

EVALUASI EFEK KONSUMSI MIE BIJI ALPUKAT GORENG DAN OSENG BUNCIS SERTA DAGING KAMBING TERHADAP KADAR GULA DARAH PENYANDANG NIDDM

Evaluation effect of consumption of Fried Avocado Noodles- Bean-Goat Flash On Blood Glucose Level of Non Independent Diabetes mellitus Subject

Tejasari

Staf Pengajar di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

E-mail : tejaharto@yahoo.com

ABSTRACT

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disease related to insulin deficient and or resistant that lead to hyperglycemic or blood glucose level higher than normal value (120 mg/100mL). Prolong hyperglycemic emerging the chronic effect such as retino, nefropati, and neuropati diabetic that decrease child growth and working performace. Balance diet with bioactive compound that stimulated pancreatic function or insulin secretion is one effort for stabilizing blood glucose level. This cross sectional research were aimed to evaluate the effect of functional diet of fried alvocado seed noodles,bean, and goat flash on blood glucose level of NIDDM subject. The functional diet consumed as breakfast for two weeks decreased blood glucose by 14.1 percent.

Key words : avocado noodle, functional diet, Diabetes mellitus(DM), blood glucose level

PENDAHULUAN

Pangan yang dikonsumsi, selain memberi zat gizi untuk kebutuhan tubuh dan memenuhi selera karena rasa dan aromanya, tetapi juga memasok zat bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan. Paradigma fungsi pangan tersebut telah ada sejak 2000 tahun yang lalu, dan marak berkembang kembali pada awal abad ke 20, dimulai dari Jepang pada tahun 1908, menyebar ke Eropa, Amerika dan juga ke Indonesia pada akhir abad ke 20, melalui gerakan *back to nature* dengan gaya hidup sehat. Perkembangan konsep ini didukung oleh semakin banyaknya penelitian sifat fungsional berbagai komponen bioaktif pangan, khususnya studi karakteristik dan efek komponen bioaktif pangan nabati dan hewani terhadap fungsi organ dan sistem fisiologis tubuh manusia. Konsep tersebut dikenal dengan pangan fungsional yang merupakan paradigma baru dalam bidang ilmu pangan, gizi dan kesehatan. Pihak industri pangan secara cepat

menangkap perkembangan tersebut dan dimanfaatkan dalam pengembangan produk pangan fungsional yang bernilai tambah tinggi.

Diet fungsional adalah pangan fungsional yang tersusun dari berbagai jenis pangan segar dan atau pangan olahan yang selain membawa komponen gizi, juga mengandung senyawa bioaktif yang berdampak positif pada pemeliharaan dan peningkatan kesehatan individu, penampilan fisik atau pada kondisi spiritual (*state of mind*) seseorang (Karyadi, 2000). Diet fungsional dapat disusun dari bahan pangan yang segar maupun produk olahan yang sesuai dengan kecukupan kalori dan zat gizi yang dianjurkan, dan memberi efek positif terhadap status kesehatan individu. Konsumsi diet fungsional sehat secara rutin setiap hari dengan pola konsumsi gizi seimbang akan membantu individu atau kelompok masyarakat untuk menjaga tingkat kesehatannya sehingga mampu berprestasi optimal.

Penyakit non infeksi seperti *Diabetes mellitus* (DM) yaitu penyakit metabolik yang antara lain disebabkan oleh gangguan fungsi pankreas, genetik, dan pola makan tidak seimbang, yang berakibat gula darah di atas kadar normal 60-120mg/100 mL atau hiperglikemia. Kondisi hiperglikemia yang berlangsung lama akan berdampak kronis seperti kelainan organ mata (*retino diabetic*), ginjal (*nefropati diabetic*), syaraf (*neuropati diabetic*), penyakit pembuluh darah koroner, perifer ulkus diabetis, kuantitas dan kualitas sperma. Efek kondisi hiperglikemia jangka panjang antara lain yaitu gangguan perkembangan tinggi badan anak, penurunan kinerja kerja pada kelompok usia produktif.

Badan Kesehatan Dunia (World Health Organization/WHO) memperkirakan jumlah penderita diabetes melitus (DM) tipe 2 di Indonesia akan meningkat hingga tiga kali lipat dan pada 2030 mencapai 21,3 juta orang (Cahyafitri, 2010). Data tahun 2005 tersebut menunjukkan peningkatan penderita DM tertinggi di Asia Tenggara, dan Indonesia menempati peringkat ke lima di dunia, dengan jumlah 12,4 juta. Prevalensi penyakit *diabetes melitus* (DM) di kabupaten Jember mencapai 20 persen dengan prevalensi tertinggi menurut kelompok umur adalah sebesar 65 persen, yaitu pada kelompok umur 40 – 60 tahun (*Medical Record*, RSUD Subandi, 2010). Prevalensi penyandang DM yang cenderung semakin meningkat menunjukkan kondisi yang rawan dan perlu upaya serius untuk penanggulangannya.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk pencegahan hiperglikemia yaitu menerapkan pola diet seimbang dan fungsional yang selain mengandung zat gizi, juga terdapat zat anti glukosidase dan stimulator sekresi enzim. Beberapa jenis produk pertanian secara empiris telah digunakan untuk tujuan tersebut seperti buncis, daun salam, paria, lidah buaya, petai Cina, biji alpukat, mahoni dan rambutan, dan beberapa diantaranya secara ilmiah telah diteliti berpengaruh pada pengaturan kadar gula darah. Di Jawa

Timur, produksi alpukat cukup tinggi, pada tahun 2000 mencapai 61 111 ton (Deptan, 2000). Oleh karena itu kajian ini mempelajari pengaruh diet fungsional yang berkomposisi bahan pangan buncis, mie berkomposit pati biji alpukat, dan daging kambing.

Ketersediaan jenis pangan fungsional bagi penderita DM masih terbatas, selain itu biaya pemeriksaan biokimia gula darah relatif mahal. Sehubungan dengan itu perlu upaya penyediaan jenis pangan fungsional, dan diet fungsional baik yang diolah pada skala rumah tangga maupun industri pangan. Penerapan pola diet fungsional yang disusun dari berbagai jenis bahan pangan fungsional yang telah diuji pengaruhnya terhadap fungsi pankreas dan pengaturan gula darah tersebut perlu dimasyarakatkan agar menjadi salah satu alternatif cara yang efektif dalam pengontrolan gula darah.

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengevaluasi pengaruh konsumsi diet fungsional berbahan dasar biji alpukat, sayuran buncis, dan daging kambing sesuai formula yang telah diketahui pengaruhnya terhadap penurunan kadar gula darah penyandang DM. Secara khusus, kegiatan penelitian ini ditujukan untuk mengevaluasi penurunan kadar gula darah pada subjek diabet yang menerapkan diet fungsional berbahan baku biji alpukat, sayuran buncis, dan daging kambing yang memenuhi 30 persen RDA (*Recommended Dietary Allowances*) untuk dikonsumsi pada waktu sarapan pagi.

Pada tingkat individu, hasil studi ini dapat memberikan informasi diet fungsional sehat sehingga membantu dalam pengontrolan kadar gula darah secara aman dan murah. Pada tingkat masyarakat, informasi studi ini dapat memberi masukan untuk produksi dan pemanfaatan berbagai jenis pangan hasil pertanian yang telah diuji efek fungsionalnya pada pengaturan gula darah. Penerapan pola konsumsi diet fungsional akan membantu pemerintah dalam upaya pencegahan atau penurunan prevalensi penyandang diabet.

Mie instan merupakan salah satu bentuk pangan olahan yang disukai masyarakat Indonesia. Hal ini didukung oleh kajian Tejasari (2001) tentang pola konsumsi pangan di wilayah Jawa Timur, bahwa mie menempati urutan kedua setelah beras sebagai bahan pangan pokok. Akhir-akhir telah diusahakan bahan substitusi terigu pada pembuatan mie, yaitu dengan pemanfaatan jenis tepung atau pati lain dalam pengolahan mie (Antarlina, dkk., 1999).

METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian (*Research Design*)

Penelitian ini dirancang sebagai *crosssectional design research* yang hanya memerlukan waktu selama enam bulan saja. Penelitian dilaksanakan dalam empat (4) tahap kegiatan utama, yaitu : 1) tahap persiapan subjek NIDDM dan analisis pola konsumsi pangannya, 2) persiapan diet yang terdiri atas : mie alpukat, oseng buncis dan daging kambing; 3) analisis mutu dan keamanan diet fungsional; 4) pengukuran kadar gula puasanya; dan 5) intervensi diet fungsional dan pengukuran kadar gula darah setelah 2 jam konsumsi diet fungsional.

Subjek NIDDM diberi penjelasan kegiatan yang meyaitu memberikan intervensi pada sekelompok subjek diabetes yang sebelumnya telah diteliti pola kebiasaan makannya, sehingga subjek yang dipilih adalah diabetes yang relatif sama pola makannya. Penelitian di laboratorium dilakukan untuk menguji mutu gizi dan keamanan mie instan berkomposit pati biji alpukat. Kegiatan tahap 2) dan 3) dilakukan di laboratorium Pengendalian Mutu, Fakultas Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Jember. Pengukuran kadar gula darah dilakukan oleh paramedis dari Klinik Pramita, Jember.

Penentuan Subjek NIDDM

Subjek penelitian ini adalah individu hiperglisemik berjenis kelamin laki-laki dan berusia 40-60 tahun, dengan profil kadar gula darah sekitar 200 - 300

mg. Penentuan subjek dilakukan secara *purposive* terhadap individu hiperglikemik yang terkategori sebagai DM tipe II (tidak tergantung pada insulin) dan sukarela mengikuti aturan diet yang akan diterapkan sebanyak 10 orang. *Etical clearance* dan *informed of consent* terhadap individu hiperglikemik sebagai subjek dilakukan sebelum penerapan diet fungsional. Informasi pola konsumsi pangan dan kebiasaan makan subjek diperoleh melalui metode recall 24 jam berpedoman pada kuesioner. Data penunjang lainnya seperti berat badan (BB), dan tinggi badan (TB) pada kondisi normal diperlukan untuk mengetahui kecukupan gizi yang dianjurkan bagi masing-masing subjek, dan untuk mengetahui status gizi subjek yaitu dengan indikator indeks masa tubuh (IMT).

Persiapan Diet Fungsional

Diet terdiri atas mie instant goreng yang berbahan pati biji alpukat, oseng kacang buncis muda, dan steak daging kambing. Diet untuk DM adalah sebagai berikut : pangan sumber karbohidrat mengikuti aturan 55-60 persen total Kalori, jenis karbohidrat kompleks sejumlah 50 persen, karbohidrat sederhana 5-10%, dan dapat menggunakan pemanis food grade seperti asesulfam dan aspartam. Pangan sumber protein : 12 –20% kalori total, 0,5-0,8 g/kg/hari; lemak : ALTJJ 6-8 %, ALTJT 12-14%, Jenuh 10%; serat : 40 gram/hari; Vitamin dan mineral : Vit.A, B-kompleks, Ca, Fe, Na, K, Cl, H₂O (Tejasari, 1993). Tjokroprawiro (1996) menerapkan terapi diet berdasarkan prinsip 3 J, yaitu 1) jumlah kalori terukur sesuai status gizi diabetisi, 2) jenis diet terpilih, dan 3) jadwal penyajian terprogram.

Diet fungsional merupakan substitusi makan pagi, yang memenuhi 30 persen dari kecukupan gizi yang dianjurkan atau *Recommended Dietary Allowances* (RDA) subjek. RDA bagi kelompok usia 40-60 dengan berat badan (BB) 62 kg dan kegiatan ringan disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Kecukupan Energi dan zat gizi untuk individu kelompok usia 40-60 tahun

Enersi (Kal)	Protein (g)	Vit. C (mg)	Asam folat (ug)	Seng (Zn) (mg)	Selenium (Se) (ug)
2800	55	60	190	15	60

Sumber : DepKes, 1998

Mie instan berkomposit pati biji alpukat dibuat di laboratorium dengan prosedur pencampuran bahan tepung terigu, pati biji alpukat dan bumbu menjadi adonan, pelempeangan, pencetakan mie, pemasakan awal, pemotongan, penggorengan dan pendinginan.

Analisis Mutu Gizi dan Keamanan dan Mutu Sensoris Mie Instan

Analisis kadar air dilakukan dengan metode destilasi, kadar abu atau total mineral dengan metoda pengabuan tanur, kadar protein terlarut dengan metode Formol, kadar lemak dengan metode Soxhlet (Sudarmadji, 1989). Analisis senyawa fenol dan tanin dengan metode spektrofotometri (Muchtadi, 1989), sedangkan senyawa racun HCN dengan metode kuantitatif (AOAC, 1995). Mutu sensoris dilakukan dengan uji organoleptik skala hedonik.

Pemberian Diet Fungsional

Pangan fungsional didefinisikan sebagai pangan segar dan atau pangan olahan yang meningkatkan tampilan fisik, kinerja fisiologis, dan berperan dalam pencegahan atau pengobatan penyakit untuk mencapai kesehatan tubuh optimal (Goldberg, 1994; Hesler, 1995; Wildman, 2001). Menurut Karyadi (2000) makanan fungsional adalah jenis pangan atau produk pangan yang memiliki ciri fungsional sehingga berperan dalam perlindungan atau pencegahan, dan pengobatan terhadap penyakit serta peningkatan kinerja fungsi tubuh optimal seperti produksi kerja, belajar, fungsi intelek dan reproduksi.

Makanan fungsional sering disebut dengan berbagai istilah yang berbeda-beda di berbagai negara. Amerika menggunakan istilah *designer food*, *nutraceuticals*, *medical food*, *functional food*, *nutritional food*. Cina menggunakan istilah *healthy food*, dan Korea menggunakan istilah *health supplement food*, sedangkan Jepang menggunakan istilah *functional food* atau

foods for specified health use atau *FOSHU* (Ma'roef, 2000). Namun menurut Sibuea (2000) istilah makanan fungsional merupakan istilah yang paling dapat diterima oleh semua pihak untuk segolongan makanan dan minuman yang mengandung komponen aktif yang dapat meningkatkan kesehatan, dan mencegah timbulnya penyakit tertentu.

Di Indonesia, makanan fungsional lebih dikenal dengan istilah suplemen makanan (*food supplement*), sedangkan istilah makanan kesehatan populer di kalangan masyarakat awam. Menurut Ma'roef (2000) dari Dirjen POM, suplemen makanan adalah produk yang digunakan untuk melengkapi makanan, dan mengandung satu atau lebih bahan berikut : vitamin, mineral, tumbuhan atau bahan yang berasal dari tumbuhan, asam amino, bahan yang digunakan untuk meningkatkan angka kecukupan gizi, atau konsentrat, metabolit, konstituen, ekstrak atau kombinasinya. Tidak seperti di Jepang, produk tersebut dapat berupa tablet, tablet hisap, tablet eversence, tablet kunyah, serbuk, kapsul, kapsul lunak, granul, pastiles atau produk cair berupa tetes, sirup dan larutan. Salah satu aspek yang disepakati pada konperensi internasional Pandangan Barat dan Timur di Singapura pada bulan September 1996 adalah efek fungsi makanan fungsional (*dose response* dan mekanismenya) harus diuji kebenaran dan keilmiahannya melalui studi laboratorium dan studi pada manusia (Karyadi, 2000).

Diet fungsional adalah susunan berbagai jenis pangan fungsional baik dalam bentuk segar maupun olahannya (Tejasari, 2001). Berbagai jenis pangan hasil pertanian telah lama dipercaya secara turun temurun pada pengobatan tradisional bagi penderita DM adalah buncis, daun salam, paria, lidah buaya, petai Cina, biji alpukat, mahoni dan rambutan. Air rebusan biji alpukat kering bermanfaat dalam

penurunan kadar gula darah, pada pasien dengan kadar gula darah 200-300 mg (Cyber Media, 2000).

Penerapan diet fungsional dilakukan dengan substitusi makan pagi subjek sejumlah 30 persen RDA. Sebelum penerapan diet, subjek diberi pengetahuan tentang jenis-jenis pangan yang dianjurkan untuk membuat diet fungsional untuk penurunan kadar gula darah, dan cara modifikasi diet sehari-hari, dalam pengontrolan kadar gula darah, tidak dengan terapi obat atau insulin. Efek konsumsi diet fungsional dievaluasi dengan analisis data selisih penurunan kadar gula darah 2 jam setelah konsumsi diet normal, dengan kadar gula darah 2 jam setelah konsumsi diet fungsional.

Analisis Kadar Gula Darah

Kadar gula darah yaitu indikator biokimia yang dapat digunakan untuk mengetahui kadar gula di dalam darah, yang terdiri atas kadar gula saat berpuasa, dan kadar gula setelah 2 jam makan. Nilai normal = 65-110 mg/dL (Murray *et al.*, 1995). Peningkatan penyerapan pada panjang gelombang 340 nm, dan penyerapan terakhir secara langsung proporsional terhadap konsentrasi glukosa. Pengukuran kadar gula dan hemoglobin subjek dilakukan oleh pihak Pramita cabang Jember. Pengukuran kadar hemoglobin subjek dilakukan dengan metode SLS-Hb (Sodium Lauryl Sulfat), konsentrasi senyawa hemoglobin diukur oleh penyerapan cahaya pada panjang gelombang 540 nm.

Analisis Data

Data konsumsi akan diolah dengan menggunakan program komputer, dan dinyatakan dengan persentase pemenuhan RDA untuk kalori dan zat gizi lainnya, serta *Diet Diversity Score* (DDS), dinyatakan baik jika bernilai diatas 5. Penurunan kadar gula darah dinyatakan sebagai selisih antara penurunan kadar gula diet perlakuan dengan kadar gula puasa, dengan penurunan kadar gula diet normal dengan kadar gula puasa. Evaluasi pengaruh diet fungsional terhadap

penurunan kadar gula darah diuji dengan uji statistik T-test .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Subjek Penyandang DM

Subjek yang mengikuti penelitian ini berusia antara 41 – 63 tahun, berjenis kelamin lelaki dan pada saat kegiatan ini memiliki kadar gula darah puasa berkisar antara 211 – 291 mg/dL, sehingga dikategori sebagai penderita DM karena kadar gula darah diatas 120 mg/dL. Pada umumnya subjek telah menderita DM tipe II atau tidak tergantung kepada insulin atau NIDDM, atau penyakit didapatkan selama 3-20 tahun yang lalu. Selama ini, subjek tergantung kepada konsumsi obat seperti liberalamid, amaril, glukopack, downil, dan diamicon.

Status Gizi dan Pola Konsumsi Makan

Status gizi subjek DM yang ditunjukkan dengan nilai indeks massa tubuh atau IMT. Nilai IMT diperoleh dengan cara membagi data berat badan (BB) dalam satuan kilogram dengan kuadrat data tinggi badan (TB) dalam satuan meter. Nilai IMT subjek DM berkisar antara 15-30, artinya pada umumnya subjek sangat menjaga kondisi berat badannya, bahkan sebagian besar terkategori kurus.

Kebiasaan makan difahami sebagai cara seseorang atau kelompok memilih dan mengkonsumsi pangan sebagai tanggapan terhadap pengaruh fisiologi, psikologi, budaya, dan sosial. (Hertog dan Staverson,1985). Kebiasaan makan subjek DM sebagai berikut: frekuensi makan sebanyak 3 kali setiap hari dengan porsi yang cukup terbatas, jarang mengkonsumsi makanan ringan, dan mengkonsumsi beragam jenis sayuran dan menghindari konsumsi gula berlebihan. Secara umum, subjek DM menjaga asupan makannya.

Pola Konsumsi pangan didefinisikan sebagai gambaran susunan jenis pangan yang dikonsumsi berdasarkan kriteria tertentu. Kebiasaan makan akan berpengaruh pada pembentukan pola

konsumsi makan. Oleh karena itu, penyandang DM perlu mengetahui jenis makanan yang dapat dikonsumsi untuk pengontrolan kadar gulanya, demikian juga dengan jadwal penyajiannya.

Berdasarkan data konsumsi yang diperoleh dengan metode *Recall* 24 jam diketahui bahwa rerata asupan zat gizi subjek DM sebagai berikut: 500-800 Kilokalori dan 10-15 gram protein. Menurut Tjokroprawiro (2000), untuk penderita DM kurus memerlukan kalori sejumlah berat badan (BB) kali 40-60 kalori per hari, penderita DM normal perlu BB kali 30 kalori, dan penderita DM gemuk perlu BB kali 20 kalori, dan penderita DM obese perlu BB kali 10-15 kalori per hari.

Zat gizi makro karbohidrat, protein dan lemak ini dapat dimetabolis menjadi gula, sehingga pengaturan asupannya sangat membantu pengendalian kadar gula darah individu. Jenis bahan pangan pokok, sumber karbohidrat yang boleh dikonsumsi antara lain beras, kentang dan jagung. Ubi kayu sebaiknya dihindari karena mengandung zat aktif yang berpengaruh negatif pada fungsi pankreas.

Jenis sayuran dapat dikonsumsi, hanya yang perlu mendapatkan perhatian adalah ragam jenis, dan frekwensi dan jadwal konsumsinya. Menurut

tjokroprawiro (2000), bahwa penderita DM boleh makan manis atau gula, namun mengkonsumsinya setelah konsumsi sayuran terlebih dahulu agar penyerapan gula lebih lambat. Gula sintetis seperti sakarin atau aspartam dapat saja dikonsumsi, namun seperti diketahui jenis gula tersebut tidak memberikan sumbangan energi bagi tubuh.

Lauk pauk seperti ikan, telur, dan daging sangat disarankan karena mengandung mineral tinggi. Daging kambing sangat disarankan karena mengandung mineral Zn tinggi. Mineral Zn berperan dalam proses sekresi hormon insulin, karena diduga mineral Zn berperan dalam aktivasi reseptor insulin pada permukaan sel.

Diet Fungsional

Diet fungsional yaitu susunan makanan yang dibuat dari bahan pangan yang mengandung zat aktif sehingga dapat berpengaruh positif pada status kesehatan manusia. Komposisi diet fungsional terdiri atas mie instan (berkomposit pati biji alpukat) goreng sejumlah 100-200 gram, oseng buncis muda sejumlah 75-100 gram, dan steak daging kambing sejumlah 100-200 gram. Sumbangan zat gizi diet fungsional dalam 100 gram dari setiap jenis bahan pangan disajikan pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kandungan zat gizi diet fungsional per 100 gram bahan pangan

Jenis pangan	Kalori	Protein (g)	Vitamin A (SI)	Vitamin C (mg)	Kalsium (mg)
Mie instan	337	7,9	0	0	49
Buncis	34,6	2,2	495	9,9	90,9
Daging kambing	154	16,6	0	0	11,0
Total	525,6	26,7	495	9,9	151

Mutu gizi mie instan yang digunakan untuk terapi diet adalah mie dengan formula terigu 70 persen, dan pati biji alpukat 30 persen, karena merupakan mie yang paling disukai panelis, dan yang mengandung tanin dan polifenol yang paling tinggi. Walaupun mie instan dibuat dengan pati biji alpukat, namun aman untuk dikonsumsi karena kadar HCN yang sangat rendah sekali yaitu 0,002 persen, jauh dibawah batas aman menurut WHO/FAO, yaitu 0,5 persen (Arip, 2001).

Alpukat (*Persea Americana Mill*) dipilih sebagai bahan pembuatan mie karena jenis buah tropis musiman mengandung senyawa fitokimia, seperti β -sitosterol yang mampu menghambat penyerapan kolesterol dari usus, sehingga dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Selain itu, buah yang tersedia pada bulan Desember sampai Februari dan Mei sampai Juli dan tersedia sepanjang tahun, mengandung glutathion sebanyak tiga kali lipat dari kadarnya pada pisang, apel,

cantaloupes, anggur, plum, dan ceri (Hasil Survei Institut Kanker Nasional, 1992). Glutation berfungsi sebagai antioksidan seluler yang berperan sebagai substrat enzim glutation peroksidase yang aktif dalam penetralan radikal bebas dalam sel dan darah. Sampai saat ini radikal bebas merupakan salah satu penyebab timbulnya berbagai penyakit degeneratif, melalui proses kerusakan sel yang pada akhirnya pada gangguan fungsi organ, dan sistem fisiologis di dalam tubuh. Zat gizi penting lainnya yang ada pada buah alpukat adalah asam folat dan asam lemak tidak jenuh tunggal (ALTJT) (Cyber Media, 2000). Asam folat berperan dalam pengaturan syaraf, sedangkan ALTJT merupakan asam lemak yang baik bagi penderita penyakit jantung. Kadar zat aktif biji alpukat, senyawa fenol 0,0015 persen, dan tanin sebanyak 2,4 mg/100 g pati biji alpukat (Supriyanto, 2001). Pati biji alpukat telah

digunakan dalam pembuatan kue bagea (Alsuheindra, 1995).

Pati biji alpukat dapat digunakan dengan substitusi 30 persen dalam pembuatan mie instan, dan masih disukai oleh panelis (Arif, 2001). Selain itu kandungan zat aktif pada pati biji alpukat dapat memberikan efek positif bagi kesehatan, yaitu senyawa tanin dan fenol yang dapat bersifat antioksidatif. Senyawa tanin dapat membantu mengatasi radang usus dan sakit perut (Dewi, dkk., 2000).

Kacang buncis (*Phaseolus vulgaris*) adalah jenis sayuran yang sudah dikenal dan dikonsumsi masyarakat Indonesia, biasanya digunakan dalam sayur sop, cap cai, oseng-oseng dan lainnya. Kandungan zat gizi makro buncis dan daging kambing dapat dilihat pada Tabel 1, sedang kandungan zat gizi mikro disajikan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Komposisi zat gizi makro buncis dan daging kambing dalam 100 g bdd

Bahan Pangan	Energi (Kalori)	Protein (g)	Lemak (g)	Hidrat Arang (g)	Serat (g)	Air (g)	b.d.d (%)
Buncis	34	2,4	0,3	7,2	1,9	89,6	90
Daging Kambing	154	16,6	9,2	0	0	70,3	100

Sumber: Direktorat Gizi, DepKes (1979); Direktorat Bina Gizi dan Puslitbang Gizi (1995)

Tabel 2. Komposisi zat gizi mikro buncis dan daging kambing

Bahan Pangan	Karotin (mkg)	Vit. B1 (mg)	Vit. C (mg)	Kalsium (mg)	Fosfor (mg)	Besi (mg)
Buncis	550	0,05	11,0	101	42	0,7
Daging Kambing	0	0,09	0	11	124	1,0

Sumber: Direktorat Gizi, DepKes (1979); Direktorat Bina Gizi dan Puslitbang Gizi (1995)

Daging kambing diketahui mengandung mineral Zn dalam jumlah yang besar, sehingga berpotensi mampu memodulasi kadar gula darah, karena Zn membantu sekresi hormon insulin, walau sampai saat ini belum diketahui dengan pasti mekanisme tersebut. Selain zat gizi, buncis mengandung senyawa aktif yang diduga berpengaruh dalam pengontrolan gula darah. Buncis banyak disarankan untuk dikonsumsi oleh dokter dan tabib untuk dikonsumsi sebanyak 200 gram setiap hari, agar kadar gula darah tetap seimbang.

Pengaruh Diet Fungsional terhadap Kadar Gula Darah

Data kadar gula darah subjek yang meliputi kadar gula puasa, dan kadar gula darah setelah konsumsi diet normal, dan diet fungsional disajikan pada **Tabel 3**. Rerata kadar gula puasa subjek sebesar 244,3 m/dL dan rerata kadar gula setelah 2 jam konsumsi diet sehari-hari sebesar 317,2 mg/dL. Kondisi kadar gula darah subjek di atas kadar normal 120 mg/100 mL dan kadar gula darah puasa diatas 180 mg/100 mL. Namun setelah konsumsi diet fungsional kadar gula darah setelah 2 jam menurun menjadi 282,6 mg/dL. Data tersebut menunjukkan adanya penurunan sebesar 14,1 persen.

Tabel 3. Data kadar gula darah puasa dan kadar gula darah setelah 2 jam konsumsi diet normal dan diet fungsional pada subjek

No	Subjek	Usia (tahun)	Kadar gula (mg/dL)			Penurunan Kadar Gula (mg/dL)		Selisih Penurunan Kadar Gula
			Puasa	Set. 2 jam Diet Normal	Set. 2 jam Diet Fungsional	Diet Normal	Diet Fungsional	
1.	UTG	42	240	320	290	80	50	30
2.	MRZ	55	211	274	258	63	47	16
3.	RYT	63	238	327	261	89	23	66
4.	SBW	57	291	385	295	94	4	90
5.	WRK	41	215	310	358	143	95	48
6.	URP	46	238	298	246	60	8	52
7.	SUT	45	295	305	297	10	2	8
8.	WGT	56	283	334	305	51	22	29
9.	UMR	52	209	260	237	51	28	23
10.	LHN	44	223	359	279	136	56	80
Jumlah			2443	3172	2826			
Rerata			244,3	317,2	282,6			
				29,8 %	15,7 %			

Hasil analisis statistik dengan uji T (**Tabel 4**) menunjukkan bahwa konsumsi diet fungsional mie biji alpukat, oseng buncis, dan daging kambing berpengaruh sangat nyata terhadap penurunan kadar gula darah pada penyandang DM. Hal ini dapat terjadi antara lain karena kandungan zat aktif yang terdapat pada komposisi bahan pangan dalam diet fungsional, seperti zat tanin, polifenol, dan mineral Zn.

Sayangnya data akurat kadar mineral Zn belum diketahui dengan pasti. Namun kadar tanin dan polifenol pada mie instan berkomposit biji alpukat adalah, masing-masing 2,3 mg/100 gram bahan (Arip, 2001) dan 0,0014 persen (Supriyanto, 2001). Selain itu, penyandang DM sebagai subjek pada penelitian ini disiplin atau taat aturan dietnya.

Tabel 4. Analisis statistik uji T Pengaruh diet Fungsional terhadap Kadar Gula Darah

Penurunan kadar gula pada diet fungsional (A)	Penurunan kadar gula pada diet normal (B)	(A) – (B) = d	d ²
50	60	-30	900
47	63	-16	256
23	89	-66	4356
4	94	-90	8100
95	143	-48	2304
8	60	-52	2704
2	10	-8	64
22	51	-29	841
28	51	-23	529
56	136	-80	6400
Total		-442	26454

Hipotesis yang akan dibuktikan yaitu H₁ konsumsi diet fungsional menurunkan kadar gula darah penderita DM. Sebaliknya, hipotesis H₀ : konsumsi diet fungsional tidak menurunkan kadar gula darah penderita DM. Data dianalisis dengan tingkat kesalahan (α) = 0,01 ;

wilayah kritik < t tabel = - 2,821., dan derajat bebas = n-1 = 9. Perhitungan dilakukan sebagai berikut :

$$d \text{ rata-rata} = 442/10 = 44,2;$$

$$S_d^2 = \frac{(10)(26454) - (442)^2}{(10)(9)} = 768,62 ;$$

$$S_d = 27,72$$
$$t \text{ hitung} = \frac{-44,2 - 0}{27,72 \sqrt{10}} = -0,504$$

Hasil analisis uji T tersebut menunjukkan bahwa H_1 diterima dan disimpulkan bahwa diet fungsional dapat menurunkan kadar gula penderita diabetes melitus (DM).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil analisis data pada penelitian ini menunjukkan bahwa konsumsi diet fungsional yang terdiri atas mie biji alpukat instan-goreng, oseng buncis dan daging kambing dapat menurunkan kadar gula darah setelah 2 jam konsumsi sebesar 14,1 persen.

Hasil penelitian ini dapat dikembangkan lagi dengan kajian aplikasinya pada subjek yang lebih besar dan waktu yang lebih lama, yaitu 30 hari untuk penyandang DM bagi masing-masing kelompok usia. Demikian juga, perlu dilakukan kajian aplikasi diet fungsional lain, misalnya ekstrak mengkudu dan kombinasi dengan pengaturan olah raga dan jadwal makan. Selain itu, perlu penggunaan indikator kadar gula HbC1A yang dapat menggambarkan kadar gula darah dengan perlakuan diet fungsional selama sebulan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arif, S. 2001. Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia Mie Instan Komposit Pati Biji Alpukat. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember.
- Anonim. 2010. Medical Record RSU Subandi Tahun 2010: Profil Kesehatan. Jember
- Cahyafitri, R. 2010. Jumlah penderita diabetes di Indonesia semakin meningkat. Rotorhead/stock.xchng. <http://ngi.cc/n2C> Kompas Gramedia 12 November 2010
- Deptan. 2000. Data Produksi Hortikultura di Jawa Timur Tahun 2000. Dinas Pertanian Propinsi Jawa Timur.
- Direktorat Gizi, DepKes. 1979. Daftar Komposisi Bahan Makanan. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Direktorat Bina Gizi dan Puslitbang Gizi. 1995. Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia. DepKes, Jakarta.
- Cyber Media. 2000. Biji Alpukat, Manjur Obati Kencing Manis. Kompas.
- Goldberg, I. 1994. *Functional Foods : Designer foods, pharmafoods, nutraceutical*. Chapman and Hall. London. P. 393-449.
- Harper, 1995. Biokimia Harper. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Hesler, C.M. 1995. Functional Foods : the Western Perspective. First International Conference on East-West Perspective on Functional Foods. Singapore. Sept. 26-29.
- Granner. 1995. Dalam Murray *et al.* (Ed.) Biokimia Harper. Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Karyadi, D. 2000. Ciri fungsional tempe dalam kerangka nilai tambah gizi, kesehatan, pencegahan dan pengobatan. Makalah pada *Seminar Masa Depan Industri Tempe Menghadapi Milenium ketiga*, Gedung BPPT, Jakarta, tanggal 14 Februari 2000.
- Ma'roef, M. 2000. Regulasi tentang makanan kesehatan. Makalah pada Simposium dan Lokakarya Pangan dan Gizi Universitas Gajah Mada, Yogyakarta, 31 Mei-1 Juni 2000.
- Murray, K., D.K. Granner, P.A. Mayes., dan V.W. Rodwell. 1995. Biokimia Harper. Penerbit Bukju Kedokteran. Jakarta.
- Hertog, A.P. and W.A. Staversen. 1985. Manual for Social Survey on Food Habit and Consumption in Developing Countries. Pudoc. Wageningen. Belanda.

- Sibuea, P. 2000. Pangan fungsional : Perspektif baru makanan tradisional. *J. Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(2): 34-43.
- Tejasari, 2000. *Effek Proteksi Komponen Bioaktif Senyawa Oleoresin Jahe (Zingiber officinale Roscoe) terhadap Fungsi Limfosit Secara In Vitro*. Tesis Doktor. Institut Pertanian Bogor
- Tejasari. 2001. Kajian pola konsumsi pangan di wilayah pertanian berdasarkan strata pendapatan di Jawa Timur. Makalah pada seminar Pemberdayaan UKM , tanggal 8 Oktober 2001 di Jember.
- Tjolroprawiro, A. 1996. Diet Diabetes, Tak Sekedar Batasi Gula. Kompas, tanggal 31 Desember 2000.
- Webb, G.P. 2006. *Dietary Supplement and Functional Food*. Blackwell Publishing. London.
- Wildman, R.C.E. 2001. *Handbooks on Nutraceuticals and Functional Books*. CRC Press New York.