



KONSUMSI IKAN TERHADAP KADAR HbA1C PADA DIABETISI DI KOTA TERNATE

Juhartini^{*)} ; Nizmawaty Amra ; Rusny Muhammad

Politeknik Kesehatan Kemenkes Ternate

Jl. Tanah Tinggi ; Tanah Tinggi Bar ; Ternate Sel ; Kota Ternate ; Maluku Utara

Abstrak

Proporsi Diabetes Melitus di Indonesia pada Riskesdas 2013 sebesar 6,9%. Provinsi Maluku Utara Proporsi DM sebesar 1,2% dengan jumlah perkiraan penderita DM di atas usia 14 tahun sebesar 8.617 orang (Kemenkes RI, 2014). Studi menunjukkan bahwa menurunkan angka HbA1C dapat menunda atau mencegah komplikasi kronis. Studi tersebut menunjukkan bahwa menjaga kadar HbA1C dalam kadar normal dapat meningkatkan peluang seseorang untuk tetap sehat. Mengetahui hubungan antara konsumsi ikan terhadap kadar HbA1C pada masyarakat Kota Ternate. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan disain penelitian cross sectional dengan subjek penelitian 30 orang yang dipilih secara random. Konsumsi Ikan dinilai secara 4 bulan terakhir dengan metode FFQ. HbA1C dinilai dengan pemeriksaan laboratorium. Berdasarkan hasil pemeriksaan kadar HbA1C pada sampel diabetisi sebagian besar berada pada DM tidak terkontrol sebanyak 24 sampel (80%) sedangkan paling terendah berada pada DM terkontrol baik sebanyak 2 sampel (2,67%). Hasil uji statistik menggunakan korelasi dari spearman, didapatkan nilai $p = 0.772 > \alpha (0.05)$. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa tidak ada hubungan antara tingkat konsumsi ikan dengan kadar HbA1C. Dapat disimpulkan bahwa tingkat konsumsi ikan pada diabetisi rata-rata lebih dari standar porsi perhari per setiap kali makan dan tidak terdapat hubungan tingkat konsumsi ikan dengan kadar HbA1C.

Kata kunci: *Konsumsi Ikan ; HbA1C ; Diabetes Melitus*

Abstract

[FISH CONSUMPTION TO THE LEVELS OF HbA1C ON DIABETES IN TERNATE CITY] The proportion of Diabetes Mellitus in Indonesia at Riskesdas 2013 amounting to 6.9%. North Maluku province the proportion amounted to DM 1.2% estimated number of sufferers with DM over the age of 14 years of 8,617 people (Kemenkes RI, 2014). Studies show that lowering HbA1C numbers can delay or prevent chronic complications. The study shows that maintaining normal levels of HbA1C levels can increase the chances of a person to stay healthy. Knowing the relationship between HbA1C levels against fish consumption in the community of the city of Ternate. The research is descriptive analytic with cross sectional research design to the subject research of 30 people chosen at random. Fish consumption was assessed in 4 months with FFQ method. HbA1c was assessed by laboratory examination. Based on the results of examination of the samples in the HbA1C levels diabetes largely uncontrolled DM are on as many as 24 samples (80.00%) while the lowest is at least DM well controlled as much as 2 sample (2.67%). The results of statistical tests using correlation of spearman, obtained a value of $p = \alpha > 0772 (0.05)$. The results give an idea that there is no relationship between the level of consumption of fish with HbA1C levels. It can be concluded that the level of fish consumption on diabetes average more than standard servings each day of meal and there is no relationship of the level of fish consumption with HbA1C levels.

Keywords: *fish consumption ; HbA1c ; Diabetes Mellitus*

^{*)} Juhartini

E-mail: upppoltekkesternate@gmail.com

1. Pendahuluan

Meningkatnya prevalensi diabetes melitus (DM) di negara berkembang, akibat peningkatan kemakmuran di negara bersangkutan banyak disoroti akhir-akhir ini. Pendapatan per kapita dan perubahan gaya hidup di kota-kota besar, menyebabkan peningkatan prevalensi penyakit degeneratif (Suyono, 2009). Walaupun kadar glukosa darah sudah tinggi, pemecahan lemak dan protein menjadi glukosa di hati tidak dapat dihambat sehingga kadar glukosa darah dapat semakin meningkat. Akibatnya terjadi gejala-gejala khas DM (Waspandji, 2009).

Berbagai penelitian epidemiologis di Indonesia yang dilakukan oleh pusat-pusat diabetes, sekitar tahun 1980-an prevalensi DM pada penduduk usia 15 tahun keatas sebesar 1,5-2,3% dengan prevalensi daerah rural/pedesaan lebih rendah dibandingkan perkotaan. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 2001 mendapatkan prevalensi diabetes melitus pada penduduk usia 25-64 tahun di Jawa dan Bali sebesar 7,5%. Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2007 dan 2013 melakukan wawancara untuk menghitung proporsi diabetes melitus pada usia 15 tahun ke atas. Proporsi DM di Indonesia pada Riskesmas 2013 sebesar 6,9%. Provinsi Maluku Utara Proporsi DM sebesar 1,2% dengan jumlah perkiraan penderita DM di atas usia 14 tahun sebesar 8.617 orang (Kemenkes RI, 2014).

Diabetes control and complication trial (DCCT) telah menunjukkan pentingnya tes HbA1C. Studi menunjukkan bahwa menurunkan angka HbA1C dapat menunda atau mencegah komplikasi kronis. Studi juga menunjukkan bahwa menjaga kadar HbA1C dalam kadar normal dapat meningkatkan peluang seseorang untuk tetap sehat. Hasil penelitian *the United Kingdom Prospective Diabetes Study* (UKPDS) menunjukkan penurunan 1% dari HbA1C akan menurunkan resiko komplikasi sebesar 35%. (Delamater, 2006). Terapi gizi merupakan komponen utama penatalaksanaan diabetes. Penelitian oleh Boeing (2000) menunjukkan bahwa HbA1C dipengaruhi oleh asupan makanan dan gaya hidup. Penelitian oleh Kaushik (2009) menunjukkan intake asam lemak omega-3 rantai panjang yang tinggi dapat meningkatkan resiko kejadian DM Tipe 2. Penelitian oleh Djousse (2011) menunjukkan peningkatan resiko DM tipe 2 pada orang yang mengonsumsi diet tinggi omega-3 rantai panjang dan tinggi Ikan.

Ternate memiliki luas wilayah 111,39 Km² dengan jumlah penduduk sebesar 202.728. Menurut direktorat Jenderal Pengawasan Sumber Daya Kelautan dan Perikanan (Ditjen PSDKP) Ternate hasil tangkapan ikan di Ternate tahun 2015 mencapai angka 5,6 juta ekor. Hasil tangkapan ikan Cakalang menjadi pemasok angka paling besar dibandingkan hasil tangkapan lain, yaitu sebanyak 3,1 juta ekor. Disusul selanjutnya dengan ikan Layang 1,43 juta ekor, ikan Tongkol 617 ribu ekor, ikan Tuna 305 ribu ekor, ikan Kembung 102 ribu ekor, dan ikan Kakap 16 ribu ekor. Selain itu juga hasil tangkapan ikan lainnya antara lain ikan Kerapu 8,2 ribu ekor, Lobster 3,2 ribu ekor, ikan Dolosi 3 ribu ekor, ikan Kaka Tua 1,6 ribu ekor, ikan Kuwe 400 ekor, dan ikan Marlin 160 ekor, dengan banyaknya sumber daya ikan di Ternate membuat konsumsi ikan masyarakat Ternate tinggi.

2. Metode

Penelitian ini Menggunakan desain penelitian cross sectional dan bersifat observasional analitik bertujuan untuk mengamati hubungan antara konsumsi ikan terhadap kadar HbA1C pada diabetisi.

Populasi yang diteliti dalam penelitian ini adalah Masyarakat Kota Ternate yang tidak memenuhi kriteria eksklusi dan termasuk kedalam kriteria inklusi. Sample diambil dengan metode simple random sampling.

Kriteria Inklusi:

1. Diabetisi
2. Berusia 45 s/d 75 tahun
3. Bersedia mengikuti penelitian

Kriteria Eksklusi : Berusia lebih dari 75 tahun

Perhitungan Sample:

$$no = \frac{z^2 PQ}{d^2}$$

$$no = \frac{1,96^2 \cdot 0,02 \cdot 0,98}{0,05^2} \quad no = 30$$

(Lameshow,1997)

Dari perhitungan menunjukkan besarnya sample adalah 30 orang

P = Proporsi

Q = 1-P

d = Presisi yang diinginkan

Z = Koefisien keterandalan

no = Cuplikan

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil

Karakteristik Sampel

- a. Karakteristik Sampel Diabetisi Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin

Tabel 1. Karakteristik Sampel Diabetisi Berdasarkan Umur dan Jenis Kelamin Pada Diabetisi Di Kota Ternate

Karakteristik	n	%
Umur Sampel (Tahun)		
45 - 50	5	16,67
51 - 56	7	23,33
57 - 62	10	33,33
63 - 68	5	16,67
69 - 75	3	10
Total	30	100
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	11	36,67
Perempuan	19	63,33
Total	30	100

(Sumber : Data Primer, 2016)

Hasil pada tabel 1. menunjukkan bahwa sebagian besar sampel dalam penelitian ini berdasarkan usia, sebagian besar usia sampel berada pada usia 57-62 tahun (33,33%) sedangkan berdasarkan jenis kelamin, sebagian besar sampel berjenis kelamin perempuan yaitu 19 sampel (63,33%).

- b. Karakteristik Sampel Diabetisi Berdasarkan Jenis Pekerjaan

Tabel 2. Karakteristik Sampel Diabetisi Berdasarkan Jenis Pekerjaan Pada Diabetisi Di Kota Ternate

Jenis Pekerjaan	n	%
Wiraswasta	7	23,34
PNS	6	20
Petani	1	3,33
Ibu Rumah Tangga	16	53,33
Total	30	100

(Sumber : Data Primer, 2016)

Hasil pada tabel 2. menunjukkan bahwa sebagian besar sampel dalam penelitian ini berdasarkan jenis pekerjaan, sebagian besar jenis pekerjaan sampel berada pada jenis pekerjaan ibu rumah tangga yaitu sebanyak 16 sampel (53,33%) sedangkan yang paling terendah jenis pekerjaan petani sebanyak yaitu 1 sampel (3,33%).

- c. Karakteristik Sampel Diabetisi Berdasarkan

Status Gizi

Tabel 3. Karakteristik Sampel Diabetisi Berdasarkan Status Gizi Pada Diabetisi Di Kota Ternate

Status Gizi	n	%
Lebih	17	56,67
Normal	12	40
Kurang	1	3,33
Total	30	100

(Sumber : Data Primer, 2016)

Hasil pada tabel 3. menunjukkan bahwa sebagian besar sampel dalam penelitian ini berdasarkan status gizi, sebagian besar status gizi sampel berada pada status gizi lebih 17 sampel (56,67%) sedangkan yang paling terendah status gizi kurang yaitu 1 sampel (3,33%)

Tingkat Konsumsi Ikan

Tingkat konsumsi Ikan berdasarkan Food Frequency pada sampel diabetisi di kota Ternate disajikan pada tabel 4 dan 5

Tabel 4. Tingkat Konsumsi Ikan Berdasarkan Food Frequency Pada Sampel Diabetisi di Kota Ternate

Jenis Konsumsi Ikan	>1 x/ha ri	1x/ hari	3-6 x/ min ggu	1-2 x/ min ggu	Jarang	Tidak Pernah
Ikan cakalang	6	17	3		3	1
Ikan tuna	5	9	2	6	2	6
Ikan laut (ikan dasar)	3	11	8	4	3	1
Ikan tawar			1	1	11	17
Ikan teri		1	7	10	10	2
Ikan asin		1	7	7	13	2
Gohu cakalang				3	17	10
Ikan tude	2	12	1		13	2
Ikan kembung			2	3	22	3
Ikan lolosi		5	2		21	2
Ikan sorihi	1	1	2	4	19	3
Ikan komo	1	1	1	2	21	4
Ikan kakap		1	1	1	22	5

(Sumber : Data Primer, 2016)

Hasil pada tabel 4. menunjukkan bahwa sebagian besar sampel dalam penelitian ini

berdasarkan *Food frequency* untuk >1x/hari yang terbesar berada pada jenis ikan cakalang yaitu sebanyak 6 sampel, untuk 1 x/hari sebagian besar berada pada jenis ikan cakalang sebanyak 17 sampel, 3-6 x/minggu sebagian besar berada pada jenis ikan dasar sebanyak 8 sampel, 1-2x/minggu sebagian besar berada pada jenis ikan teri sebanyak 10 sampel, jarang sebagian besar berada pada jenis ikan kembung dan ikan kakap masing-masing sebanyak 22 sampel sedangkan tidak pernah sebagian besar berada pada jenis ikan tawar sebanyak 17 sampel.

Tabel 5. Tingkat Konsumsi Ikan Berdasarkan *Food Frequency* yang dikonversi dalam gram Pada Sampel Diabetisi di Kota Ternate

Tingkat Konsumsi Ikan	n	%
Cukup	6	20,0
Lebih	24	80,0
Total	30	100

(Sumber : Data Primer, 2016)

Kadar HbA1C Pada Diabetisi di Kota Ternate

Tabel 6. Distribusi Frekuensi Sampel Berdasarkan Kadar HbA1C Pada Diabetisi di Kota Ternate

Kadar HbA1C	n	%
DM terkontrol baik	2	6,67
DM terkontrol lumayan	4	13,33
DM tidak terkontrol	24	80,0
Total	30	100

(Sumber : Data Primer, 2016)

Hasil pada tabel 6. menunjukkan bahwa sebagian besar sampel dalam penelitian ini berdasarkan hasil pemeriksaan kadar HbA1C pada sampel diabetisi di kota Ternate, sebagian besar berada pada DM tidak terkontrol sebanyak 24 sampel (80,00%).

Analisis Hubungan Antara Variabel (Spearman Correlation Test)

Tabel 7. Analisis Hubungan antara Tingkat Konsumsi Ikan dengan Kadar HbA1C pada Diabetisi di Kota Ternate

Konsumsi Ikan	Kadar HbA1C			Σ	Sig
	DM Tidak Terkontrol	DM Cukup Terkontrol	DM Terkontrol Baik		
Cukup	5	1	0	6	0,772
Lebih	19	3	2	24	
Total	24	4	2	30	

(Sumber : Data Primer, 2016)

Hasil pada tabel 7. didapatkan data hasil *Crosstabulation* antara tingkat konsumsi ikan dengan kadar HbA1C diantaranya adalah sebanyak 19 sampel yang konsumsi ikan lebih dengan kadar HbA1C (DM tidak terkontrol) dan terdapat 2 sampel yang kadar HbA1C (DM yang terkontrol baik).

Hasil uji statistik menggunakan korelasi dari *spearman*, didapatkan nilai $p = 0.772 > \alpha (0.05)$. Secara statistik, pengambilan keputusan terima atau menolak Hipotesis tergantung dari hasil uji dengan kriteria pengambilan kesimpulannya adalah tolak H_0 bila nilai p (Approx Sig.) $< \alpha (0.05)$. Bila diperhatikan angka yang ditunjukkan berdasarkan nilai p (Approx Sig.) yaitu 0.05 lebih besar nilainya bila dibandingkan dengan nilai daripada $\alpha (0.05)$. Hasil tersebut memberikan gambaran bahwa tidak ada hubungan antara tingkat konsumsi ikan dengan kadar HbA1C.

Pembahasan

Karakteristik Sampel

Karakteristik yang diteliti meliputi umur, jenis kelamin, jenis pekerjaan dan status gizi. Umur sampel dalam penelitian ini rata-rata berusia 45 s/d 75 tahun dengan diagnosa DM. Pada penelitian ini sebagian besar umur sampel 57 s/d 62 tahun. Teori mengatakan bahwa seseorang ≥ 45 tahun memiliki peningkatan resiko terhadap terjadinya DM dan intoleransi glukosa yang disebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh, khususnya kemampuan dari sel β dalam memproduksi insulin untuk memetabolisme glukosa, sedangkan berdasarkan data Kemenkes RI (2014), proporsi DM untuk provinsi Maluku Utara sebesar 1,2% dengan jumlah perkiraan penderita DM di atas usia 14 tahun sebesar 8.617 orang.

Jenis pekerjaan atau aktifitas sampel pada penelitian ini rata-rata jenis pekerjaan adalah ibu rumah tangga yang melakukan senam hanya sekali dalam seminggu yaitu setiap hari jumat selama 60 menit. Menurut teori bahwa aktifitas fisik dapat mengontrol gula darah. Glukosa akan diubah menjadi energi pada saat beraktifitas fisik. Aktifitas fisik mengakibatkan insulin semakin meningkat sehingga kadar gula dalam darah akan berkurang. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk kedalam tubuh tidak dibakar tetapi ditimbun dalam tubuh sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak

mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi makan akan timbul DM.

Status gizi pada penelitian ini rata-rata dengan status gizi lebih. Status gizi lebih atau obesitas bukan hanya mengundang penyakit jantung koroner, dan hipertensi tetapi juga diabetes melitus tipe 2. Status gizi lebih atau obesitas terjadi karena banyak faktor. Faktor utama adalah ketidak seimbangan asupan energi dan keluarnya energi. Menurut Holdsworth Michelle (2014), diabetes tipe 2 terkait erat dengan status gizi lebih atau obesitas, kelebihan lemak tubuh, disimpan sebagai lipid di dalam adiposit, terkait dengan peningkatan kadar hormon, sitokin dan bahan bakar metabolik (misalnya asam lemak bebas) di dalam sirkulasi, yang mengatur efek insulin.

Analisis Hubungan Antara Tingkat Konsumsi Ikan dengan Kadar HbA1C Pada Diabetisi di Kota Ternate

Hasil penelitian diketahui tingkat konsumsi ikan pada diabetisi di Kota Ternate dengan menggunakan instrumen *Food Frequency* yang dikonversi dalam gram rata-rata tingkat konsumsi ikan lebih dari standar porsi yaitu 40-60 gram/tiap makan/hari. Hal ini berarti asupan ikan untuk setiap kali makan melebihi dari standar kebutuhan yang akan berdampak kelebihan zat gizi tertentu yang terdapat pada jenis ikan seperti energi, protein, omega 3 yang akan mengakibatkan terjadinya penimbunan dalam tubuh sebagai lemak yang berdampak ke status gizi sampel jika dikonsumsi dalam waktu lama secara terus menerus.

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan tidak ada hubungan konsumsi ikan terhadap kadar HbA1C pada diabetisi di Kota Ternate dengan nilai $p > \alpha$ ($p=0.772$), penelitian ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Jason H.Y.Wu (2012), yang mengatakan bahwa tidak terdapat pengaruh konsumsi ikan, seafood pada kejadian DM dan penelitian oleh Chai Chen (2015) juga menunjukkan tidak ada perubahan nilai HbA1C pada pasien yang diberikan suplemen omega 3.

Penelitian ini tidak sejalan dengan Djousse (2011), yang menunjukkan peningkatan resiko DM tipe 2 pada orang yang mengonsumsi diet tinggi omega 3 rantai panjang dan tinggi ikan. Menurut hasil penelitian Kaushik (2009), menunjukkan intake asam omega 3 rantai panjang yang tinggi dapat meningkatkan resiko kejadian DM tipe 2. Penelitian yang dilakukan oleh Boeing (2000) menunjukkan bahwa kadar

HbA1C dipengaruhi oleh asupan makanan dan gaya hidup.

Menurut Winarti (2010), protein ikan sangat mudah dicerna dan mengandung asam amino dengan pola asam amino yang setara dengan yang terdapat dalam tubuh manusia dengan komposisi daging ikan adalah 15-24% protein, 0,1-22% lemak, 1-3% karbohidrat, 0,8-2% senyawa anorganik dan 66-84% air. Minyak ikan mengandung 30 hingga 35% (3 g minyak ikan = 1 g asam lemak omega-3) (Grober, 2009).

Kandungan omega 3 pada ikan air laut, seperti ikan tuna adalah 28 kali lebih banyak daripada ikan air tawar. Omega 3 dapat menurunkan kadar kolesterol darah dan menghambat proses terjadinya penyumbatan pembuluh darah (artrosklerosis) (Winarti, 2010).

4. Simpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini yaitu tingkat konsumsi ikan pada diabetisi di Kota Ternate rata-rata lebih dari standar porsi per hari per setiap kali makan dan tidak terdapat hubungan tingkat konsumsi ikan dengan kadar HbA1C pada diabetisi di Kota Ternate.

Saran dari peneliti yaitu dapat diteliti kembali dengan variabel yang lain yang berkaitan dengan kadar HbA1C seperti tingkat konsumsi karbohidrat, makanan dengan indeks glikemik yang tinggi, konsumsi serat, konsumsi buah-buahan dan aktifitas fisik sehingga bisa dibandingkan dengan variabel lain. Serta dari segi uji statistik digunakan uji diskriminan dimana setiap variabel yang diduga berhubungan dengan kadar HbA1C dimasukkan dalam persamaan atau model sehingga dapat diketahui variabel manakah yang lebih memiliki hubungan yang sangat erat.

5. Daftar Pustaka

ADA., 2008. Standards of Medical Care in Diabetes-2008. *Diabetes Care* 30:s12
 Almatsier, Sunita, 2009. Prinsip Dasar ilmu Gizi.: PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta
 Baron, D. N., 1995. Kapita Selektta Patologi Klinik.. EGC: Jakarta
 Boeing Heiner, Ute M Weisgerber, Andro Jeckel, Hans-Joachim dan Anja Kroke. Association between glycataed hemogloblin and diet and other lifestyle factors in a nondiabetic population:

- cross-sectional evaluation of data from the Potsdam cohort of the European prospective Investigation into cancer and nutrition study. *Am J Clin Nutr* 2000;71;1115-22
- Chen Cai, Xuefeng Yu, Shiyong Shao. Effect of Omega - 3 fatty Acid supplementation on Glucose Control and Lipid Levels in Type 2 Diabetes: A Meta - Analysis. *PLOS ONE* DOI:10.1371/journal.pone.0139565. 2 Oktober 2015.
- Clark, Marie, 2004. *Understanding Diabetes*. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd
- Codario, R. A., 2005. *Type 2 Diabetes, Pre-Diabetes, and the Metabolic Syndrome: The Primary Guide to Diagnosis and Management*. Totowa: Humana Press Inc
- Djousse', Luc; Michael Gaziano, Julie E Buring, dan I-Min Lee. Dietary omega-3 and fish consumption and risk of type 2 Diabetes. *Am J Clin Nutr* 2011;93;143-50
- Gustaviani, Reno, 2006. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Melitus dalam Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam jilid III edisi IV*. Jakarta : FKUI
- Holdsworth Michelle, Madden Angela, Gandy Webster Joan, 2014. *Gizi dan Dietetika Edisi 2*. Jakarta: EGC
- ICMR., 2005. *Guidelines for Management of Type 2 Diabetes*. ICMR
- Kaushik Manas, Dariush Mozaffarian, Donna Spiegelman, JoAnn E Manson, Walter C Willett dan Frank B Hu. Long-Chain omega - 3 fatty acids, fish intake and the risk of type 2 diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr* 2009;90;613-12
- Kemenkes RI., 2014. *Infodatin*. Jakarta: Kementerian Kesehatan
- Mahan, Kathleen dan Sylvia Escott-Stump, 2004. *Food, Nutrition, and Diet Therapy 11th ed*. Philadelphia : Saunders
- Serra-Majern Lluís, Mariela Nissensohn, Nina C Overby dan Katalin Fekete. *Dietary Method and Biomarkers of omega 3 fatty acids: a systemic review*. *British Journal of Nutrition* 2012;2012;107;64-76
- Schteingart, David E., 2006. *Pankreas: Metabolisme Glukosa dan Diabetes Melitus dalam Patofisiologi Konsep Klinis Proses - Proses Penyakit*. Jakarta: EGC
- Soegondo, Sidartawan, 2005. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Mellitus Terkini dalam Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu Cetakan 5*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Soegondo, sidartawan, 2009. *Diagnosis dan Klasifikasi Diabetes Mellitus Terkini dalam Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu Edisi II Cetakan 7*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI
- Stirban Alin, Simona Nandrea, Christian Gotting, Ronald Tamler, Alexander Pop, Monica Negrean, Thomas Gawlowski, Bernd Stratman, dan Diethelm Tschoepe. Effects of n-3 fatty acids on macro and microvascular function in subjects with type 2 diabetes mellitus. *Am J Clin Nutr* 2010;91;808-13
- Tur, J.A, M.M Bibiloni, A. Sureda dan A.Pons. Dietary Source of omega 3 fatty acids: public health risks and benefits. *British Journal of Nutrition* 2012;2012;107;23-52
- WHO, 2011. *Use of Glycated Haemoglobin (HbA1C) in the Diagnosis of Diabetes Mellitus*. WHO
- Wu Jason H.Y, Renata Micha, Fumiaki Imamura, An Pan, Mary L. Biggs, Owais Ajaz, Luc Djousse, Frank B Hu dan Dariush Mozaffarian. Omega -3 fatty acids and incident type 2 diabetes: a systemic review and meta - analysis. *British Journal of Nutrition* 2012;2012;107;14-227
- Winarti Sri, 2010. *Makanan Fungsional*. Graha Ilmu. Yogyakarta.