

Peranan Pola Konsumsi dan Gaya Hidup terhadap Prevalensi Diabetes Tipe 2 di Indonesia

Effect of Consumption and Lifestyle Behaviors on Diabetes Type 2 Prevalence in Indonesia

Anita Roserlina^{1,2}, Nurheni Sri Palupi³, Endang Prangdimurti³

¹PT Karawang Foods Lestari, Cikarang

²Program Studi Magister Profesional Teknologi Pangan, Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor

³Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

Abstract. *Type 2 diabetes is a metabolic disease associated with lifestyle, including consumption behaviors. This study was conducted to examine the relationship between behaviors of consumption and lifestyle on prevalence of type 2 diabetes in Indonesia. The risk factor determined by univariate analysis. Relation between diabetes prevalence risk factors analyzed using bivariate methods. To determine main risk factors of diabetes used multivariate analysis. Scoring models developing to predict type 2 diabetes risk based on sensitivity and specificity test from major risk factors, to obtain cut off point score for respondents who predicted have diabetes risk. Analysis showed that factor of sweet beverages consumption has OR value (odds ratio) 1.25. This value means that respondents who frequently consume sweetened foods and drinks will be at diabetes risk 1.25 times, compared from not consume. Risk value of consumption food made from flour is 1.22. Diabetes risk for respondents who have moderate physical activity is 1.15 times and strenuous physical activity is 1.26 times. Diabetes risk for not consume fruits and vegetables is 1.12 times and 1.2 times from respondents who consumed. Calculations models predicted risk of type 2 diabetes determined based on the value of the score (cut-off point) ≥ 20 .*

Keywords: *Type 2 diabetes, consumption, lifestyle, risk value*

Abstrak. Diabetes tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang berkaitan dengan gaya hidup (lifestyle), termasuk pola konsumsi. Penelitian ini dilakukan untuk menguji hubungan pola konsumsi dan perilaku hidup terhadap prevalensi diabetes tipe 2 di Indonesia. Faktor risiko ditentukan dengan analisis univariat. Hubungan faktor risiko terhadap prevalensi diabetes dianalisis dengan metode bivariat. Selanjutnya untuk menentukan faktor risiko utama terhadap diabetes digunakan analisis multivariat. Pengembangan model skoring untuk memprediksi risiko diabetes tipe 2 didasarkan atas uji sensitivitas dan spesifitas dari faktor risiko utama sehingga diperoleh cut off point untuk skor bagi responden yang diprediksi memiliki risiko diabetes. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor konsumsi makanan minuman manis, memiliki nilai OR (odds ratio) 1.25. Nilai tersebut bermakna bahwa responden yang sering mengonsumsi makanan minuman manis akan berisiko terkena diabetes 1.25 kali, dibandingkan dengan tidak mengonsumsi. Risiko diabetes untuk konsumsi pangan berbahan tepung adalah 1.22. Risiko terkena diabetes bagi responden yang tidak melakukan aktivitas fisik sedang sebesar 1.15 kali dan aktivitas fisik berat sebesar 1.26 kali. Risiko jika tidak mengonsumsi buah adalah 1.12 kali dan risiko tidak mengonsumsi sayur 1.2 kali dibanding responden yang mengonsumsi. Model perhitungan prediksi risiko terkena diabetes tipe 2 ditetapkan berdasarkan nilai nilai skor (cut off point) ≥ 20 .

Kata kunci: Diabetes tipe 2, konsumsi, gaya hidup, nilai risiko

Aplikasi Praktis: Penelitian ini memberikan informasi mengenai pola konsumsi dan gaya hidup yang berpengaruh dalam mencegah risiko diabetes tipe 2. Data penelitian menunjukkan bahwa konsumsi buah dan sayur serta melakukan aktivitas fisik yang cukup setiap hari dapat mengurangi risiko diabetes. Model penghitungan yang dihasilkan dapat diaplikasikan untuk memprediksi kondisi kesehatan individu dalam mencegah risiko diabetes.

PENDAHULUAN

Berdasarkan peta prevalensi diabetes WHO, Indonesia menempati urutan keempat terbesar dalam jumlah

penderita diabetes melitus di dunia setelah India, China dan Amerika. Diperkirakan bahwa akan terjadi peningkatan jumlah penderita diabetes melitus dari 8.4 juta jiwa

pada tahun 2000 menjadi sekitar 21.3 juta jiwa pada tahun 2030 (WHO 2010).

Diabetes tipe 2 merupakan penyakit metabolik kronik yang berkaitan dengan lifestyle. Setiap orang mempunyai risiko terkena diabetes dan faktor risiko yang terjadi pada setiap orang bisa berbeda-beda. Ada faktor risiko yang dapat diubah dan ada faktor risiko yang tidak dapat diubah. Faktor risiko yang tidak dapat diubah adalah adanya faktor keturunan dengan diabetes, usia, jenis kelamin dan riwayat. Faktor risiko yang dapat diubah adalah berkaitan dengan lifestyle seperti kegemukan (obesitas), pola makan (diet), rendah serat, tinggi kalori dan kurang aktivitas fisik. Pola makan (diet) diasumsikan mempunyai pengaruh yang nyata terhadap timbulnya beberapa jenis penyakit yang terjadi di masyarakat. Masalah kesehatan yang berhubungan dengan gaya (pola hidup) dan merupakan masalah yang cukup serius di beberapa negara-negara maju ataupun negara-negara yang sedang berkembang adalah peningkatan prevalensi diabetes melitus (WHO 2010).

Penetapan model prediksi dalam menentukan faktor-faktor yang berhubungan dengan prevalensi diabetes pada suatu populasi adalah merupakan salah satu cara yang efektif dalam implementasi program skrining. Langkah awal penetapan model prediksi adalah dengan menentukan beberapa faktor risiko, yang kemudian dilakukan analisis terhadap kemungkinan pengaruhnya. Heikes (2008), dalam penelitiannya menggunakan 7092 subjek penelitian dari *Third National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES). Subjek yang dinyatakan positif terprediksi disarankan untuk menjalani perawatan dan melakukan pengecekan tes toleransi glukosa oral. Faktor risiko yang digunakan adalah usia, lingkaran pinggang, riwayat keturunan, IMT, aktivitas fisik dan hipertensi. Diabetes Risk Calculator yang dibuat oleh Heikes ini, menjadi metode identifikasi non-invasif satu-satunya yang digunakan pada populasi di Amerika Serikat sejak tahun 2008. India sebagai negara yang juga memiliki prevalensi diabetes yang sangat tinggi di dunia, sudah memiliki kuisisioner baku bagi skrining diabetes yang disebut Diabetes Risk Score.

American Diabetes Association (ADA 2003) telah merekomendasikan model penghitungan prediksi risiko atau skrining bagi populasi berisiko tinggi terkena diabetes melitus tipe 2 setiap interval 3 tahun dimulai dari usia 45 tahun, terutama bagi subyek dengan $IMT \geq 25$ Kg/m². Rekomendasi ini juga telah diadopsi oleh Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia dalam consensus diabetes melitus tipe 2 pada tahun 2006

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, penelitian dilakukan untuk menguji hubungan pola diet dan perilaku hidup terhadap prevalensi diabetes tipe 2 di Indonesia. Model prediksi diabetes (kartu skoring) yang dibuat diharapkan dapat membantu dalam memprediksi seseorang berisiko terhadap diabetes atau tidak berisiko. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari hasil Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Penelitian ini menggunakan data sekunder (data RISKESDAS 2013), pada responden dengan kriteria umur ≥ 15 tahun dengan jumlah responden 38136 yang tersebar di 33 provinsi di Indonesia. Konsep penelitian yang digunakan adalah metode *crosssectional* yaitu metode dimana faktor dependen (faktor sosiodemografi, faktor klinis, faktor pola konsumsi, faktor perilaku hidup) dan independen (diabetes tipe 2) diukur secara bersamaan. Data yang diambil untuk penelitian ini meliputi pola konsumsi (konsumsi makanan minuman manis, konsumsi makanan berbahan tepung, konsumsi serat sayur dan buah), data perilaku dan gaya hidup (aktivitas fisik dan kebiasaan merokok), data sosiodemografi (umur, jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan), data klinis (IMT, glukosa darah). Analisis data menggunakan program *SPSS 19* tahun 2009.

Tahap Penelitian

Penelitian dilakukan melalui 4 tahap yaitu: (1) penetapan profil responden dan identifikasi faktor-faktor risiko, (2) pengujian hubungan antara faktor-faktor risiko terhadap prevalensi diabetes, (3) penetapan faktor-faktor risiko utama, (4) pengembangan dan verifikasi model penghitungan risiko diabetes tipe 2.

Penetapan profil responden dan identifikasi faktor-faktor risiko. Faktor risiko dengan data kategorik dan numerik dianalisis untuk melihat distribusi (persentase), rerata (mean), P-value dan N (Jumlah) responden dari setiap faktor risiko diabetes tipe 2.

Pengujian hubungan antara faktor-faktor risiko terhadap prevalensi diabetes. Uji-t dilakukan terhadap faktor dengan data numerik, meliputi faktor sosiodemografi (umur), gaya hidup (aktivitas fisik sedang dan berat), faktor klinis (IMT) terhadap diabetes.

Rumus uji- t (rerata) :

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n d_i}{n}$$

Keterangan : d = rata-rata; n = jumlah responden

Uji-x dilakukan terhadap faktor dengan data kategorik seperti jenis kelamin, pekerjaan, pendidikan, kebiasaan merokok, konsumsi makanan minuman manis, konsumsi makanan berbahan tepung, konsumsi serat sayur dan serat buah terhadap prevalensi diabetes tipe 2. Uji ini dilakukan dengan tingkat kepercayaan atau signifikansi 95% ($p < 0.05$). Rumus uji- x (Chi Square) ((Lemeshow *et al* 2003)) :

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

Keterangan : O = nilai observasi (pengamatan); E = nilai ekspektasi (harapan); H_0 = tidak ada pengaruh antara faktor yang satu dengan yang lainnya (tidak signifikan); H_1 = ada pengaruh antara faktor yang satu dengan yang lainnya (signifikan)

Penetapan faktor-faktor risiko utama

Analisis multivariat menggunakan uji statistik regresi logistik. Data yang dianalisis adalah data faktor risiko dengan signifikansi 75% ($p < 0.25$) pada analisis bivariat. Interaksi dilakukan dengan cara menganalisis faktor dependen dan faktor independen secara satu persatu. Bila signifikansi interaksi $p > 0.05$ maka faktor risiko dikeluarkan dari model. Analisis ini dilakukan untuk mendapatkan persamaan regresi logistik dan model matematis yang selanjutnya akan dibuat dalam bentuk model skoring. Rumus uji regresi logistik (Leme-show *et al* 2003) adalah :

$$Logit(Y) = a + b_1x_1 + \dots + b_kx_k$$

$$P(Y) = \frac{1}{1 + Exp^{-(logitY)}} = \frac{1}{1 + Exp^{-(a+b_1x_1+\dots+b_kx_k)}}$$

Keterangan :

Y = Faktor risiko terikat (faktor dependen)

X₁ X_n = Faktor risiko bebas (faktor independen)

b₁, b₂ = koefisien regresi

P(Y) = Probabilitas seorang individu untuk mengalami Y=1

OR = Odds Ratio = Risiko kelompok X=1 untuk

mengalami Y=1 dibandingkan dengan kelompok X=0

Pengembangan model penghitungan risiko diabetes tipe 2

Beberapa tahapan dalam pengembangan model skoring adalah sebagai berikut : (a) Menentukan faktor-faktor penentu risiko diabetes yaitu faktor-faktor yang mempunyai pengaruh ($p < 0.25$) dan diperoleh dari hasil analisis multivariate ; (b) Menentukan persamaan logit diabetes yang diperoleh dari nilai konstanta [B] setiap variabel dari hasil analisis multivariat ; (c) Menyusun nilai skoring yang diperoleh dari nilai konstanta setiap variabel dibagi dengan nilai standar error [B/SE] dan selanjutnya dibandingkan dengan nilai B/SE terkecil dari faktor risiko; (d) Menentukan nilai *sensitivitas*, *spesifitas* dan *cut off point* pengembangan model skoring. *Cut off point* diperoleh dengan cara memplotkan *sensitivitas* dan *spesifitas* dalam sebuah kurva ROC (*Receiving Operator Characteristic*). Hasil perpotongan *sensifitas*, *spesifitas* dengan *cut-off point* akan menentukan skor penentu prediksi seseorang diduga mempunyai risiko diabetes; (e) Menentukan nilai AUC (*Area Under Curve*) faktor risiko terhadap diabetes (merupakan hasil antara *sensitivitas* dan *spesifitas* pada berbagai *cut off point*), tahap ini adalah merupakan tahap verifikasi model dalam memprediksi diabetes; (f) Pengembangan model prediksi diabetes tipe 2 dalam bentuk skoring yang diurutkan dari nilai faktor risiko tertinggi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Profil Responden

Profil responden RISKESDAS 2013 meliputi umur, jenis kelamin, status pekerjaan dan pendidikan. Berdasarkan jumlah data responden yaitu 38136 (diperoleh dari hasil *screening* pemeriksaan biomedis glukosa darah responden), maka umur dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu 24.4% kelompok umur <30

tahun, 62.1% kelompok umur 31-60 tahun, dan 13.4% kelompok umur >60 tahun. Berdasarkan jenis kelamin, proporsi responden wanita sebesar 57.8% sedangkan proporsi responden pria sebesar 42.2%. Responden yang memiliki tingkat pendidikan tinggi (tamam diploma dan sarjana) sebesar 74.3% dan responden yang memiliki pendidikan rendah (tidak tamam SMA, SMP, SD) sekitar 25.7%. Status pekerjaan terdiri atas 4 kriteria, yaitu kelompok tidak bekerja (34.9%), kelompok bekerja (58.5%), kelompok sedang mencari kerja (1.2%) dan kelompok sekolah (5.4%) (Tabel 1).

Tabel 1. Distribusi responden berdasarkan faktor sosio-demografi (umur, jenis kelamin, pendidikan dan status pekerjaan)

Faktor Risiko	Jumlah	Persen (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	16100	42.2
Perempuan	22036	57.8
Total	38136	100
Status Pekerjaan		
Tidak Bekerja	13326	34.9
Bekerja	22295	58.5
Sedang mencari kerja	465	1.2
Sekolah	2050	5.4
Total	38136	100
Umur		
≤ 30 tahun	9313	24.4
31 - 60 tahun	23699	62.1
> 60 tahun	5124	13.4
Total	38136	100
Pendidikan		
Rendah	28352	74.3
Tinggi	9784	25.7
Total	38136	100

Keterangan : Persen (%) adalah persentase responden dari setiap faktor-faktor risiko meliputi jenis kelamin, status pekerjaan, umur dan pendidikan dengan nilai responden total (n = 38136).

Hubungan faktor sosiodemografi (umur), klinis (IMT) dan aktivitas fisik terhadap diabetes

Hubungan antara faktor sosiodemografi yang meliputi umur, faktor klinis meliputi IMT dan faktor gaya hidup meliputi aktivitas fisik disajikan pada Tabel 2. Rata-rata umur responden terkena diabetes adalah 51 tahun, dan yang tidak diabetes rata-rata pada umur 41 tahun. Faktor umur ini mempengaruhi berkurangnya sejumlah aktivitas fisik yang dilakukan dalam kegiatan sehari-hari. Rata-rata responden yang diabetes memiliki IMT 24.1 dan yang tidak diabetes memiliki IMT 22.8. Menurut Soegondo (2010) IMT ≥ 23 termasuk pada kriteria berat badan lebih dan memiliki risiko obesitas. Dimana kondisi obesitas ini dapat menimbulkan risiko diabetes. Rata-rata penderita diabetes melakukan aktivitas fisik berat selama 51.30 menit dan aktivitas sedang 125.1 menit per hari. Responden yang tidak menderita diabetes melakukan aktivitas fisik berat selama 61.90 menit dan aktivitas sedang 134.8 menit per hari. Dalam *Australian Diabetes* (2012), aktivitas fisik membantu meningkatkan

respon tubuh terhadap insulin yang dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah sehingga mengurangi kemungkinan risiko terkena diabetes.

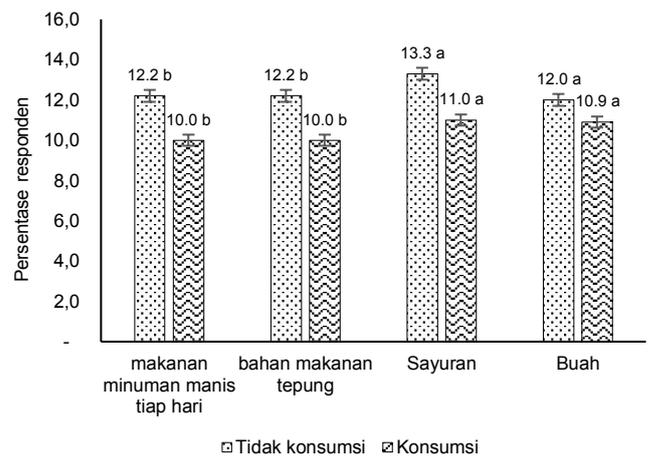
Tabel 2. Hubungan faktor sosiodemografi (umur), faktor klinis (IMT) dan faktor gaya hidup (aktivitas fisik) terhadap diabetes

Faktor Risiko	Mean	P value	N
Aktifitas fisik berat per hari (menit)			
Diabetes	51.33	0.000	38,136
Tidak Diabetes	61.90		
Aktifitas fisik sedang per hari (menit)			
Diabetes	125.06	0.000	38,136
Tidak Diabetes	134.80		
Umur (tahun)			
Diabetes (≥ 45 tahun)	51.37	0.000	38,136
Tidak Diabetes (< 45 tahun)	41.35		
IMT			
Diabetes (≥ 25 kg/m ²)	24.13	0.000	38,136
Tidak diabetes (< 25 kg/m ²)	22.79		

Keterangan : P-value adalah signifikansi dari faktor-faktor risiko, dengan tingkat kepercayaan 95% dan dinyatakan terdapat hubungan pada nilai $p < 0.05$.

Hubungan faktor risiko sosiodemografi terhadap prevalensi diabetes

Data faktor sosiodemografi responden meliputi jenis kelamin, kelompok umur, status kerja dan tingkat pendidikan yang telah dikategorisasikan kemudian dianalisis lanjut dengan uji-x (Tabel 3). Analisis uji chi square (uji x) antara faktor kelompok umur terhadap diabetes, memperoleh nilai $p = 0.000$, H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat hubungan yang sangat signifikan antara umur dengan prevalensi diabetes. Analisis risiko menunjukkan nilai OR = 5.30, nilai ini bermakna bahwa kelompok umur ≥ 45 tahun mempunyai risiko 5.3 kali menderita diabetes dibanding dengan kelompok umur < 45 tahun. Dalam penelitian Martha A (2012) dalam penelitiannya menyatakan bahwa umur ≥ 40 tahun berhubungan signifikan dengan diabetes serta mempunyai nilai OR = 5.22. Distribusi penderita diabetes pada perempuan lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, yaitu sebesar 12.0% sedangkan pada laki-laki sebesar 9.7% dengan nilai OR=1.28, artinya risiko untuk terkena diabetes pada wanita adalah 1.28 kali dibandingkan pada pria. Distribusi penderita diabetes dengan status tidak bekerja adalah 13.1% sedangkan yang bekerja adalah 9.9%, dengan nilai OR=1.37, artinya risiko populasi yang tidak bekerja berisiko diabetes 1.37 kali dibandingkan dengan populasi yang bekerja. Distribusi penderita diabetes pada kelompok dengan pendidikan rendah adalah 11.8% sedangkan distribusi penderita diabetes pada kelompok pendidikan tinggi sebesar 8.9%. Analisis risiko menunjukkan OR=1.38, artinya responden dengan pendidikan rendah memiliki risiko 1.38 kali mengalami risiko diabetes dibandingkan dengan yang memiliki tingkat pendidikan tinggi.



Gambar 1. Distribusi responden terhadap diabetes berdasarkan faktor pola diet (n=38136)

Hubungan konsumsi makanan minuman manis dan makanan berbahan tepung tidak berpengaruh nyata (b) dengan nilai $p > 0.05$. Jumlah responden yang tidak mengonsumsi lebih banyak terkena diabetes daripada yang mengonsumsi. Hubungan konsumsi sayur dan buah berpengaruh nyata (a) dengan nilai $p < 0.05$. Jumlah responden yang tidak mengonsumsi sayur dan buah lebih banyak dibandingkan dengan yang mengonsumsi.

Hubungan faktor klinis terhadap prevalensi diabetes

Distribusi penderita diabetes (Tabel 4) pada kelompok responden yang obesitas (IMT ≥ 23) adalah 14.1% sedangkan distribusi penderita diabetes pada kelompok yang tidak obesitas sebesar 8.7%. Uji x menunjukkan $p = 0.000$, H_0 ditolak dan H_1 diterima artinya terdapat hubungan yang sangat signifikan antara obesitas terhadap prevalensi diabetes melitus dengan nilai OR=1.72. Pramono (2010) dalam penelitiannya menyatakan bahwa, dengan menggunakan standar IMT Asia Pasifik diperoleh OR=1.46. Nilai ini bermakna bahwa risiko diabetes pada subjek yang obesitas cenderung tinggi atau 1.46 kali dibandingkan dengan yang tidak obesitas.

Hubungan faktor pola konsumsi terhadap prevalensi diabetes

Hubungan faktor pola konsumsi meliputi konsumsi makanan minuman manis, konsumsi makanan berbahan tepung, konsumsi sayur dan konsumsi buah terhadap prevalensi diabetes terperinci pada Tabel 5, Gambar 2. Distribusi penderita diabetes lebih tinggi terdapat pada kelompok yang tidak mengonsumsi makanan minuman manis yaitu sebesar 12.2%, dibanding dengan yang mengonsumsi sebesar 10%. Distribusi responden penderita diabetes yang tidak mengonsumsi makanan berbahan tepung sebesar 12.2%, sedangkan yang mengonsumsi sebesar 10.2%. Hal ini dapat diasumsikan bahwa responden pada saat sudah mengetahui memiliki risiko diabetes, mengurangi konsumsi makanan minuman manis dan makanan berbahan tepung. Nilai OR untuk faktor konsumsi makanan minuman manis adalah 0.80, sedangkan nilai OR untuk konsumsi makanan berbahan

Tabel 3. Hubungan faktor sosiodemografi terhadap prevalensi diabetes tipe 2.

No	Faktor Risiko	Diabetes		Tidak Diabetes		Total	P value	OR (95%)
		n	%	n	%			
Faktor Sosiodemografi								
1	Jenis kelamin							
	Perempuan	2,651	12.0	19,385	88.0	22,036	0.000	1.28 (1.19-1.36)
	Laki-laki	1,556	9.7	14,544	90.3	16,100		
	Total	4,207	11.0	33,929	89.0	38,136		
2	Kelompok umur							
	≥ 45 tahun	3,878	14.2	23,409	85.8	27,287	0.000	5.30 (4.72-5.94)
	< 45 tahun	329	3.0	10,52	97.0	10,849		
	Total	4,207	11.0	33,929	89.0	38,136		
3	Status kerja							
	Tidak bekerja	1,745	13.1	11,581	86.9	13,326	0.000	1.37 (1.28-1.46)
	Bekerja	2,462	9.9	22,348	90.1	34,810		
	Total	4,207	11.0	33,929	89.0	38,136		
4	Tingkat pendidikan							
	Rendah	3,341	11.8	25,011	88.2	28,352	0.000	1.38 (1.27-1.48)
	Tinggi	866	8.9	8,918	91.1	9,784		
	Total	4,207	11.0	33,929	89.0	38,136		

tepung adalah 0.82. Dari hasil analisis diperoleh bahwa data kedua faktor risiko konsumsi ini menjadi *protektif* (terbalik), dimana responden penderita diabetes yang tidak mengonsumsi makanan minuman manis dan makanan berbahan tepung setiap hari sebesar 12.2%, lebih tinggi dibandingkan dengan yang sering mengonsumsi yaitu sebesar 10.0%. Kondisi *protektif* ini diasumsikan erat hubungannya dengan sejumlah aktivitas fisik sedang ataupun berat yang dilakukan oleh responden, dimana kalori yang diperoleh dari konsumsi makanan minuman manis dan makanan berbahan tepung tersebut digunakan untuk melakukan sejumlah aktivitas fisik.

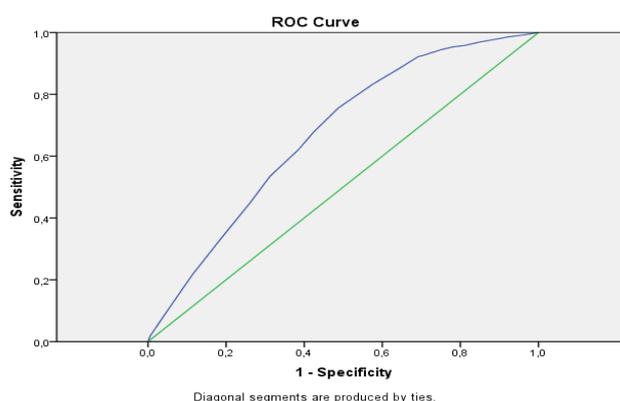
Tabel 4. Hubungan faktor klinis terhadap prevalensi diabetes tipe 2

Faktor Risiko	Diabetes		Tidak diabetes		Total	P-value	OR (95% CI)
	n	%	n	%			
Obesitas							
- Obesitas	2.318	14.1	14.148	85.9	16.466	0.00	1.72 (1.60-1.80)
- Tidak obesitas	1.889	8.7	19.781	91.3	21.670		
Total	4.207	11.0	33.929	89.0	38.136		

Keterangan : P-value adalah signifikansi dari faktor-faktor risiko, dengan tingkat kepercayaan 95% dan dinyatakan terdapat hubungan pada nilai $p < 0.05$. Jika nilai $p = 0.000$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat hubungan yang sangat signifikan. OR (odds ratio) adalah nilai risiko yang diperoleh dari hubungan faktor risiko dengan prevalensi diabetes tipe 2.

Dalam keadaan tidak *protektif* (konsumsi tidak disesuaikan dengan aktivitas fisik) maka diperoleh risiko diabetes bagi responden yang sering mengonsumsi makanan minuman manis adalah 1.25 kali dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi. Risiko diabetes bagi responden yang sering mengonsumsi makanan berbahan tepung adalah sebesar 1.22 kali dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi. Menurut Marewa (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa makanan minuman manis pada umumnya mengandung *sukrosa* yang tidak memerlukan lagi proses metabolisme di dalam tubuh sehingga langsung dapat masuk ke aliran darah dan

meningkatkan kadar glukosa darah, dimana keadaan tersebut akan dapat memberikan risiko diabetes. Asupan energi yang didapat dari karbohidrat jika berlebihan akan mengganggu homeostatis glukosa dalam darah. Dalam keadaan normal karbohidrat akan disimpan dalam bentuk glikogen dalam hati. Jika asupan karbohidrat tersebut berlebihan dapat menyebabkan sekresi hormon insulin meningkat dan jika berlanjut akan berdampak resistensi insulin dan akhirnya defisiensi insulin. Menurut Burhan (2013), dalam penelitiannya menyatakan bahwa asupan gula sukrosa yang tinggi lebih banyak ditemukan pada penderita obesitas sebanyak 87.50%, dibandingkan dengan yang tidak mengalami obesitas yaitu sebanyak 62.50%. Risiko kejadian obesitas responden dengan asupan gula sukrosa yang tinggi adalah 4.2 kali (OR=4.2) lebih besar dibandingkan dengan yang tidak mengonsumsi.



Gambar 2. Kurva ROC (*Receiving Operator Characteristic*) faktor-faktor risiko terhadap diabetes (n=38136). Kurva ROC dengan area "a", nilai AUC = 0.67 bermakna bahwa model ini dapat memprediksi 67% dari total responden yang diteliti.

Distribusi penderita diabetes pada responden yang tidak mengonsumsi sayuran setiap hari sebesar 13.3%, sedangkan distribusi penderita diabetes pada responden yang mengonsumsi sayuran setiap hari sebesar 11.0%.

Nilai OR=1.24 artinya tidak mengonsumsi sayur setiap hari memiliki risiko terkena diabetes sebesar 1.2 kali lebih tinggi dibanding dengan apabila mengonsumsi sayur setiap hari. Distribusi responden penderita diabetes pada kelompok yang tidak mengonsumsi buah setiap hari sebesar 12.0%, sedangkan distribusi penderita diabetes pada kelompok mengonsumsi buah setiap hari 10.9%. Nilai OR=1.12 artinya tidak mengonsumsi buah setiap hari memiliki risiko terkena diabetes sebesar 1.12 kali lebih tinggi dibanding dengan apabila mengonsumsi buah setiap hari. Menurut Burhan (2013) dalam penelitiannya menyatakan bahwa konsumsi sayur dan buah mempunyai hubungan terhadap obesitas. Dimana risiko obesitas bagi yang tidak mengonsumsi sayur dan buah adalah 1.4 kali dibandingkan dengan yang mengonsumsi. Dari hasil analisis data dan referensi penelitian lainnya, maka diketahui bahwa faktor risiko konsumsi makanan minuman manis, konsumsi makanan berbahan tepung, konsumsi buah dan sayur mempunyai hubungan terhadap risiko obesitas, yang pada akhirnya akan berdampak terhadap kemungkinan terjadinya risiko diabetes.

Tabel 5. Hubungan faktor pola konsumsi terhadap prevalensi diabetes tipe 2.

Faktor Risiko	Diabetes		Tidak diabetes		Total	P-value	OR (95% CI)	
	n	%	n	%				
Konsumsi makanan minuman tiap hari	Ya	2.045	10.0	18.398	90.0	20.443	0.000	0.80 (0.75-0.85)
	Tidak	2.162	12.2	15.531	87.8	17.693		
	Total	4.207	11.0	33.929	89.0	38.136		
Konsumsi bahan makanan tepung	Ya	2.193	10.2	19.370	89.8	21.563	0.000	0.82 (0.77-0.87)
	Tidak	2.014	12.2	14.559	87.8	16.573		
	Total	4.207	11.0	33.929	89.0	38.136		
Mengonsumsi sayuran	Ya	75	13.3	489	86.7	564	0.000	1.24 (0.97-1.58)
	Tidak	4.132	11.0	33.440	89.0	37.572		
	Total	4.207	11.0	33.929	89.0	38.136		
Mengonsumsi buah	Ya	661	12.0	4.859	88.0	5.520	0.017	1.12 (1.02-1.21)
	Tidak	3.546	10.9	29.070	89.1	32.616		
	Total	4.207	11.0	33.929	89.0	38.136		

Keterangan: P-value adalah signifikansi dari faktor-faktor risiko, dengan tingkat kepercayaan 95% dan dinyatakan terdapat hubungan pada nilai $p < 0.05$. Jika nilai $p = 0.000$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat hubungan yang sangat signifikan. OR (odds ratio) adalah nilai risiko yang diperoleh dari hubungan faktor risiko dengan prevalensi diabetes tipe 2.

Hubungan faktor gaya hidup terhadap prevalensi diabetes

Hubungan faktor gaya hidup dalam hal ini adalah aktivitas fisik dan sedang serta kebiasaan merokok terperinci pada Tabel 6. Distribusi penderita diabetes kelompok responden yang beraktivitas fisik berat per minggu <60 menit adalah 13.1% sedangkan pada kelompok yang beraktivitas fisik ≥ 60 menit per minggu adalah 9.9%. Analisis risiko menunjukkan nilai OR=1.28, artinya risiko responden yang tidak melakukan aktivitas fisik berat <60 menit per minggu untuk terjadinya diabetes adalah 1.28 kali dibandingkan dengan responden yang melakukan aktivitas fisik berat >60 menit per minggu. Distribusi penderita diabetes pada kelompok responden yang beraktivitas fisik sedang <120 menit per minggu adalah 11.3% sedangkan pada kelompok yang beraktivitas fisik sedang ≥ 120 menit per minggu adalah 10.8%. Analisis risiko menunjukkan nilai OR=1.06, artinya risiko responden yang tidak melakukan aktivitas fisik sedang <120 menit per minggu untuk terjadinya diabetes adalah 1.06 kali dibandingkan dengan responden yang melakukan aktivitas fisik berat >120 menit per minggu. Irawan (2010), dalam penelitiannya menyatakan bahwa faktor risiko aktivitas fisik adalah 1.31 kali (OR=1.31) bagi responden yang tidak melakukan aktivitas fisik berat.

Tabel 6. Pengaruh faktor gaya hidup terhadap prevalensi diabetes tipe 2.

Faktor Risiko	Diabetes		Tidak diabetes		Total	P-value	OR (95% CI)	
	n	%	n	%				
Merokok	Ya	1.332	100.0	11.970	90.0	13.302	0.000	0.85 (0.79-0.91)
	Tidak	2.875	11.6	21.959	88.4	24.834		
Aktivitas fisik berat	Total	4.207	11.0	33.929	89.0	38.136		
	< 60 menit	1.332	11.7	24.173	88.3	27.371	0.000	1.28 (1.18-1.37)
	≥ 60 menit	2.875	9.4	9.756	90.6	10.765		
Total	4.207	11.0	33.929	89.0	38.136			
Aktivitas fisik sedang	<120 menit	1.332	11.3	16.570	88.7	18.683	0.092	1.06 (0.99-1.13)
	≥ 120 menit	2.875	10.8	17.359	89.2	19.453		
	Total	4.207	11.0	22.929	89.0	38.136		

Keterangan: P-value adalah signifikansi dari faktor-faktor risiko, dengan tingkat kepercayaan 95% dan dinyatakan terdapat hubungan pada nilai $p < 0.05$. Jika nilai $p = 0.000$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat hubungan yang sangat signifikan. OR (odds ratio) adalah nilai risiko yang diperoleh dari hubungan faktor risiko dengan prevalensi diabetes tipe 2.

Distribusi penderita diabetes pada kelompok responden yang merokok adalah 10% sedangkan pada kelompok yang tidak merokok adalah sebesar 11.6% dan nilai OR=0.85. Hasil analisis terhadap faktor kebiasaan merokok ini menjadi *protektif*, yaitu dimana jumlah responden yang mempunyai kebiasaan merokok lebih tinggi terdiagnosa diabetes dibandingkan dengan yang

tidak merokok. Analisis risiko dalam penelitian ini menunjukkan bahwa dalam keadaan tidak *protektif*, risiko diabetes terhadap responden dengan kebiasaan merokok adalah 1.18 kali dibandingkan dengan yang tidak merokok. Menurut Adbrite (2008), kebiasaan merokok secara mekanisme biologi dapat meningkatkan radikal bebas dalam tubuh, yang menyebabkan kerusakan fungsi endotel dan merusak fungsi sel beta di pankreas. Dimana sel beta pankreas berfungsi menghasilkan hormon insulin. Pramono (2010) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa kebiasaan merokok memiliki hubungan yang erat dengan diabetes dengan nilai risiko OR=1.7 kali dibandingkan dengan yang tidak merokok.

Pengembangan model penghitungan risiko diabetes tipe 2

Berdasarkan hasil analisis multivariat, terdapat 5 faktor dominan yang dapat dijadikan dasar penghitungan faktor risiko seseorang diprediksi terhadap diabetes tipe 2. Faktor-faktor tersebut meliputi umur, IMT, aktivitas fisik, status kerja dan frekuensi konsumsi serat sayur dan buah (Tabel 7).

Tabel 7. Penentuan skor faktor-faktor risiko terhadap diabetes tipe 2

Faktor Risiko	B	SE	Wald	Df	Sig.	Exp(B)	B/SE	Scoring
Status kerja	0.251	0.036	49.558	1	0.00	1.285	7.0	3
IMT	0.368	0.034	117.7	1	0.00	1.445	10.8	5
Aktivitas Berat	0.265	0.041	42.203	1	0.00	1.304	6.5	3
Aktivitas Sedang	0.101	0.033	9.168	1	0.002	1.107	3.1	1
Umur	1.65	0.059	779.673	1	0.00	5.207	28.0	13
Sayuran	0.274	0.13	4.427	1	0.035	1.315	2.1	1
Buah	0.125	0.047	7.181	1	0.007	1.134	2.7	1
Constant	-1.679	0.173	94.222	1	0.00	0.187		

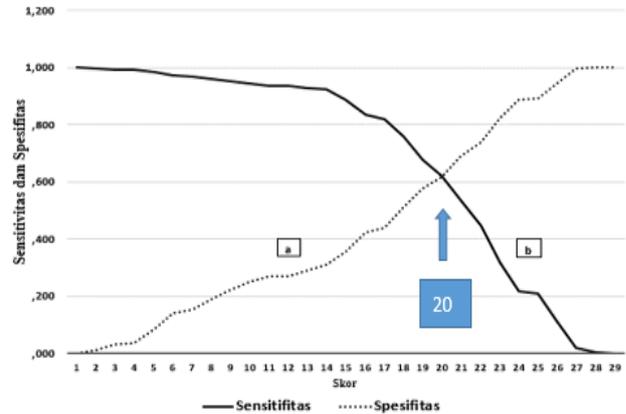
Keterangan: B adalah konstanta dari setiap faktor risiko; SE adalah standar error; Wald menunjukkan kontribusi dari setiap faktor risiko terhadap pemodelan; Sig menunjukkan p-value dari nilai wald; Exp(B) merupakan nilai OR atau risiko dari setiap faktor risiko; skoring adalah perbandingan antara nilai B/SE dari setiap faktor risiko dengan nilai B/SE terkecil (*) dari salah satu faktor risiko.

Adapun persamaan logit untuk penghitungan risiko terhadap diabetes tipe 2 berdasarkan kelima faktor yang berpengaruh tersebut dapat dilihat pada persamaan sebagai berikut :

$$\text{Logit Diabetes} = -1,679 + 1,65 \text{ umur} + 0,25 \text{ status kerja} + 0,36 \text{ obesitas} + 0,26 \text{ aktivitas fisik berat} + 0,101 \text{ aktivitas sedang} + 0,27 \text{ sayuran} + 0,12 \text{ buah.}$$

Pengujian *sensitivitas* dan *spesifitas* faktor-faktor risiko terhadap diabetes yang dihasilkan dari analisis multivariat kemudian diplotkan dalam kurva ROC (*Receiving Operator Characteristic*). Kurva ROC yang memberikan nilai AUC terbesar adalah merupakan *cut off point ideal*. Dalam penelitian ini, diketahui nilai AUC (*Area Under Curve*) sebesar 0.67 (Gambar 2, area “a”). Hal ini bermakna bahwa model ini dapat mewakili (memprediksi) 67% responden dari 38136 responden yang diteliti, yaitu sekitar 25551 responden. Tahapan ini adalah merupakan tahapan verifikasi terhadap pemodelan yang disajikan dalam penelitian ini. Skor yang menjadi batas kategorisasi prediksi risiko sebagai penderita diabetes adalah apabila nilai skor ≥ 20 (b)

dikategorisasikan berisiko dan sebaliknya apabila nilai skor < 20 (a), maka dikategorisasikan tidak berisiko menderita diabetes (Gambar 3). Model penghitungan prediksi dia-betes atau kartu skoring (Gambar 4) dibuat berdasarkan analisis faktor-faktor risiko terhadap diabetes melalui analisis multivariat dan persamaan *logit* diabetes yang dihasilkan dalam penelitian ini.



Cut off point uji sensitivitas dan spesifitas faktor-faktor risiko terhadap skor dalam pemodelan prediksi diabetes tipe 2

Gambar 3. Titik perpotongan (*cut off point*) berada pada skor 20. Skor < 20 (area a) diprediksi tidak memiliki risiko diabetes tipe 2, skor > 20 (area b) diprediksi memiliki risiko diabetes tipe 2.

KARTU SKORING DETEKSI DIABETES TIPE 2			
Nama	: Anita		
Berat Badan	: 53 kg		
Tinggi Badan	: 160 cm		
Petunjuk: Isilah skor anda dengan pilihan yang sesuai			
No	Faktor-Faktor Risiko Diabetes Tipe 2	Isi Pilihan Anda	Skor Anda
1	Berapa usia anda saat ini Pilihan Anda : 1 : < 45 tahun; 2 : ≥ 45 tahun	2	13
2	Apakah Anda makan sayur setiap hari Pilihan Anda : 1: Tidak; 2: Ya	1	1
3	Apakah Anda makan buah setiap hari Pilihan Anda : 1: Tidak; 2: Ya	1	1
4	Apakah anda melakukan aktivitas fisik berat setiap hari Pilihan Anda : 1 : < 60 menit; 2 ≥ 60 menit	1	3
5	Apakah anda melakukan aktivitas fisik sedang setiap hari Pilihan Anda : 1 : < 120 menit; 2 ≥ 120 menit	2	0
6	Indeks Massa Tubuh (IMT) Anda : Pastikan anda sudah mengisi tinggi dan berat badan di atas	20,703125	0
7	Apakah Anda saat ini mempunyai pekerjaan tetap Pilihan Anda : 1: Tidak; 2: Ya	2	0
TOTAL SKOR ANDA			18
Hasil Deteksi Anda:		Anda Bukan Penderita Diabetes Tipe 2	

Kartu skoring pengembangan model penghitungan prediksi risiko diabetes tipe 2 berdasarkan data sekunder survei RISKESDAS 2013

Gambar 4. Contoh model perhitungan (kartu skoring) prediksi risiko diabetes tipe 2 berdasarkan data survei RISKESDAS 2013.

KESIMPULAN

Faktor-faktor risiko umur, konsumsi sayur, konsumsi buah, aktivitas fisik berat, aktivitas fisik sedang, dan status pekerjaan mempunyai pengaruh signifikan ($p < 0.05$) terhadap prevalensi diabetes melitus tipe 2. Faktor risiko konsumsi makanan minuman manis terhadap diabetes adalah 1.25 kali dibanding dengan yang tidak mengonsumsi. Risiko mengonsumsi makanan berbahan

tepung adalah 1.22 kali, sedangkan risiko kebiasaan merokok terhadap diabetes adalah 1.18 kali. Umur responden yang rentan terhadap prevalensi diabetes adalah pada usia 45 tahun. Kondisi klinis responden yang rentan terhadap diabetes adalah yang mempunyai IMT rata-rata 24.1. Aktivitas fisik dengan kategori berat juga merupakan faktor risiko prevalensi diabetes dengan *odds ratio* (OR) = 1.28, artinya risiko responden yang tidak melakukan aktivitas fisik berat <60 menit per minggu untuk risiko terjadinya diabetes adalah 1.28 kali dibandingkan dengan responden yang melakukan aktivitas fisik berat >60 menit per minggu.

Kartu skoring dapat digunakan sebagai alat bantu (acuan) dalam memprediksi risiko diabetes melitus tipe 2. Faktor-faktor risiko yang digunakan sebagai kriteria deteksi adalah: (1) umur ; (2) konsumsi sayur ; (3) konsumsi buah ; (4) aktivitas fisik berat ; (5) aktivitas fisik sedang; (6) IMT ; (7) Status pekerjaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [ADA] Australian Diabetes. 2012. Physical Activity & Type 2 Diabetes. <http://www.australiandiabetes.com>
- Adbrite. 2008. Bahaya merokok. [http://www.library.monx007.com/health/bahaya merokok/2-15k](http://www.library.monx007.com/health/bahaya%20merokok/2-15k).
- Amatsier dan Yunita. 2003. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- [BALITBANGKES] Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2007. Laporan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007. Kementerian Kesehatan RI.
- Black and Hawk. 2009. Meta-analysis Dietary Glycaemic Index and Glycaemic Load in Relation Risk of Type 2 Diabetes: A Meta-analysis of Prospective Cohort Studies. *British Journal of Nutrition*, 106.P.1649-1654.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2011. Peraturan Kepala BPOM No.HK.03.1.23.11.11.09909 Tahun 2011 tentang pengawasan klaim dalam label dan iklan pangan olahan. Badan Pengawas Obat dan Makanan.
- Burhan Fatimah. 2013. Pola Konsumsi Terhadap Kejadian Obesitas Sentral Pada Pegawai Pemerintahan di Kantor Bupati Kabupaten Jeneponto. *Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat*. Universitas Hassanuddin Makasar.
- Dahlan S. 2010. Penelitian Prognostik dan Sistem Skoring. Penerbit Alqa Prisma Interdelta. Jatinangor.
- David C W Lau and Hwee Teoh. 2013. Review Benefits of Modest Weight Loss on The Management of Type 2 Diabetes Melitus. Department of Medicine, Biochemistry and Molecular Biology, Julia McFarlane Research. <http://canadianjournalofdiabetes.com>
- David W, Lemeshow, Sturdivant Rodney. 2013. Applied Logistic Regression. Published by John Willey & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. Pedoman Pengendalian Diabetes Melitus dan Penyakit Metabolik. Departemen Kesehatan RI.
- Francis J Doyle. 2011. Dynamics and Control for the Artificial Pancreas. University of California at Santa Barbara, USA.
- Guyton AC and Hall JE. 2007. Textbook of Medical Physiology (9th ed). Philadelphia, WB.Saunders Company.
- Heikes KE. 2008. Diabetes Risk Calculator. *Diabetes Care* 2008;31, 1040-1045. York University.
- Irawan Dedy. 2010. Prevalensi dan Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Daerah Urban di Indonesia (Analisa Data Sekunder Riskesdas 2007). Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Indonesia.
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. Laporan Akhir Penelitian Studi Kohor Faktor Risiko Penyakit Tidak Menular. Balitbangkes, Jakarta.
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. Pedoman Umum Gizi Seimbang. Direktorat Jendral Bina Gizi dan KIA. Jakarta.
- Lemeshow S, Hosmer D, Klar J and Lwanga S. 2003. Adequacy of Sample Size in Health Studies. University of Massachusetts.
- Ardekani MA and Ardekani AS. 2006. Journal Effect of vitamin C on blood glucose, serum lipids & serum insulin in type 2 diabetes patients. *Diabetes Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical*. <http://medind.nic.in/iby/t07/i11/iby07i11p471.pdf>
- Marewa L. 2015. Diabetes Melitus di Sulawesi Selatan. Yayasan Pustaka Obor Indonesia. Jakarta.
- Martha A. 2012. Analisis Faktor-Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Penyakit Diabetes Melitus Pada Perusahaan X. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Murti B. 2000. Prinsip dan Metode Riset Epidemiologi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Gadjah Mada Universitas Press.
- Nyoman. 2002. Penilaian Status Gizi. Penerbit Buku Kedokteran Jakarta. Cetakan 1.
- [PDSPDI] Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam Indonesia. 2001. Faktor-Faktor Risiko Pasien Diabetes Melitus. *Berita Kedokteran Masyarakat*, 23(3): 14.
- [PERKENI] Perkumpulan Endrokinologi Indonesia. 2008. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2006. Divisi Metabolik Endokrin, Departemen Penyakit Dalam FKUI, Jakarta
- Polikandrioti M and Dokoutsidou H. 2009. Hsj.GR Health Science Journal 2009. Volume 3 issue 4. [http:// www.Hsj.GR Health Science Journal](http://www.Hsj.GRHealthScienceJournal). 26 April 2015
- Potter PA and Perry AG. 2009. Fundamental of Nursing, Concepts, Process and Practice St. Louis, Mosby. Missouri, USA.
- Pramono LA. 2010. Prevalensi dan Faktor-Faktor Prediksi Diabetes Melitus Tidak Terdiagnosis pada Penduduk Usia Dewasa di Indonesia. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Indonesia.
- Rimbawan dan Siagian Albiner. 2004. Indeks Glikemik Pangan. Penebar Swadaya, Jakarta.
- [RISKESDAS] Riset Kesehatan Dasar. 2007. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar 2007. Balitbangkes, Jakarta.
- [RISKESDAS] Riset Kesehatan Dasar. 2013. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar 2013. Balitbangkes, Jakarta.
- Rochmah W. 2006. Diabetes Melitus Pada Usia Lanjut, dalam Sudoyo.A.W :Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam

- (Cetakan ke-3) (hal.1937-1940). Jakarta. Penerbit Penyakit Dalam FKUI, Jakarta.
- Smeltzer SC , Bare BG, Hinkle JL and Cheever KH. 2009. Textbook of Medical Surgical Nursing. (11th ed). Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins.
- Soegondo S. 2010. Diabetes Melitus, Mekanisme Dasar dan Pengelolaannya yang Rasional. Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu (hal24-42). FKUI, Jakarta.
- Supriasa. 2002. Penilaian Status Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Suyono. 2010. Kecenderungan Peningkatan Jumlah Penyandang Diabetes Melitus dalam Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu. Jakarta. FKUI.
- [UDHHS] US Department of Health and Human Services. 2001. Increasing Physical Activity, A Report on Recommendations of the task force on community preventive Services.
- [UWHC] University of Wisconsin Hospital and Clinics. 2012. Center for Integrative Medicine. UW Health.
- [WHO] World Health Organization. 2010. Global Strategy on Diet, Physical Activity and Health.
- [WHO] World Health Organization. 2010. The WHO Step wish approach to surveillance of non communicable diseases, 20 Avenue, 1211 Geneva 27, Switzerland.

JMP-05-15-002- Naskah diterima untuk ditelaah pada 26 Mei 2015. Revisi makalah disetujui untuk dipublikasi pada 26 Juni 2015. Versi Online: <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jmp>