosa 4 (GLUT4) untuk pindah ke permukaan sel untuk transportasi glukosa ke dalam sel (Watson dan Pessin 2001).

Pentingnya PI3K/Akt ditunjukkan oleh fakta bahwa overekspresi konstitutif aktif, komponen membran bertarget PI3K meningkatkan translokasi GLUT4 ke permukaan sel dan meningkatkan transportasi glukosa ke dalam sel, terlepas dari kehadiran insulin. Aktivasi PI3K juga mengarah pada sintesis glikogen dalam hati untuk mengurangi kadar glukosa darah. Cacat dalam jalur sinyal insulin disebabkan baik oleh ketidakcukupan insulin atau resistensi terhadap insulin memainkan peran sentral dalam semua bentuk diabetes. Telah ditemukan bahwa jalur PI3K/Akt tidak normal pada pasien diabetes (Asano *et al* 2007; Jiezhong Chen,2008)

Dengan penjelasan tersebut menunjukkan bahwa beta-glukan dapat mengurangi hiperglikemia. Dapat dikatakan bahwa jamur kuping (*Auricularia polytrica*) dan jamur shiitake (*Lentinus edodes*) yang mengandung beta glukan berpotensi bermanfaat dalam pengobatan diabetes dan terkait risiko kardiovaskular.

Dengan memperhatikan rata-rata penurunan gula darah pada tabel dapat dijelaskan bahwa dengan mengkonsumsi jamur kuping 15 gram atau mengkonsumsi jamur shiitake 15 gram selama 4 minggu sudah dapat menurunkan gula darah penderita diabetes mellitus tipe 2.

D. KESIMPULAN:

1. Terdapat perbedaan kadar gula darah penderita Diabetes Mellitus sebelum mengkonsumsi dan sesudah mengkonsumsi jamur kuping (*Auricularia polytrica)* 15g, 30g, 45g selama 3 minggu dan 4 minggu.
2. Terdapat perbedaan kadar gula darah penderita Diabetes Mellitus sebelum mengkonsumsi dan sesudah mengkonsumsi jamur shiitake (*Lentinus edodes*) 15g, 30g, 45g selama 3 minggu dan 4 minggu.
3. Penurunan kadar gula darah terbanyak terdapat pada penderita yang mengkonsumsi jamur kuping atau jamur shiitake sejumlah 15 gram selama 4 minggu

DAFTAR PUSTAKA

Asano T, Fujishiro M, Kushiyama A, et al., 2007, *Role of phosphatidylinositol 3-kinase activation on insulin action and its alteration in diabetic conditions*. Biol Pharm Bull. Pub Med.

Aoki et al, 1984, *Some studies and Researches made on the Medicinal Mushroom Lentinula edodes*, Excerpta Medica, Amsterdam.

Adi Soebagijo, dkk, 2003, *Naskah Lengkap Pendidikan Kedokteran Berkelanjutan XVIII Ilmu Penyakit Dalam*, Lab SMF Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Unair, Surabaya.

Anna Bonnel, 2001, Potential of Fungi Used in Traditional Chinese Medicine: Auricularia, Anna Bonnel, htm

_____, Budi Daya Jamur Kuping, 2007, Departemen Pertanian Direktorat Jendral Hortikultura Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Bio Farma.

Chang, ST dan P.G.Miles, 1989, *Mushroom and Their Cultivation*, CRC, Press, Florida.

Chen J, McMillan NA. 2008 *Molecular basis of pathogenesis, prognosis and therapy in chronic lymphocytic leukaemia*. Cancer Biol Ther. 2008

Faigin Rob, 2001, *Meningkatkan Hormon secara Alami*, PT Raja Grafindo.

Jiezhong Chen, Kenneth Raymond, 2008, *Vasc Health Risk Manag*, Pub Med Central, Journal List.

Ji-Xian Guo, 1997, *International Collation of Traditional and Folk Medicine*, World Scientific, Northeast Asia Part IV.

Marsono, 2006, *Jamur Pangan Masa Depan*, Jawa Pos, Edisi Rabu 11 Oktober 2006.

Suriawiria, U, 2006, Budi Daya Jamur Tiram, Cetakan ke 5 Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Utami Prapti, 2006, *Tanaman Obat Untuk Mengatasi Diabetes Mellitus*, Cetakan ke 7, Agromedia Pustaka, Jakarta.

Suhardiman, 2002, *Budi Daya Jamur Shiitake* Cetakan ke 5, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.

Tjokrokusumo, Donowati, 2005, Perbandingan Kandungan Nutrisi Tudung dan Batang Shiitake pada Perkebunan Jamur di Cibodas Indonesia, Pusat Pengkajian Bio Industri Teknologi. Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia, edisi April, ISSN 1693 – 1831.

Waspadji, S, dkk, 2004, *Pedoman Diet Diabetes Mellitus*, Balai Penerbit FKUI, Jakarta.

Watson RT, Pessin JE.2001, *Intracellular organization of insulin signaling and GLUT4 translocation. Recent Prog Horm Res*. Pub Med.