ASUPAN GIZI MAKRO GURU PREDIABETES MELALUI PEMBERIAN LABU SIAM DAN EDUKASI GIZI

Jamaludin M. Sakung[1], Saifuddin Sirajuddin[2]
[1]Bidang biokimia gizi Jurusan Pendididkan MIPA FKIP Universitas Tadulako Palu
[2]Bidang Gizi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar
Email korespondensi: jamal_utd@yahoo.com

ABSTRAK

Asupan gizi berperan dalam mengendalikan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus karena beberapa zat gizi bersumber dari bahan makanan yang dikonsumsi setiap hari. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi asupan gizi makro (energi, karbohidrat, lemak, protein dan serat) pada guru prediabetes melalui pemberian labu siam instan dan edukasi gizi. Jenis penelitian ini adalah quasi eksperimen dengan rancangan randomized trial, pre test post test with control group. Guru prediabetes yang memenuhi kriteria inklusi di bagi tiga kelompok secara acak. Asupan gizi makro adalah Jumlah zat gizi yang dikonsumsi dan diukur melalui pengukuran food recall 24 jam menggunakan program nutrisurvey. Analisis data menggunakan uji t dan uji anava. Hasil uji statistik menunjukkan kelompok intervensi labu siam dan kelompok intervensi edukasi gizi serta labu siam secara statistik asupan gizi makro signifikan (p<0,05) artinya terdapatnya perbedaan nyata dari asupan gizi makro sebelum dan sesudah inetervensi. Kelompok intervensi edukasi gizi secara statistik asupan gizi makro tidak signifikan (p>0,05) artinya tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan gizi makro sebelum dan sesudah inetervensi. Terdapat perbedaan asupan energi, karbohidrat dan serat sesudah intervensi pada ketiga kelompok.

Kata-kata kunci: Asupan gizi makro, prediabetes, labu siam, edukasi gizi

ABSTRACT

Nutritional intake plays a role in controlling blood glucose levels in DM patients because some nutrients that are sourced from food ingredients consumed every day. This study aims to evaluating the intake of macro nutrients (energy, carbohydrates, fats, protein and fiber) in prediabetic teachers through the provision of instant sechium edule and nutritional education. This research type is quasi experiment with randomized trial design, pre test post test with control group. Prediabetic teachers who met the inclusion criteria in the three groups at random. Intake of macro nutrient from food to be measured through 24-hour food recall measurements using nutrisurvey program. Data analysis by using t test and anova test. statistic test result showed The gourd intervention group and nutrition education intervention group and chayote were statistically significant macro nutrient intake (p <0.05) which means there was a marked difference of macro nutrition intake. The nutrition education intervention group of intake of macro nutrition was statistically insignificant (p> 0.05), meaning there was no significant difference in intake of macro nutrition. there was a difference in energy, carbohydrate and fiber intake after intervention in all three groups.

Keywords: *Intake of macro nutrition, prediabetic, sechium edule, nutrition education*

PENDAHULUAN

Peningkatan kemakmuran di negara berkembang dan perubahan gaya hidup menyebabkan peningkatan prevalensi penyakit degeneratif salah satunya Diabetes Melitus (DM). Laporan data Mc Carty Dan Zimmert menunjukkan bahwa jumlah penderita DM di dunia dari 110,4 juta jiwa tahun 1994 melonjak 1,5 kali lipat (175,4 juta) tahun 2000 dan melonjak 2 kali lipat (239,3 juta) tahun 2010, diperkirakan pada tahun 2030 terjadi peningkatan 69% pada orang dewasa. Di Amerika serikat diperkirakan dalam waktu 5 tahun sekitar 25% prediabetes berkembang menjadi DM tipe 2 (1, 2).

Laporan dari Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementrian Kesehatan (Riskesdas) tahun 2013 menyebutkan terjadi peningkatan prevalensi penderita DM pada tahun 2007 yaitu 1,1% meningkat pada tahun 2013 menjadi 2,4%. Sementara itu prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter atau gejala pada tahun 2013 sebesar 2,1% prevalensi yang tertinggi adalah pada daerah Sulawesi Tengah (3,7%) dan paling rendah pada daerah Jawa Barat (0,5%) (3). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), pada tahun 2015 ada 415 juta orang di seluruh dunia (8,8%) dan 10 juta orang di Indonesia mengalami diabetes (umur 20-79) (4, 5), Data tahun 2015 Dari 16.456 kasus diabetes mellitus yang terjadi di Sulawesi Tengah terdapat 5.472 kasus terjadi di Kota Palu (33,25%) dan merupakan kasus terbanyak dibandingkan dari 10 kabupaten lain di Sulawesi Tengah (6).

Berdasarkan penelitian Marliana (2005) skrining fitokimia ekstrak etanol dan analisis kromatografi lapis tipis (KLT) menunjukkan ekstrak buah Labu Siam mengandung alkaloid, saponin, kardenolin, bufadienol dan flavonoid (7). Penelitian Firdous (2012) melaporkan bahwa buah Labu Siam dapat melindungi hepar, mampu mencegah kerusakan sel hati, menghancurkan radikal bebas serta memiliki antiinflamasi (8, 9). Tumbuhan labu siam (*Sechium edule*) merupakan tanaman sayuran dari famili *Curcubatiacae* yang banyak tumbuh di daratan tinggi, labu siam mengandung komponen protein, lemak, karbohidrat, kalsium, dan mineral zat besi. Dalam buah labu siam terkandung kalsium yang berperan dalam proses sekresi insulin. Metabolisme glukosa yang diinduksi oleh glukokinase menyebabkan perubahan rasio ATP/ADP dan hal ini menyebabkan menutupnya kanal ion kalium dan terjadi depolarisasi sel β pankreas. Sebagai kompensasi, terjadi aktivasi kanal ion kalsium dan ion ini akan masuk ke sel β selanjutnya kalsium intrasel ini merangsang sekresi insulin dari granulanya, sehingga kadar glukosa darah dapat menurun karena pengaruh dari insulin.

Asupan gizi berperan dalam mengendalikan kadar glukosa darah pada pasien DM karena beberapa zat gizi meliputi karbohidrat, protein dan lemak yang ada bersumber dari bahan makanan yang dikonsumsi setiap hari. Dalam proses metabolisme, insulin sangat berperan penting dalam memasukkan glukosa ke dalam sel untuk selanjutnya dijadikan bahan bakar. Hormon insulin diproduksi oleh kelenjar pankreas. Orang dengan DM tipe 2 dapat memiliki insulin normal atau kelebihan insulin, namun reseptor insulin pada permukaan sel kurang sehingga jumlah glukosa masuk ke dalam sel kurang. Kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada orang dengan DM tipe 2 disebabkan oleh produksi glukosa tinggi yang berasal dari asupan energi yang melebihi permintaan sehingga tidak dapat diserap dan didistribusikan ke dalam sel yang membutuhkan karena reseptor insulin rendah (10).

Asupan energi yang tinggi meningkatkan risiko obesitas, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Obesitas berhubungan dengan endotoksemia kronis yang dapat menyebabkan inflamasi sistemik dan menyebabkan sindrom metabolik. Keseimbangan energi dapat terjadi, jika energi yang terbentuk melalui proses metabolisme makanan (asupan lemak dan glukosa) digunakan, kelebihan berat badan dan obesitas dapat terjadi jika energi tersebut tidak digunakan (11,12). Penelitian ini bertujuan mengevaluasi asupan gizi makro (energi, karbohidrat, lemak, protein dan serat) pada guru prediabetes melalui pemberian labu siam instan dan edukasi gizi.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperimen* dengan rancangan *randomized trial, pre test post test with control group*. *Randomized trial* adalah pembagian subjek penelitian kedalam kelompok tertentu dilakukan secara *random,* yaitu menggunakan *simple random sampling.* Guru SMA prediabetes yang memenuhi kriteria inklusi di bagi tiga kelompok secara acak. Subyek penelitian adalah sebagian guru SMA yang berstatus Pegawai Negeri Sipil dikota palu yang mengalami prediabetes berdasarkan penentuan sampel menggunakan rumus Lamesshow berjumlah 22 sampel dan untuk menghindari kehilangan sampel ditambah 10% sehingga menjadi 25 guru prediabetes untuk setiap kelompok, jadi untuk tiga kelompok diperlukan 75 guru prediabetes.

Kelompok intervensi pertama diberikan Labu siam Instan (LS) sebanyak 15 mg pagi dan 15 mg sore diberikan setiap hari selama 30 hari. Kelompok intervensi diberikan edukasi gizi (EG) dalam bentuk pelatihan dan pengetahuan tentang asupan makanan penderita prediabetes, dilakukan 3 kali pertemuan klasikal, selanjutnya diskusi *face to face* dengan peneliti. Kelompok intervensi ketiga adalah diberikan Pelatihan edukasi gizi dan labu siam instan (EG+LS). Asupan gizi makro guru SMA prediabetes adalah

Jumlah zat gizi (energi, karbohidrat, lemak, protein dan serat) yang dikonsumsi guru prediabetes dari makanan yang akan diukur melalui pengukuran *food recall* 24 jam. Pengukuran dilakukan oleh petugas lapangan yang terlatih. Data yang diperoleh menunjukkan asupan gizi guru prediabetes yang dilakukan setelah diwawancarai, entry data recall 24 jam dengan menggunakan program *nutrisurvey*. Analisis data menggunakan uji t dan uji anava.Pada penelitian ini melibatkan masyarakat (guru) dengan prediabetes sebagai subyek penelitian, yang kemudian melakukan wawancara asupan gizi makro. Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Fakultas Kedoteran Universitas Hasanuddin Makassar dengan dikeluarkannya rekomendasi persetujuan etik nomor 440/H4.8.4.5.31/PP36-KOMETIK/2017 tanggal 21 Juni 2017.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik subyek dalam penelitian yaitu jenis kelamin, umur dan pendidikan ditunjukkan pada tabel 1, jenis kelamin subyek dalam penelitian ini yang diintervensi paling banyak adalah perempuan 51 responden (68.0%) dan laki-laki 24 responden (32,0%). Jumlah subyek yang berumur 41-60 tahun (dewasa tengah) yang paling banyak yaitu 61 reponden (81,3%) dibandingkan kelompok umur 18-40 tahun (dewasa awal) yaitu 9 responden (12,0%) dan umur diatas 61 tahun (dewasa akhir) yakni 5 responden (6,7%). Pendidikan subyek paling banyak adalah Sarjana (S1) yaitu 66 responden (88,0%) sedangkan yang berpendidikan Magister (S2) yaitu 9 responden (12,0%).

Tabel 1. Karakteristik Subyek Berdasarkan kelompok intervensi

Karakteristik	Kelompok intervensi								*p-value*
	LS		EG		LS+EG		Total		
	n	%	n	%	n	%	n	%	
Jenis Kelamin									
Laki-laki	9	36,0	8	32,0	7	28,0	24	32,0	0,834
Perempuan	16	64,0	17	68,0	18	72,0	51	68,0	
Umur									
Dewasa awal (18-40 th)	2	8,0	5	20,0	2	8,0	9	12,0	
Dewasa tengah (41-60th)	22	88,0	17	68,0	22	88,0	61	81,3	0,911
Dewasa akhir (>61 tahun)	1	4,0	3	12,0	1	4,0	5	6,7	
Pendidikan									
Sarjana (s1)	23	92,0	20	80,0	23	92,0	66	88,0	0,326
Magister (s2)	2	8,0	5	20,0	2	8,0	9	12,0	

Sumber: data primer 2017

Keterangan: p>0,05, *Uji Kruskal Wallis

Tabel 2 menunjukkan bahwa rerata perubahan asupan energi pada kelompok intervensi EG mengalami penurunan namun secara statistik tidak signifikan (p>0,05) yang berarti tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan energi antara sebelum dan setelah intervensi. Kelompok intervensi LS dan LS+EG mengalami peningkatan dan secara statistik signifikan (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan energi sebelum dan sesudah inetervensi kedua kelompok. Hasil uji *One way anova* menunjukkan Ketiga kelompok intervensi secara signifikan berpengaruh terhadap asupan energi baik sebelum dan sesudah (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan energi ketiga kelompok intervensi.

Tabel 2. Perubahan rerata asupan energi pre-post intervensi

Kelompok intervensi	Energi (kkal)		*p-value*
	Pre	Post	
	mean±SD	mean±SD	
LS	854,74±93,23	1199.64±386,36	0,000*
EG	1108,04±392,21	1074,34±303,70	0,739*
EG+LS	872,96±275,78	1423,02±427,26	0,000*
Nilai p	0,003**	0,006**	

Sumber: Data Primer 2017

Keterangan: * Uji *T Berpasangan* , ** Uji *One way anova*

Ketiga kelompok menunjukkan perubahan pola makan pada kelompok yang diberi edukasi berubah secara signifikan. Perubahan tersebut dapat disebabkan oleh berbagai faktor keseimbangan energi. Diantaranya, pendidikan dan pendapatan. Pendapatan keluarga yang tinggi akan meningkatkan daya belinya sehingga akan meningkatkan asupan energi sedangkan pendapatan keluarga yang rendah cenderung untuk memenuhi kebutuhan pokok yang tinggi gizi daripada tinggi energi (asupan sayur dan

buah). Selain itu pendapatan keluarga yang rendah menurunkan kesempatan dalam berolahraga bila dibandingkan dengan pendapatan keluarga tinggi (13).

Asupan energi pada prediabetes dan diabetes tipe 2 akan meningkatkan kadar glukosa, sehingga lemak tidak akan membentuk energi yang akan berdampak pada peningkatan berat badan dan IMT. Sekitar 80% penderita diabetes tipe 2 terbukti mengalami obesitas atau kegemukan dan risiko diabetes meningkat secara progresif dengan peningkatan status gizi (IMT). Risiko diabetes akan meningkat sebesar 80% sepanjang 10 tahun pada IMT lebih dari 35 kg/m2 jika dibandingkan dengan IMT kurang dari 22 kg/m^2 (14).

Kebutuhan energi membantu mengatur sinyal sistem otak dan kompoisi tubuh yang dapat diketahui melalui berat badan. Faktor genetika dan kejadian awal kehidupan dapat mempengaruhi kemampuan tubuh untuk merasakan dan mengelola berat badan, sedangkan faktor lingkungan dan gaya hidup, termasuk faktor stres dan penghargaan mempengaruhi sinyal tubuh untuk makan. Asupan dan pengeluaran energi berkontribusi dalam perubahan ukuran dan komposisi tubuh. (15).

Tabel 3 menunjukkan bahwa rerata perubahan asupan karbohidrat pada kelompok intervensi EG mengalami penurunan namun secara statistik tidak signifikan (p>0,05) yang berarti tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan karbohidrat antara sebelum dan setelah intervensi. Kelompok intervensi LS dan LS+EG mengalami peningkatan dan secara statistik signifikan (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan karbohidrat sebelum dan sesudah inetervensi kedua kelompok. Hasil uji *One way anova* (sebelum intervensi) dan uji *Kruskal Wallis* (sesudah intervensi) menunjukkan Ketiga kelompok intervensi secara signifikan berpengaruh terhadap asupan karbohidrat baik sebelum dan sesudah (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan karbohidrat ketiga kelompok intervensi.

Tabel 3. Perubahan rerata asupan karbohidrat pre-post intervensi

Kelompok intervensi	**Karbohidrat (gram)**		***p-value***
	Pre	**Post**	
	mean±SD	**mean±SD**	
LS	149,02±18,94	199,88±86,54	0,001*
EG	182,33±46,99	167,47±44,46	0,293**
EG+LS	134,31±52,94	233,99±74,09	0,000**
Nilai p	0,002***	0,001****	

Sumber: Data Primer 2017

Keterangan: * Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*, , **Uji *T Berpasangan*,*** Uji *One way anova,* ****Uji *Kruskal Wallis*

Asupan karbohidarat yaitu jumlah rata-rata karbohidrat dalam sehari yang dinyatakan dalam gram/hari diperoleh melalui wawancara menggunakan form *food recall* untuk selama 1 bulan terakhir. Form *food recall* digunakan untuk memperoleh data gambaran jenis bahan makanan atau makanan olahan yang dikonsumsi responden selama periode 1 bulan terakhir. Pengambilan data asupan karbohidrat dilakukan dengan wawancara kepada responden secara langsung dengan menggunakan form *food recall.* Data bahan makanan yang diperoleh kemudian dihitung rata-ratanya dalam sehari dalam satuan gr/hari, selanjutnya dimasukkan dalam nutrisurvey dan didapatkan jumlah asupan karbohidrat responden sehari dalam satuan gr/hari. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata asupan karbohidrat meningkat setelah dilakukan intervensi (134,31-182,33) gram sebelum intervensi dan (167,47-233,99) gram sesudah intervensi.

Salah satu faktor utama penyebab kenaikan kadar glukosa darah adalah asupan karbohidrat. Karbohidrat di dalam tubuh akan diserap dan dipecah dalam bentuk monosakarida, terutama glukosa. Penyerapan glukosa menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan meningkatkan sekresi insulin. Sekresi insulin yang tidak mencukupi dapat menyebabkan terhambatnya proses penggunaan glukosa oleh jaringan sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa di dalam darah. Karbohidrat yang berindeks glikemik tinggi bereaksi cepat terhadap peningkatan kadar glukosa darah (16).

Secara statistik menunjukkan ketiga kelompok intervensi secara signifikan berpengaruh terhadap asupan karbohidrat baik sebelum dan sesudah (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan karbohidrat ketiga kelompok intervensi. Semakin dibatasi asupan karbohidrat, maka terjadi penurunan glukosa dalam darah. Asupan karbohidrat yang rendah dapat menurunkan kadar HbA1c, berat badan dan kolesterol. Meta-analisis yang dilakukan sesuai dengan menggunakan GRADE menunjukkan bahwa asupan karbohidrat rendah dapat menginduksi penurunan kadar HbA1c yang lebih besar pada subyek prediabetes dan DM tipe 2 (17, 18).

Tabel 4 menunjukkan bahwa rerata perubahan asupan lemak pada ketiga kelompok intervensi mengalami peningkatan dan secara statistik kelompok intervensi EG dan EG+LS tidak signifikan

(p>0,05) yang berarti tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan lemak sebelum dan sesudah inetervensi pada kedua kelompok EG dan EG+LS. Hasil uji *One way anova* menunjukkan Ketiga kelompok intervensi secara signifikan berpengaruh terhadap asupan lemak sebelum intervensi (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan lemak ketiga kelompok sebelum intervensi.

Tabel 4. Perubahan rerata asupan lemak pre-post intervensi

Kelompok intervensi	Lemak (gram)		*p-value*
	Pre	Post	
	mean±SD	mean±SD	
LS	15,65±6,90	23,24±10,63	0,022*
EG	22,97±9,13	26,90±14,39	0,290*
EG+LS	24,93±12,70	34,49±23,38	0,092*
Nilai p	0,003**	0,064**	

Sumber: Data Primer 2017

Keterangan: * Uji *T berpasangan*, ** Uji *one way anova*

Lemak merupakan makromolekul yang menghasilkan energi tertinggi dibandingkan dengan makromolekul yang lain. Oleh karena itu, asupan lemak rendah atau kurang dari 30% total energi direkomendasikan untuk mencegah diabetes dan penyakit kardiovaskular. Lemak mensekresi asam lemak bebas atau *free faty acid* sehingga terjadi proses lipolisis yang meningkat di dalam sel yang mengakibatkan cadangan energi dalam sel semakin berkurang sehingga mengakibatkan lipotoksik pada sel-β pankreas, sehingga produksi insulin berkurang. Kekurangan Insulin mengakibatkan ambilan glukosa ke dalam sel seperti otot dan hepar akan berkurang sehingga gula darah akan meningkat (17).

Hasil penelitian menunjukkan rerata perubahan asupan lemak pada ketiga kelompok intervensi mengalami peningkatan, namun tidak terdapat perbedaan nyata dari asupan lemak sebelum dan sesudah inetervensi pada kedua kelompok EG dan EG+LS. Asupan lemak responden sebelum intervensi sangat rendah dibawah angka kecukupan gizi yang dianjurkan kementrian kesehatan, oleh karena itu pada saat intervensi disarakan responden menambah asupan lemak. Hasil yang diperoleh terjadi peningkatan asupan lemak. Asupan lemak yang berlebihan dapat menyebabkan akumulasi lemak di jaringan adiposa yang berhubungan dengan obesitas dan gangguan toleransi glukosa melalui mekanisme penurunan ikatan insulin terhadap reseptor, terganggunya transport glukosa, dan penurunan proporsi glikogen sintase, sehingga memicu terjadinya resistensi insulin. Dimana pankreas tidak mampu memproduksi insulin dalam jumlah yang cukup sehingga kadar glukosa dalam darah tinggi (19).

Tabel 5 menunjukkan bahwa rerata perubahan asupan protein pada ketiga kelompok intervensi mengalami peningkatan namun pada kelompok intervensi EG secara statistik tidak signifikan (p>0,05) yang berarti tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan protein antara sebelum dan setelah intervensi. Kelompok intervensi LS dan LS+EG secara statistik signifikan (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan protein sebelum dan sesudah inetervensi kedua kelompok. Hasil uji *One way anova* menunjukkan Ketiga kelompok intervensi secara signifikan berpengaruh terhadap asupan protein sebelum intervensi (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan protein ketiga kelompok sebelum intervensi.

Tabel 5. Perubahan rerata asupan protein pre-post intervensi

Kelompok intervensi	Protein (gram)		*p-value*
	Pre	Post	
	mean±SD	mean±SD	
LS	25,18±4,16	43,71±24,23	0,002*
EG	31,68±12,36	34,33±9,78	0,347*
EG+LS	28,72±8,21	40,61±12,27	0,001*
Nilai p	0,041**	0,135**	

Sumber: Data Primer 2017

Keterangan: * Uji T Berpasangan, ** Uji *One way anova*

Hasil penelitian tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan protein antara sebelum dan setelah intervensi. Hal ini menunjukkan asupan protein tidak mempengaruhi kadar glukosa darah. Hal ini sejalan dengan penelitian Mirmiran (2017), bahwa asupan protein total makanan (RH = 0,13, 95% CI = 0,92-1,38) tidak berhubungan dengan pengembangan pradiabetes. Selain itu, tidak ada hubungan yang signifikan antara asupan protein berbasis hewan atau tumbuhan dengan risiko pradiabetes (HR = 0,86, 95% CI = 0,70-1,06)

Asupan protein total tidak terkait dengan risiko disglisemia, namun ada hubungan secara signifikan pola asam amino yakni kadar asam glutamat dan prolin yang lebih tinggi dengan risiko pradiabetes selama enam tahun masa tindak lanjut. Asam amino yakni kadar glisin, sistein, arginin, dan triptofan yang lebih tinggi tidak berhubungan dengan risiko pradiabetes. Asupan biji-bijian, daging, dan kacang polong mengandung asam amino glutamat dan prolin, sedangkan produk susu mengandung asam asam amino glisin, sistein, argini dan triptofan (20)

Berbeda halnya dengan studi Rotterdam terhadap subyek berusia 45 tahun di Belanda dari 931 kasus prediabetes yang menunjukkan bahwa asupan protein total yang lebih tinggi berhubungan dengan risiko prediabetes (RH = 1,19, 95% CI: 1,05-1,34) dan risiko diabetes tipe 2 (RH = 1,35, 95% CI: 1,18-1,54). Asupan protein sebagian besar dari asupan protein hewani (prediabetes: RH = 1,35, 95% CI: 1,20-1,51 dan diabetes tipe 2: RH = 1,35, CI 95%: 1,18-1,53). Sejalan dengan ini, asupan protein hewani yang lebih tinggi dibandingkan protein nabati secara signifikan berhubungan dengan risiko prediabetes dan diabetes tipe 2 (21).

Selanjutnya hasil uji *Games-Howell* untuk asupan protein sebelum intervensi yang memiliki perbedaan signifikan secara statistik (p<0,05) adalah pada kelompok pemberian labu siam instan (LS) dengan kelompok pelatihan edukasi gizi (EG). Asupan protein pada setiap kelompok intervensi tidak berkontribusi terhadap peningkatan kadar glukosa dalam penelitian ini karena asupan protein dibawah angka kecukupan gizi yang direkomendasikan kementrian kesehatan RI.

Berdasarkan meta-analisis ada hubungan secara signifikan asupan protein total dengan kejadian DM tipe 2 dalam bentuk asupan protein hewani. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya di Eropa dan Amerika Serikat yang menunjukkan bahwa sumber hewan menyumbang 64-75% dari asupan protein total. Namun, studi epidemiologi di Belanda sebanyak 38.094 responden dengan 918 kasus DM tipe 2 menunjukkan bahwa asupan protein total berhubungan dengan kejadian DM tipe 2 tidak terlepas dari IMT (22).

Penelitian lain yang dilakukan di Eropa selama 10 tahun masa tindak lanjut, didokumentasikan sebanyak 918 kasus kejadian DM karena protein total yang lebih tinggi (RH= 2,15, 95% CI 1,77-2,60) dalam bentuk asupan protein hewani yang tertinggi. Asupan protein nabati tidak berhubungan dengan risiko DM. Menentukan jumlah asupan protein direkomendasikan berguna untuk pencegahan prediabetes menjadi diabetes (23-25).

Tabel 6 menunjukkan bahwa rerata perubahan asupan serat pada ketiga kelompok intervensi mengalami peningkatan namun pada kelompok intervensi EG secara statistik tidak signifikan (p>0,05) yang berarti tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan serat antara sebelum dan setelah intervensi. Kelompok intervensi LS dan LS+EG secara statistik signifikan (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan serat sebelum dan sesudah inetervensi kedua kelompok. Hasil uji *Kruskal Wallis* (sebelum intervensi) dan uji *One way anova (*sesudah intervensi) menunjukkan Ketiga kelompok intervensi secara signifikan berpengaruh terhadap asupan serat sebelum dan sesudah intervensi (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan serat ketiga kelompok sebelum dan sesudah intervensi.

Tabel 6. Perubahan rerata asupan serat pre-post intervensi

Kelompok intervensi	**Serat (gram)**		***p-value***
	Pre	**Post**	
	mean±SD	**mean±SD**	
LS	2,42±0,62	3,83±1,99	0,005*
EG	4,36±1,90	4,81±2,08	0,495*
EG+LS	5,95±10,82	5,99±2,65	0,013**
Nilai p	0,000***	0,005****	

Sumber: Data Primer 2017

Keterangan: * Uji T berpasangan, **Uji *Wilcoxon Signed Ranks Test*, *** Uji Kruskal Wallis, **** Uji *One way anova*

Asupan serat dapat memperbaiki respon glukosa darah dan insulin indeks. Serat ini dapat menghambat lewatnya glukosa melalui dinding saluran pencernaan menuju pembuluh darah sehingga kadarnya dalam darah tidak berlebihan. Selain itu, serat dapat membantu penyerapan glukosa dalam darah dan memperlambat pelepasan glukosa didalam darah. Tidak terdapatnya perbedaan nyata dari asupan serat antara sebelum dan setelah intervensi, ditunjukan dengan adanya asupan serat dari responden yang sangat kurang. Namun, hasil uji *One way anova* menunjukkan Ketiga kelompok intervensi secara signifikan berpengaruh terhadap asupan serat sesudah intervensi (p<0,05) yang berarti terdapatnya perbedaan nyata dari asupan serat ketiga kelompok sesudah intervensi.

Asupan serat rendah, asupan kalori total tinggi dan indeks glikemik tinggi merupakan faktor risiko terjadinya prediabetes dan DM. Asupan makanan yang bermanfaat mencegah prediabetes dan DM harus mengandung serat berlimpah dari makanan seperti sayuran. Studi kohort terhadap 4.304 pria dan wanita dari 30 komunitas dari berbagai bagian Finlandia selama 23 tahun menunjukkan asupan sayuran hijau yang banyak dapat mengurangai risiko kejadian prediabetes dan DM (26, 27).

Makanan yang berserat banyak digunakan sebagai bahan tambahan makanan untuk menggantikan lemak, bisa bermanfaat mengatasi gangguan metabolisme. Serat pada makanan adalah merupakan asupan karbohidrat yang tidak bisa dicerna untuk menghasilkan indeks glikemik yang rendah dalam mengendalikan kadar glukosa, memperbaiki profil lemak dan mengurangi resistensi insulin (28). Telah dilakukan penelitian tentang respons metabolik terhadap 28 orang Asia Timur Amerika (Korea, Jepang dan China) dan 22 orang Amerika Kaukasia dalam menkonsumsi makanan tradisional Asia yang mengandung serat sebanyak 33 gr/hari dan makanan khas barat yang mengandung serat 10-22 gram/hari selama enam minggu yang berisiko terjadinya pengembangan DM tipe 2. Pengaruh yang signifikan dalam penurunan berat badan, glukosa, sensitivitas insulin dan profil lemak cenderung disebabkan oleh kandungan serat yang tinggi dari makanan tradisional Asia (29, 30).

PENUTUP

Terdapat perbedaan asupan gizi makro sebelum intervensi antara ketiga kelompok, terdapat perbedaan asupan energi, karbohidrat dan serat sesudah intervensi pada ketiga kelompok dan tidak terdapat perbedaan asupan lemak dan protein sesudah intervensi pada ketiga kelompok. Perlu mengkonsumsi makanan yang beragam dan berserat tinggi seperti buah dan sayur tiap hari bagi penderita prediabates untuk mencegah atau menunda risiko kejadian DM.

DAFTAR PUSTAKA

1. Khan T, Tsipas S, Wozniak G. Medical Care Expenditures for Individuals with Prediabetes: The Potential Cost Savings in Reducing the Risk of Developing Diabetes. Population Health Management. 2017.
2. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. Diabetes research and clinical practice. 2010;87(1):4-14.
3. Riskesdas. Riset Kesehatan Dasar. Kementerian Kesehatan RI: Jakarta; 2013.
4. Afifi RM, Saad AE, Al Shehri A. Prevalence and Correlates of Prediabetes and Diabetes Results-I: A Screening Plan in a Selected Military Community in Central Saudi Arabia. Journal of Diabetes Mellitus. 2017;7(01):12.
5. IDF. IDF diabetes atlas seventh edition. 2015.
6. Arsyad A. Profil Dinas Kesehatan Propinsi Sulawesi Tengah (tidak dipublikasikan). Palu: Dinkes Sulteng; 2016.
7. Marliana SD, Suryanti V. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechium edule Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. Biofarmasi. 2005;3(1):26-31.
8. Firdous S, Neraja K, Debnath R, Singha D, Sravanthi K. Evaluation of antiulcer activity of ethanolic extract of Sechium edule fruits in experimental rats. Int J Pharm Pharm Sci. 2012;4:374-77.
9. Ragasa CY, Biona K, Shen C-C. Chemical constituents of Sechium edule (Jacq.) Swartz. Der Pharma Chemica. 2014;6(5):251-5.
10. Agustina M, editor Correlation Between Dietary Pattern Of Patients With Type 2 Diabetes Mellitus And Blood Sugar Level. Proceedings of the International Conference on Applied Science and Health; 2017.
11. Breusing N, Lagerpusch M, Engstler AJ, Bergheim I, Mueller MJ, Bosy-Westphal A. Influence of Energy Balance and Glycemic Index on Metabolic Endotoxemia in Healthy Men. Journal of the American College of Nutrition. 2017;36(1):72-9.
12. Sari EM, Juffrie M, Nurani N, Sitaresmi MN. Asupan protein, kalsium dan fosfor pada anak stunting dan tidak stunting usia 24-59 bulan. Jurnal Gizi Klinik Indonesia. 2016;12(4):152-9.
13. Maillot M, Vieux F, Delaere F, Lluch A, Darmon N. Dietary changes needed to reach nutritional adequacy without increasing diet cost according to income: An analysis among French adults. PloS one. 2017;12(3):e0174679.
14. Billous R, Donelly R. Buku Pegangan Diabetes Edisi Ke 4. Jakarta: Bumi Medika. 2014.
15. Manore MM, Larson-Meyer DE, Lindsay AR, Hongu N, Houtkooper L. Dynamic Energy Balance: An Integrated Framework for Discussing Diet and Physical Activity in Obesity Prevention—Is it More than Eating Less and Exercising More? Nutrients. 2017;9(8):905.
16. Lingga L. Bebas diabetes tipe-2 tanpa obat: AgroMedia; 2012.

17. Watson RR, Dokken B. Glucose Intake and Utilization in Pre-diabetes and Diabetes: Implications for Cardiovascular Disease: Elsevier; 2014.
18. Snorgaard O, Poulsen GM, Andersen HK, Astrup A. Systematic review and meta-analysis of dietary carbohydrate restriction in patients with type 2 diabetes. BMJ Open Diabetes Research and Care. 2017;5(1):e000354.
19. Gatineau M, Hancock C, Holman N, Outhwaite H, Oldridge L, Christie A, et al. Adult obesity and type 2 diabetes. Public Health England. 2014:14-5.
20. Mirmiran P, Bahadoran Z, Esfandyari S, Azizi F. Dietary Protein and Amino Acid Profiles in Relation to Risk of Dysglycemia: Findings from a Prospective Population-Based Study. Nutrients. 2017;9(9):971.
21. Voortman T, Chen Z, Franco OH. Protein Intake and Risk of Prediabetes and Type 2 Diabetes. The FASEB Journal. 2017;31(1 Supplement):167.2-.2.
22. Shang X, Scott D, Hodge AM, English DR, Giles GG, Ebeling PR, et al. Dietary protein intake and risk of type 2 diabetes: results from the Melbourne Collaborative Cohort Study and a meta-analysis of prospective studies. The American journal of clinical nutrition. 2016:ajcn140954.
23. Sluijs I, Beulens JW, Spijkerman AM, Grobbee DE, Van der Schouw YT. Dietary intake of total, animal, and vegetable protein and risk of type 2 diabetes in the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC)-NL study. Diabetes care. 2010;33(1):43-8.
24. Ericson U, Sonestedt E, Gullberg B, Hellstrand S, Hindy G, Wirfält E, et al. High intakes of protein and processed meat associate with increased incidence of type 2 diabetes. British Journal of Nutrition. 2013;109(6):1143-53.
25. Zheng Y, Li Y, Qi Q, Hruby A, Manson JE, Willett WC, et al. Cumulative consumption of branched-chain amino acids and incidence of type 2 diabetes. International journal of epidemiology. 2016;45(5):1482-92.
26. Mijajlović MD, Aleksić VM, Šternić NM, Mirković MM, Bornstein NM. Role of prediabetes in stroke. Neuropsychiatric disease and treatment. 2017;13:259.
27. McGill JA. Preventing disease through lifestyle changes: how diet and exercise can reduce the risk of developing type 2 diabetes mellitus. 2016.
28. Wu W, Xie J, Zhang H. Dietary fibers influence the intestinal SCFAs and plasma metabolites profiling in growing pigs. Food & function. 2016;7(11):4644-54.
29. Hsu WC, Lau KHK, Matsumoto M, Moghazy D, Keenan H, King GL. Improvement of insulin sensitivity by isoenergy high carbohydrate traditional Asian diet: a randomized controlled pilot feasibility study. PloS one. 2014;9(9):e106851.
30. Hsu W, Lau K, Matsumoto M, Moghazy D, Keenan H. Improvement of Insulin Sensitivity by Isoenergy High Carbohydrate Traditional. 2014.