

ASUPAN VITAMIN C TERHADAP KADAR HDL PADA LANSIA DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI PAGUYUBAN DIABETES MELLITUS SURAKARTA

Riza Rifananda Akti¹, Elida Soviana²

¹UPTD Puskesmas Punggelan 1, Banjarnegara, Jawa Tengah, ²Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Info Articles

Sejarah Artikel:

Disubmit 9 Desember 2021

Direvisi 25 Januari 2022

Disetujui 27 Januari 2022

Keywords:

Diabetes Mellitus; HDL levels;

Vitamin C intake

Abstrak

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan penyakit dengan proporsi kejadian 95% dari total penderita diabetes mellitus. Diabetes mellitus tipe 2 ditandai dengan adanya resistensi insulin. Resistensi insulin dapat menyebabkan intoleransi glukosa dan penurunan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL). Pola makan yang baik merupakan salah satu cara agar glukosa darah tetap terkontrol, salah satunya dengan mengonsumsi vitamin C yang cukup. Vitamin C membantu mencegah komplikasi diabetes mellitus tipe 2 dengan penghambatan produksi sorbitol. Vitamin C sebagai antioksidan juga berpengaruh terhadap profil lipid yang dapat meningkatkan kadar HDL. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan vitamin C dengan kadar HDL pada lansia diabetes mellitus tipe 2 di Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta. Penelitian ini bersifat observasional dengan pendekatan cross sectional. Data asupan vitamin C menggunakan semi kuantitatif *food frequency questionnaire* (FFQ) dan hasil pemeriksaan laboratorium untuk kadar HDL. Analisis data menggunakan uji korelasi pearson product moment. Asupan vitamin C dari bahan makanan yang memenuhi kebutuhan sudah 89,3%, 57,1% sampel mempunyai kadar HDL yang rendah dan 42,9% mempunyai kadar HDL normal. Hasil uji analisis asupan vitamin C dengan kadar HDL diperoleh nilai $p=0,148$ dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan asupan vitamin C dengan kadar HDL.

Abstract

Type 2 diabetes mellitus is a disease with an incidence proportion of 95% of the total patients with diabetes mellitus. Type 2 diabetes mellitus is characterized by insulin resistance. Insulin resistance can lead to glucose intolerance and decreased levels of High-Density Lipoprotein (HDL). A good diet is one way to keep blood glucose under control, one of which is by consuming enough vitamin C. Vitamin C helps prevent complications of type 2 diabetes mellitus by inhibiting the production of sorbitol. Vitamin C as an antioxidant also affects the lipid profile which can increase HDL levels. This study aims to determine the relationship between vitamin C intake and HDL levels in the elderly with type 2 diabetes mellitus in the Diabetes Mellitus Society of Surakarta. This research is observational with a cross-sectional approach. Data on vitamin C intake used a semi-quantitative food frequency questionnaire (FFQ) and the results of laboratory tests for HDL levels. Data analysis using Pearson product-moment correlation test. The intake of vitamin C from foodstuffs that met the needs was 89.3%, 57.1% of the samples had low HDL levels and 42.9% had normal HDL levels. The test results of the analysis of vitamin C intake with

HDL levels obtained p-value = 0.148, it can be concluded that there is no relationship between vitamin C intake and HDL levels.

✉ Alamat Korespondensi: UPTD Puskesmas Punggelan 1, Banjarnegara,
Jawa Tengah
E-mail: rizarifananda@gmail.com

p-ISSN 2798-5202

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia karena adanya kelainan sekresi insulin, gangguan kerja insulin atau keduanya (PERKENI, 2019). Diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang membutuhkan perawatan medis secara berkesinambungan untuk mengurangi timbulnya berbagai resiko akibat kadar glukosa tidak terkontrol dan bisa menyebabkan komplikasi (ADA, 2015). Diabetes mellitus dapat mengakibatkan pada menurunnya angka harapan hidup, meningkatnya angka kecacatan dan biaya kesehatan sehingga diabetes mellitus dapat dikatakan sebagai salah satu masalah kesehatan yang serius (IDF, 2015).

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (2013), diabetes mellitus di Indonesia menempati urutan ke 4 penyakit tidak menular. Data tahun 2007 dan 2013 untuk provinsi Jawa Tengah terjadi peningkatan prevalensi diabetes mellitus berdasarkan diagnosis dan gejala, pada tahun 2007 prevalensi diabetes mellitus sebesar 1,3% kemudian pada tahun 2013 prevalensi meningkat menjadi 1,9%. Jawa Tengah merupakan peringkat ke 19 dengan prevalensi diabetes mellitus dari 33 provinsi. Menurut data Riskesdas tahun 2013, gejala dan diagnosis diabetes mellitus meningkat seiring bertambahnya usia. Peningkatan signifikan terjadi pada usia dewasa akhir dan lansia awal yang berlanjut sampai usia ≤ 65 tahun. Proporsi kejadian diabetes mellitus tipe II adalah 95% dari total penderita diabetes mellitus tipe II (IDF, 2015).

Diabetes mellitus tipe 2 pada lansia dapat disebabkan karena beberapa faktor antara lain pola makan yang kurang baik dan kurangnya aktifitas fisik. Faktor-faktor tersebut memicu terjadinya resistensi insulin. Resistensi insulin dan ketidaksempurnaan sekresi insulin yang dapat menyebabkan defisiensi insulin yang relatif. Resistensi insulin dapat menyebabkan intoleransi glukosa, hiperinsulinemia, peningkatan trigliserida VLDL dan penurunan kadar HDL. Resistensi insulin dan hiperinsulinemia berperan pada terjadinya dislipidemia pada penderita diabetes mellitus. Kadar glukosa darah yang tinggi sangat erat hubungannya dengan dislipidemia. Glukosa darah yang tinggi akan mengakibatkan kerusakan lapisan endotel pembuluh darah yang berlangsung secara cepat dan progresif. Dislipidemia pada penderita diabetes mellitus ditandai dengan menurunnya kadar HDL kolesterol. Kadar lipid dalam darah pada pasien diabetes mellitus dapat di kendalikan dengan makanan yang mengandung antioksidan (Gropper, 2005; Jhosten, 2006).

Vitamin C merupakan salah satu antioksidan yang mempunyai komponen penting dalam pemecahan kolesterol. Vitamin C sebagai antioksidan yang larut dalam air dapat mencegah terjadinya oksidasi. Antioksidan berfungsi menangkap radikal peroksil sehingga dapat melindungi HDL dari kerusakan oksidatif. Konsentrasi vitamin C yang tinggi dalam darah akan menurunkan kadar HDL (Cunningham, 2002). Vitamin C merupakan vitamin larut dalam air, secara tunggal dapat menghambat proses oksidasi HDL (Counsell, 2000).

Berdasarkan penelitian Pertiwi (2014), menunjukkan bahwa mengkonsumsi makanan yang mengandung tinggi vitamin C sebesar 15,45 mg/kg BB/hari selama 27 hari kepada penderita diabetes mellitus dapat meningkatkan kadar HDL. Vitamin C mempunyai fungsi sebagai antioksidan yang dapat mencegah kerusakan HDL yang diakibatkan peroksidase lipid, meningkatkan sekresi empedu dan pembentukan radikal bebas.

Hasil Survey pendahuluan yang dilakukan pada tanggal 27 November 2017 di Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta didapatkan data bahwa ada 300 penderita diabetes mellitus yang sebagian besar menderita diabetes mellitus tipe 2. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar HDL kepada 67 penderita diabetes mellitus menunjukkan bahwa 43,3% orang yang mempunyai kadar HDL rendah. Berdasarkan latar belakang di atas maka peneliti meneliti tentang hubungan asupan vitamin C dengan kadar HDL pada lansia diabetes mellitus di Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta (PADIMAS).

METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian observasional dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni-Juli 2018 di Paguyuban Diabetes Melitus Surakarta. Populasi penelitian adalah anggota Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta berjumlah 67 orang yang sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik sampling menggunakan *consecutive sampling* diperoleh sampel sebanyak 28 orang. Kriteria inklusi yaitu bersedia menjadi responden dengan menandatangani surat persetujuan menjadi responden, subjek dapat berkomunikasi secara verbal, berusia 55-65 dan memeriksakan kadar HDL dan kriteria eksklusinya yaitu meninggal dunia, pindah tempat tinggal dan mengundurkan diri.

Data Asupan Vitamin C

Data asupan vitamin C didapatkan dari hasil wawancara dengan menggunakan form semi kuantitatif *food frequency questionnaire* (FFQ) yang sering dikonsumsi selama periode satu bulan terakhir. Hasil wawancara asupan makan dengan menggunakan form semi *kuantitatif food frequency questionnaire* (FFQ) dalam satuan miligram (mg) dan dianalisis menggunakan program *nutrisurvey*. Asupan vitamin C diperoleh dari perhitungan jumlah vitamin C yang dikonsumsi responden yang berasal dari makanan, minuman dan suplemen yang mengandung vitamin C kemudian dibandingkan dengan kategori asupan vitamin C untuk pasien diabetes mellitus menurut Choi (2005) dengan kategori cukup untuk laki-laki ≥ 75 mg/hari dan perempuan ≥ 60 mg/hari, kategori rendah untuk laki-laki < 75 mg/hari dan perempuan < 60 mg/hari.

Data Kadar HDL

Pengukuran kadar HDL dilakukan dengan metode spektrofotometer. Pengambilan darah intervena dilakukan dengan petugas laboran kemudian dianalisis di laboratorium klinik Jasmine 1. Kadar HDL dikategorikan berdasarkan National Cholesterol Education Program (2001) dengan kategori kadar HDL normal = 40 mg/dL dan kadar HDL rendah < 40 mg/dL.

Analisis Data

Analisis data yang dilakukan yaitu analisis data univariat dan bivariat. Analisis univariat dilakukan dengan menyajikan data menggunakan tabel distribusi frekuensi dan variabel yang diteliti adalah jumlah asupan vitamin C yang dikonsumsi dan kadar HDL. Analisis data bivariate dilakukan untuk menguji hubungan antara data variabel bebas (asupan vitamin C) dan variabel terikat (kadar HDL). Data asupan vitamin C dengan kadar HDL kemudian diuji kenormalan data menggunakan uji one sample kolmogorof smirnov dengan hasil semua variabel data berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik pearson product moment yang dilakukan pada program SPSS for windows versi 20 kemudian diinterpretasikan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Tempat Penelitian

Paguyuban Diabetes Melitus Surakarta (PADIMAS) merupakan perkumpulan penyandang diabetes mellitus yang dibentuk pada tanggal 30 Oktober 2011 dengan anggota 238 orang. Anggota PADIMAS berasal dari daerah keresidenan Surakarta. Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta memiliki beberapa aktivitas untuk meningkatkan kualitas hidup dan kesejahteraan anggotanya seperti senam sehat setiap minggu pagi, edukasi mandiri berupa penyuluhan kesehatan dan pemeriksaan bulanan yang berupa pemeriksaan darah rutin salah satunya untuk pemeriksaan kadar glukosa darah puasa serta pemeriksaan kesehatan ke dokter.

Gambaran Umum Subjek Penelitian

Subjek penelitian pada penelitian ini adalah anggota Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta (PADIMAS). Subjek penelitian yang diambil sudah memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan jumlah 28 orang yang terdiri dari 18 laki laki dan 10 perempuan. Usia responden antara 53-65 tahun. Berdasarkan SKRT tahun (2004), menyebutkan bahwa pada usia 55-65 tahun merupakan karena usia dengan kategori lansia awal, pada usia tersebut memiliki proporsi kejadian hiperglikemia paling tinggi dan memiliki resiko besar terkena diabetes mellitus. Menurut Sunjaya

(2009), menyatakan bahwa penambahan usia mengalami intoleransi glukosa sehingga terjadi proses penuaan yang menyebabkan kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin sehingga pada lansia adanya peningkatan resiko diabetes mellitus.

Distribusi Sampel Menurut Asupan Vitamin

Data asupan vitamin C diperoleh dari hasil wawancara langsung dengan responden menggunakan semi *kuantitatif food frequency questionnaire* (FFQ) selama satu bulan terakhir. Data asupan vitamin C di dapat dari hasil perhitungan jumlah konsumsi sumber vitamin C dan diolah menggunakan program *nutrisurvey*. Jumlah vitamin C yang dikonsumsi dihitung dalam satuan mg/hari. Berdasarkan Tabel 1 rata-rata berat asupan vitamin C sampel adalah 137,42 mg/hari. Asupan vitamin C responden paling sedikit sebesar 53 mg/hari dan asupan vitamin C paling banyak yang dikonsumsi responden sebesar 279 mg/hari. Berdasarkan data diatas kemudian asupan vitamin C dikategorikan cukup untuk laki-laki apabila asupan vitamin C ≥ 75 mg/hari, sedangkan kurang apabila < 75 mg/hari dan kategori cukup untuk perempuan apabila vitamin C ≥ 60 mg/hari dan kurang apabila < 60 mg/hari. Tendensi sentral data asupan vitamin C dapat dilihat pada Tabel 1 dan data distribusi sampel menurut asupan vitamin C ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 1. Tendensi Sentral Asupan Vitamin C

Tendensi Sentral	Asupan Vitamin C (mg/hari)
Rata-rata	137,42
Median	129
Minimum	53
Maksimum	279

Tabel 2. Distribusi Subjek Penelitian Menurut Asupan Vitamin C

Asupan Vitamin C	Jumlah	Prosentase (%)
Cukup	25	89,3
Rendah	3	10,7
Total	28	100

Berdasarkan Tabel 2 asupan vitamin C yang diperoleh dari bahan makanan yang memenuhi kebutuhan sebanyak 89,3% sampel dan 10,7% sampel mempunyai asupan vitamin C yang kurang dari asupan perhari. Asupan vitamin C subjek penelitian sebagian besar sudah memenuhi kebutuhan karena setiap bahan makanan yang dikonsumsi hampir sebagian besar memiliki kandungan vitamin C walaupun dengan kadar yang berbeda-beda setiap jenisnya. Jenis makanan sumber vitamin C yang sering dikonsumsi responden dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Jenis Makanan yang Sering Dikonsumsi Reponden Berdasarkan Sumber Vitamin C

Sumber Vitamin C*	Konsumen	Prosentase (%)	Rata-rata Konsumsi (gram/hari)**	Kandunga Vitamin C (mg/hari)	Frekuensi
Kacang panjang	25	89,28	102,36	10,2	1x/hari
Kol	23	82,14	120,4	60,2	1x/hari
Kembang kol	21	75	138,9	95,28	1x/minggu
Pepaya	21	75	70,71	43,4	4x/minggu
Tomat	18	64,2	112,72	21,3	1x/hari
Jeruk manis	13	46,42	47,21	24,9	4x/minggu
Jambu biji	7	25	35	64,4	5x/minggu
Bayam	4	14,28	135,5	44,5	1x/hari
ABC guava	2	7,1	71,32	18,18	1x/minggu
Diabetasol	2	7,1	26	17,2	1x/hari

(*) Bahan makanan diurutkan berdasarkan jumlah vitamin C yang paling banyak dikonsumsi oleh responden

(**) Rata-rata konsumsi perhari berdasarkan jumlah lansia yang mengkonsumsinya

Berdasarkan Tabel 3 bahan makanan sumber vitamin C yang banyak dikonsumsi responden diabetes mellitus berasal dari sayur dan buah seperti kacang panjang dengan rata-rata konsumsi 102,36 gram/hari dengan kandungan vitamin C 10,2 mg/hari dan buah pepaya dengan rata-rata konsumsi 70,71 gram/hari dengan kandungan vitamin C 43,4 mg/hari yang memiliki kandungan vitamin C cukup tinggi. Penderita diabetes mellitus dianjurkan untuk banyak mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung vitamin C seperti buah dan sayur. Konsumsi vitamin C dengan dosis tinggi bisa mencegah berbagai komplikasi diabetes mellitus (Kamensky, 2006).

Kadar High Density Lipoprotein (HDL)

High Density Lipoprotein merupakan lipoprotein dengan kandungan protein lebih banyak dan kandungan kolesterol lebih kecil dibandingkan dengan *Low Density Lipoprotein* (LDL). Kelebihan kolesterol diambil oleh HDL dan dikirimkan ke hati untuk diproses dan dibuang bersama dengan cairan empedu (Bull dan Morerell, 2007). Hasil pemeriksaan kadar HDL dapat dikategorikan menjadi dua yaitu normal dan rendah. Berdasarkan Tabel 4 rata-rata kadar HDL adalah 42,57 mg/dl dengan kadar HDL terendah adalah 31 mg/dl dan tertinggi adalah 73 mg/dl. Berdasarkan data tersebut kemudian dikategorikan berdasarkan kategori rendah jika kadar HDL < 40 mg/dL dan normal jika kadar HDL =40mg/dL. Berdasarkan Tabel 5 kadar HDL yang diperoleh dari data responden diabetes mellitus yang mempunyai kadar HDL yang rendah sebanyak 57,1 % dan responden yang memiliki kadar HDL normal 42,9 %. Distribusi statistik deskriptif kadar HDL dapat dilihat pada Tabel 4 dan distribusi sampel menurut kadar HDL dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Distribusi Sampel Menurut Kadar High Density Lipoprotein

Sentral Tendensi	Kadar HDL (mg/dl)
Rata-rata	42,57
Median	39
Minimum	31
Maksimum	71

Tabel 5. Distribusi Responden Menurut Kadar High Density Lipoprotein(HDL)

Kadar HDL	Jumlah	Prosentase (%)
Rendah	16	57,1
Normal	12	42,9
Total	28	100

Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kadar HDL

Vitamin C merupakan antioksidan yang memiliki efek untuk mencegah kerusakan HDL yang diakibatkan peroksidase lipid, pembentukan radikal bebas serta meningkatkan asam empedu. Pembentukan asam empedu yang meningkat akan menyebabkan reaksi kolesterol meningkat sehingga menurunkan kadar kolesterol darah dan membantu meningkatkan kadar HDL (Hillstrom, 2003). Hasil uji hubungan asupan vitamin C dengan kadar HDL pada pasien diabetes mellitus di Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta (PADIMAS) dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Hubungan Asupan Vitamin C dengan Kadar High Density Lipoprotein (HDL)

Variabel	N	Minimal	Maksimal	Mean±SD	p*
Asupan Vitamin C	28	53	279	137,42±66,007	0,148
Kadar HDL	28	31	71	42,57±30,663	

* Hasil Uji Pearson Product Moment

Berdasarkan Tabel 6 hasil uji analisis statistik *pearson product moment* antara variabel asupan vitamin C dengan kadar HDL diperoleh nilai p=0,148, dapat disimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara vitamin C dengan kadar HDL. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Kusumastuti (2014) tentang pemberian jus lidah buaya yang mengandung vitamin C dengan kadar HDL pada diabetes mellitus tidak mengalami peningkatan yang signifikan dengan nilai p=0,251 sehingga tidak ada hubungan yang bermakna.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Afkhami (2007) yaitu konsumsi suplemen vitamin C 1000 mg/hari selama 6 minggu dapat meningkatkan kadar HDL

pada diabetes mellitus dengan nilai $p=0,001$. Hasil penelitian Susilo (2007) juga menyebutkan adanya hubungan konsumsi jambu biji sebanyak 400 gram dalam bentuk jus jambu selama 14 hari kepada penderita diabetes mellitus dengan kandungan vitamin C 736 mg mengalami peningkatan kadar HDL 35,8% dengan nilai $p(0,05)$.

Terdapat beberapa faktor selain asupan makanan yang juga mempengaruhi kadar HDL pada penderita diabetes mellitus tipe 2 yaitu aktifitas fisik dan kadar insulin. Aktifitas fisik mempunyai pengaruh besar terhadap kadar HDL. Aktifitas fisik akan meningkatkan metabolisme glukosa dan lemak. Peningkatan terjadi pada hormon yang memiliki peran dalam proses glikogenolisis (pemecahan glikogen) yaitu epinefrin, glukagon dan nonepinefrin. Kebutuhan energi akan meningkat pada saat aktifitas fisik, sehingga bila glukosa utama sebagai sumber energi utama kurang mencukupi makan akan terjadi peningkatan metabolisme lemak berupa oksidasi asam lemak berupa oksidasi asam lemak sebagai respon terhadap hormon epinefrin, norepinefrin, kortisol, dan hormon pertumbuhan. Hal ini menyebabkan penurunan persentase lemak tubuh (Waloya, 2013). Berdasarkan penelitian Caroline (2016) terdapat hubungan yang signifikan antara aktifitas fisik dengan kadar HDL pada pasien diabetes mellitus.

Resistensi insulin atau sindrom metabolik dan diabetes mellitus tipe 2 menyebabkan kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan atau penurunan fraksi lipid dalam plasma (dislipidemia). Dislipidemia akan menimbulkan stres oksidatif, keadaan ini terjadi akibat gangguan metabolisme lipoprotein yang sering disebut sebagai lipid triad meliputi peningkatan konsentrasi *Very Low-Density Lipoprotein* (VLDL) dan trigliserida, penurunan konsentrasi HDL dan terbentuknya *small dense LDL* yang lebih bersifat aterogeni (Soegondo, 2009). Berdasarkan penelitian Vidianingsih (2015) ada hubungan kadar insulin dengan kadar HDL pada penderita diabetes mellitus dengan nilai ($p<0,05$). Hasil distribusi kadar HDL berdasarkan asupan vitamin C pada pasien diabetes mellitus di Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Distribusi Kadar HDL Berdasarkan Asupan Vitamin C

Asupan Vitamin C	HDL				Total	
	Rendah		Normal		Jumlah	(%)
	Jumlah	(%)	Jumlah	(%)		
Rendah	3	48	0	52	25	100
Cukup	13	0	12	100	3	100

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa jumlah lansia yang memiliki asupan vitamin C rendah dan kadar HDL rendah 100% lebih banyak dibandingkan dengan lansia yang memiliki asupan vitamin C cukup dan kadar HDL rendah 52%. Lansia yang memiliki asupan vitamin C cukup dan kadar HDL normal 48% lebih banyak dibandingkan yang memiliki asupan vitamin C rendah tidak ada yang memiliki kadar HDL normal. Mayoritas lansia memiliki asupan vitamin C cukup dan kadar HDL yang rendah, permasalahan ini tidak memiliki signifikansi hubungan.

SIMPULAN

Asupan vitamin C pada lansia diabetes mellitus di PADIMAS yaitu sebanyak 89,3% cukup sedangkan sisanya hanya 10,7% sampel yang rendah asupan vitamin C. Kadar HDL pada lansia diabetes mellitus yaitu sebanyak 42,9 % memiliki kadar HDL normal dan 42,9% memiliki kadar HDL tinggi. Tidak ada hubungan antara asupan vitamin C dengan kadar HDL pada lansia diabetes mellitus di PADIMAS dengan nilai $p = 0,148$. Saran dari penelitian ini yaitu hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan untuk melakukan edukasi gizi kepada pasien agar meningkatkan konsumsi vitamin dan diharapkan pasien diabetes mellitus meningkatkan asupan vitamin agar dapat meningkatkan kadar HDL. Perlu diadakan penelitian lebih mendalam untuk menentukan faktor-faktor lain yang mempengaruhi asupan vitamin C dan kadar HDL.

DAFTAR PUSTAKA

- ADA (*American Diabetes Association*). 2015. *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. Diabetes Care. 38 : 8-16.
- Adult Treatment Panel-ATP-III. 2001. *The Third Report of the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adult*. National Cholesterol Education Program (NCEP).
- Afkhami, M dan Shojaoddiny, A. 2007. Effect of Vitamin C on Blood Glucose, Serum Lipids & Serum Insulin in type 2 Diabetes Patients. *Indian Journal Med Res.* 471-474
- Biyantara, H.D. Soviana, E. 2016. *Hubungan Asupan Karbohidrat terhadap Kadar Trigliserida pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Rawat Jalan Di RSUD Sukoharjo*. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Bull, E dan Morrell, J. 2007. *Cholesterol*. CHF Medical Communication. Dialih bahasakan oleh Yasmine, E. Erlangga. Jakarta
- Caroline, R. dkk. 2006. *Physical Activity and Lipid Profile in Type 2 diabetes mellitus* . Sociadade Bras Cardiol. 10–9.
- Choi, SW. dkk. 2005. *Inter-relationships between DNA damage, ascorbic acid and glycaemic control in Type 2 diabetes mellitus*, Diabetic Medicine, Vol. 22, No. 10.
- Counsell dan Hornig. 2000. *Vitamin C*. Applied Science Publisher. London. 123-124.
- Cunningham, J. 2002. The Glucose/Insulin System and Vitamin C :Implications insulin-dependent Diabetes Mellitus. *Jam Col Of Nutrl.* 17(2):105-8
- Gropper, S.S., Smith, J.L., Groff, J.L. 2005. *Advance Nutrition and Human Metabolism*. 4th ed. CA Thomsom Wadsworth. 263-71.
- Hillstrom, R., Yacopin, A., Lynch, S. 2003. Vitamin C Inhibits Lipid Oxidation in Human HDL. *The journal of nutrition.* 133: 3047–3051.
- IDF. 2015. The IDF Concensus WorldwidE Definition of the Metabolic Syndrome. *Journal American Medical Association.* 213(12) : 45-52
- Josten, S. 2006. Profil Lipid Penderita Diabetes Melitus Tipe II. *Indonesia Journal of Clinical Pathology and Medical LaboratorY.* 13(1) : 20-22
- Kamiensky, M., Keogh, J. 2006. *Vitamins and Minerals*. In: Pharmacology Demystified. Mc. Graw Hill Companies Inc., USA
- Kusumastuti, A. 2014. Pengaruh Vitamin C terhadap Kadar High Density Lipoprotein (HDL) Penderita Diabetes Mellitus setelah Pemberian Jus Lidah Buaya (*Aloe Barbadensis Miller*). *Journal of Nutrition College.* 3(4): 737-744
- Manaf, A. 2007. *Chronic and Acute Postprandial Hyperglycemia with Stress Oxidative : the Background of Tissue Damage in Type 2 Diabetes Mellitus*. Dalam : Naskah lengkap PIB VII Ilmu Penyakit Dalam FK Unand RSUP M. Djamil, Padang
- PERKENI. 2019. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe2 di Indonesia*. PERKENI. Jakarta.
- Pertiwi, W. 2014. Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap Kadar HDL pada Diabetes Mellitus. *Journal of Nutrition College.* 3(4): 762-769
- Puspitasari, M.N., Soviana, E. 2018. *Hubungan Asupan Sukrosa terhadap Kadar Trigliserida pada Lansia Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Paguyuban Diabetes Mellitus Surakarta (Padimas)*. SKRIPSI. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Riset Kesehatan Dasar. 2013. Jakarta. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan, Republik Indonesia.
- Sabari, S.D., Dwiwijaya. 2000. *Pengaruh Kimia dan Suhu Penyimpanan terhadap Daya Simpan Buah dan Sayur*. Jurnal Hortikultura. Vol 4(2).
- Soegondo. 2009. *Buku Ajar Penyakit Dalam Insulin : Farmakoterapi pada Pengendalian Diabetes Mellitus Tipe 2*. Jilid III. Edisi 4. Jakarta: FK UI
- Sunjaya. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, jilid II, edisi V*. Jakarta: Interna Publishing.
- Susilo, M. 2007. Pengaruh Konsumsi Jus Jambu Biji terhadap Kolesterol HDL Penderita Diabetes Mellitus. *Indonesian Journal of Human Nutrition.* 4(2): 50–59
- Vidianingsih, E. dkk. 2015. Hubungan Resistensi Insulin dengan Kadar HDL pada Diabetes Mellitus. *Indonesian Journal of Human Nutrition.* 5(1): 40–49
- Waloya, T. 2013. Hubungan antara Konsumsi Pangan dan Aktivitas Fisik dengan Kadar Kolesterol Darah Pria dan Wanita Dewasa di Bogor. *Jurnal Gizi dan Pangan.* 8(1): 15.

Wira, G. 2006. *Hubungan antara obesitas sentral dengan adiponektin pada pasien geritari dengan penyakit jantung koroner*. FK Unud/RSUP Sanglah, Denpasar.