

Hubungan asupan gula sederhana terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe II



CrossMark

Anastasya Maria Kosasih,^{1*} I Wayan Gede Sutadarma,² Ni Nyoman Ayu Dewi³

ABSTRACT

Background: Type II DM is associated with lifestyle that cause obesity. Obesity is caused by excessive intake of simple sugars that cause insulin resistance.

Aim: The study aims to determine the relationship between intake of simple sugars, carbohydrates, and calories with blood glucose levels in type II DM patients.

Methods: This study was an observational analytic design, at the Western Denpasar Health Center I and II in August to September 2019. The inclusion criteria were type II DM patients without using insulin, normal BMI, and willing to participate. Exclusion criteria were type II DM patients who on diet (no carbohydrate). The number of samples was 100 people with simple random sampling technique. The procedure was

started by giving informed consent, checking BMI, filling of 2 × 24 hour food recall, and checking blood glucose using glucometer.

Results: Calorie for men was 1059.61 kcal and women was 1081.65 kcal. Carbohydrate intake in men was 149.15 grams and in women was 157.26 grams. Simple sugar intake in men is 24.98 grams and in women is 28.41 grams. There is a relationship between intake of simple sugars, carbohydrate, and calories with blood glucose levels ($p = 0,000$; $p = 0,001$; $p = 0,024$) and correlation strength ($r = 0,44$; $r = 0,32$; $r = 0,23$).

Conclusion: There is a moderate correlation between simple sugar intake and carbohydrate intake with blood glucose levels and a weak correlation between calorie intake and blood glucose levels.

Keywords: DM type II, intake, glucose

Cite This Article: Kosasih, A.M., Sutadarma, I.W.G., Dewi, N.N.A. 2020. Hubungan asupan gula sederhana terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe II. *Intisari Sains Medis* 11(3): 973-977. DOI: [10.15562/ism.v11i3.676](https://doi.org/10.15562/ism.v11i3.676)

ABSTRAK

Latar Belakang: DM tipe II berhubungan dengan gaya hidup, salah satunya adalah obesitas. Obesitas ini disebabkan oleh asupan gula sederhana yang berlebih yang menyebabkan resistensi insulin.

Tujuan: Untuk mengetahui hubungan antara asupan gula sederhana, karbohidrat, dan kalori dengan kadar glukosa dalam darah pada pasien DM tipe II.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain observasional analitik yang dilakukan di Puskesmas Denpasar Barat I dan Puskesmas Denpasar Barat II pada Agustus hingga September 2019. Kriteria inklusi adalah pasien DM tipe II tanpa menggunakan insulin, indeks massa tubuh normal, dan bersedia untuk mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi adalah pasien DM tipe II yang melakukan diet tanpa mengonsumsi karbohidrat. Jumlah sampel sebesar 100 orang dengan teknik *simple random sampling*. Prosedur penelitian diawali dengan pemberian *informed consent*, pengecekan indeks massa

tubuh, pengisian data *food recall* 2 × 24 jam, dan pengecekan glukosa darah sewaktu dengan glukometer. Analisis data adalah uji univariat dengan Uji Kolmogorov Smirnov dan uji bivariat dengan Uji Spearman.

Hasil: Asupan kalori per hari pada laki-laki sebesar 1059,61 kkal dan perempuan sebesar 1081,65 kkal. Asupan karbohidrat pada laki-laki sebesar 149,15 gram dan pada perempuan sebesar 157,26 gram. Asupan gula sederhana pada laki-laki sebesar 24,98 gram dan pada perempuan sebesar 28,41 gram. Analisis menunjukkan adanya hubungan antara asupan gula sederhana, karbohidrat, dan kalori dengan kadar glukosa darah ($p=0,000$; $p=0,001$; $p=0,024$) dan kekuatan korelasi ($r=0,44$; $r=0,32$; $r=0,23$).

Simpulan: Terdapat korelasi sedang antara asupan gula sederhana dan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah dan korelasi lemah antara asupan kalori dengan kadar glukosa darah.

¹Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

²Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

³Departemen Biokimia, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali

*Correspondence to:

Anastasya Maria Kosasih, Program Studi Sarjana Kedokteran dan Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Udayana, Denpasar, Bali
anastasyakosasih@gmail.com

Diterima: 17-12-2019
Disetujui: 03-10-2020
Diterbitkan: 01-12-2020

Kata kunci: DM tipe II, asupan, glukosa

Cite Pasal Ini: Kosasih, A.M., Sutadarma, I.W.G., Dewi, N.N.A. 2020. Hubungan asupan gula sederhana terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe II. *Intisari Sains Medis* 11(3): 973-977. DOI: [10.15562/ism.v11i3.676](https://doi.org/10.15562/ism.v11i3.676)

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) merupakan salah satu penyakit kronis dan sampai saat ini banyak diderita oleh masyarakat. Penderita DM tidak hanya

ditemukan pada lansia, tapi dapat ditemukan juga pada usia produktif. Prevalensi DM di dunia selalu meningkat, dari 108 juta jiwa pada tahun 1980

menjadi 422 juta jiwa pada tahun 2014.¹ Menurut *International Diabetes Federation* (IDF), perkiraan jumlah penderita DM pada tahun 2017 sebanyak 425 juta penduduk di dunia, dan diperkirakan akan meningkat menjadi 629 juta penduduk pada tahun 2045. Prevalensi DM di Indonesia pada tahun 2017 sebanyak 6,7% atau setara dengan sepuluh juta dua ratus tujuh puluh enam ribu kasus.² Prevalensi penderita DM di Bali sebesar 5,9% dan semakin meningkat usia maka prevalensi DM semakin tinggi yaitu pada umur lebih dari 70 tahun prevalensi DM sebanyak 12,1%.³ Penyakit DM tipe II berhubungan dengan gaya hidup dari pasien DM itu sendiri, terutama gaya hidup tidak sehat dan menyebabkan obesitas. Gaya hidup tidak sehat ini berhubungan dengan asupan gula sederhana seperti minuman bersoda, konsumsi madu, roti, makanan yang mengandung tepung, dan susu yang dapat meningkatkan risiko DM tipe II.⁴ Selain menyebabkan obesitas, tingginya asupan gula juga dapat menyebabkan resistensi insulin, disfungsi dari sel β pankreas, inflamasi, hipertensi, dan akumulasi dari lemak visceral. Selain itu, tingginya indeks glikemik dapat menyebabkan intoleransi glukosa, resistensi insulin, dan dapat meningkatkan mediator inflamasi seperti *C reactive protein* yang erat hubungannya dengan DM tipe II.⁵ Menurut *Scientific Advisory Committee on Nutrition* (SACN), hubungan antara asupan gula sederhana akan meningkatkan kadar glukosa darah yang berujung pada obesitas yang merupakan salah satu faktor dari DM tipe II.⁶ Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui rata-rata asupan gula sederhana, asupan karbohidrat, dan asupan kalori pada pasien DM tipe II, Dapat mengetahui rata-rata kadar glukosa dalam darah pada pasien DM tipe II, dan Dapat mengetahui hubungan antara asupan gula sederhana, asupan karbohidrat, dan asupan kalori dengan kadar glukosa dalam darah pada pasien DM tipe II. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan pengetahuan kepada masyarakat terutama penderita DM tipe II mengenai hubungan asupan gula sederhana pada peningkatan kadar glukosa dalam darah, memberikan saran kepada para penderita DM tipe II terhadap makanan yang harus dihindari, dan menambah wawasan hubungan asupan gula sederhana dengan kadar glukosa darah pada pasien DM tipe II.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei analitik dengan pendekatan *cross-sectional*. Populasi target dari penelitian ini adalah pasien DM tipe II dan populasi terjangkau adalah semua pasien DM tipe II di Puskesmas Denpasar Barat pada tahun 2019 sebanyak 100 subjek, dengan kriteria inklusi

yaitu pasien DM tipe II tanpa menggunakan insulin, pasien DM tipe II dengan indeks massa tubuh normal, dan pasien DM tipe II yang bersedia mengikuti penelitian. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah pasien DM tipe II yang melakukan diet tanpa mengonsumsi karbohidrat.

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kadar glukosa darah sewaktu pada pasien DM tipe II sedangkan variabel bebas pada penelitian ini adalah asupan gula sederhana, asupan karbohidrat, dan asupan kalori yang dikonsumsi oleh pasien DM tipe II. Pengambilan data ini dimulai dari meminta persetujuan kepada responden dengan menandatangani informed consent. Setelah responden setuju, maka dilakukan pengisian data umum, pengukuran berat badan, tinggi badan, dan mengisi data *food recall* 2×24 jam. Setelah itu, dilakukan pengecekan kadar glukosa darah sewaktu dengan menggunakan glukometer. Analisis data dengan menggunakan SPSS 23, analisis data univariat dengan mendeskripsikan rerata, nilai tengah, standar deviasi, *interquartile range*, dan frekuensi distribusi dari data karakteristik. Uji normalitas data menggunakan *Kolmogorov smirnov*. Analisis uji bivariat dengan menggunakan uji korelasi *Pearson* dengan nilai signifikansi $p < 0,05$.

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian (KEP) Fakultas Kedokteran Universitas Udayana/ Rumah Sakit Umum Pusat Sanglah Denpasar dengan *ethical clearance* No. 465/UN14.2.2.VII.14/LP/2019. Semua informasi dari responden dijamin kerahasiannya dan hanya digunakan untuk keperluan penelitian.

HASIL

Subjek yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 100 orang dengan 50 orang pasien DM tipe II di Puskesmas Denpasar Barat I dan 50 orang pasien DM tipe II di Puskesmas Denpasar Barat II. Karakteristik subjek usia responden dengan nilai tengah 66 tahun dengan usia minimum sebesar 37 tahun dan usia maksimum sebesar 86 tahun. Sedangkan pada jenis kelamin, dari 100 responden terdapat 70 responden diabetes mellitus tipe II berjenis kelamin perempuan dan 30 responden lainnya berjenis kelamin laki-laki. Rata-rata dari berat badan pada penelitian ini adalah 58,37 kg. Selain itu, nilai tengah tinggi badan pada penelitian ini adalah 158 cm. Nilai tengah dari indeks massa tubuh sebesar 23,3 kg/m². Selain itu, riwayat pengobatan pada penelitian ini dibagi menjadi 8 kategori yaitu responden yang mengonsumsi metformin sebesar 56 responden atau jumlah responden yang mengonsumsi metformin lebih dari setengah responden pada penelitian, sedangkan obat

terbanyak yang dikonsumsi oleh responden pada penelitian ini selain metformin adalah kombinasi antara metformin dan glibenclamide yaitu sebesar 17 orang. Responden yang menggunakan glibenclamide sebesar 6 orang, glimpiride sebesar 5 orang, gliquidone sebesar 1 orang, glucovance sebesar 6 orang, kombinasi metformin dan glimepiride sebesar 8 orang, dan kombinasi metformin dan glikuidon sebesar 1 orang. Nilai tengah kadar glukosa darah pada penelitian ini sebesar 165,5 mg/dl dengan nilai minimum sebesar 92 mg/dl dan nilai maksimum sebesar 495 mg/dl. Selain itu, nilai tengah kebutuhan kalori total per hari pada responden sebesar 1448,47 kkal dan rata-rata asupan kalori per hari sebesar 1075,045 kkal. Sedangkan, nilai tengah dari asupan karbohidrat per hari sebesar 142,865 gram dengan total karbohidrat minimum yang dikonsumsi sebesar 76,7 gram dan maksimum sebesar 284,04 gram. Pada asupan gula sederhana mempunyai nilai tengah sebesar 24,34 gram.

Selain itu, pada Tabel 1, rata-rata kalori yang dibutuhkan berdasarkan rumus *Harris-Benedict* dengan aktivitas ringan atau tidak beraktivitas (BMR dikali dengan 1,2) per hari pada responden laki-laki sebesar 1657,06 kkal dan pada responden perempuan sebesar 1398,10 kkal. Sedangkan, rata-rata kalori yang dikonsumsi selama per hari

pada responden laki-laki sebesar 1059,61 kkal dan pada responden perempuan sebesar 1081,65 kkal. Perbandingan rata-rata asupan kalori dengan kebutuhan kalori total pada responden laki-laki sebesar 0,63 dan pada responden perempuan sebesar 0,77 yang menunjukkan bahwa kalori yang dikonsumsi oleh 100 responden pada penelitian ini lebih kecil daripada rata-rata kalori yang dibutuhkan atau tidak melebihi rata-rata kalori yang dibutuhkan.

Pada Tabel 2, rata-rata asupan kalori per hari pada responden laki-laki sebesar 1059,61 kkal dan pada responden perempuan sebesar 1081,65 kkal. Rata-rata asupan karbohidrat per hari pada responden laki-laki yaitu 149,15 gram dan pada responden perempuan yaitu 157,26 gram. Sedangkan, rata-rata asupan gula sederhana yang dikonsumsi pada per hari pada responden laki-laki sebesar 24,98 gram sedangkan pada responden perempuan sebesar 28,41 gram. Hal ini menunjukkan bahwa pada penelitian ini responden perempuan mengonsumsi asupan gula sederhana, asupan kalori, dan asupan karbohidrat per hari lebih banyak daripada responden laki-laki pada responden DM tipe II.

Pada Tabel 3, hasil uji korelasi antara jumlah asupan gula sederhana dan kadar glukosa darah dengan menggunakan uji korelasi Rank-Spearman. Hasil analisis ini menunjukkan adanya hubungan antara konsumsi asupan gula dengan kadar glukosa darah dengan hasil $p = 0,000$ yang menunjukkan sangat signifikan dan $r = 0,44$ yang menunjukkan kekuatan korelasi moderat. Selain itu, hasil uji korelasi antara total karbohidrat yang telah dikonsumsi per hari dan kadar glukosa dalam darah dengan menggunakan uji korelasi Rank-Spearman menunjukkan bahwa adanya hubungan antara total karbohidrat yang dikonsumsi dan kadar glukosa darah dengan hasil $p = 0,001$ yang menunjukkan hasil signifikan dan $r = 0,32$ yang menunjukkan kekuatan korelasi moderat. Hasil uji korelasi antara total kalori yang dikonsumsi per hari dan kadar glukosa darah dengan menggunakan uji korelasi Rank-Spearman menunjukkan bahwa adanya hubungan antara total kalori yang dikonsumsi dengan kadar glukosa darah dengan hasil $p = 0,024$ yang menunjukkan hasil signifikan dan $r = 0,23$ yang menunjukkan kekuatan korelasi lemah.

DISKUSI

Pada penelitian ini hasil yang didapat adalah total karbohidrat yang dikonsumsi juga mempengaruhi kadar glukosa dalam darah yaitu semakin tinggi karbohidrat yang dikonsumsi maka kadar glukosa darah juga semakin tinggi ($p = 0,001$), dan total kalori yang dikonsumsi memiliki hubungan yang signifikan dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah ($p = 0,024$). Selain itu, pada penelitian

Tabel 1 Perbandingan Rata-Rata Asupan Kalori dengan Kebutuhan Kalori Total

	Rata-Rata Asupan Kalori Per Hari (kkal)	Rata-Rata Kebutuhan Kalori Total Per Hari (kkal)	Perbandingan Asupan Kalori dengan Kebutuhan Kalori
Laki-laki	1059,61	1657,06	0,63
Perempuan	1081,65	1398,10	0,77

Tabel 2 Rata-Rata Asupan Gula Sederhana, Asupan Kalori, dan Asupan Karbohidrat

	Asupan Kalori Per Hari (kkal)	Asupan Karbohidrat Per Hari (g)	Asupan Gula Sederhana Per Hari (g)
Laki-Laki	1059,61	149,15	24,98
Perempuan	1081,65	157,26	28,41

Tabel 3 Korelasi Asupan Gula Sederhana, Karbohidrat, dan Kalori Terhadap Kadar Glukosa Darah

Variabel	Glukosa Darah	
	r	p-value
Asupan Gula Sederhana	0,44	0,000
Asupan Karbohidrat	0,32	0,001
Asupan Kalori	0,23	0,024

* Uji Korelasi Rank Spearman

ini rata-rata responden mengonsumsi karbohidrat di atas batas normal sebesar 20 gram sehingga asupan gula sederhana pada pasien DM tipe II pada penelitian ini adalah tinggi dan rekomendasi asupan karbohidrat yang dikonsumsi dalam sehari adalah 45% hingga 65% dari total kalori. Pada penelitian ini rata-rata kebutuhan karbohidrat total dalam sehari adalah 120 gram hingga 175 gram. Sehingga rata-rata asupan karbohidrat pada penelitian ini adalah normal.⁷

Penelitian serupa juga dilakukan oleh Schulze (2004) tentang hubungan asupan gula sederhana terhadap berat badan dan insiden diabetes mellitus tipe II pada wanita usia muda di Amerika Serikat. Penelitian ini menggunakan kuisisioner mengenai konsumsi minuman bersoda dan jus buah untuk asupan gula sederhana dan didapatkan hasil bahwa konsumsi minuman bersoda dan jus buah juga akan meningkatkan kalori sehingga dapat meningkatkan berat badan dan sedikit meningkatkan risiko terjadi diabetes mellitus tipe II. Selain itu, pada penelitian ini menggunakan sampel sebesar 88.000 orang wanita dan mengonsumsi lebih dari 2 jenis makanan yang mengandung gula sederhana dan didapatkan adanya peningkatan risiko sebesar 35% terhadap penyakit jantung koroner. Hal ini disebabkan mengonsumsi gula sederhana dapat meningkatkan kadar glukosa darah dan konsentrasi insulin secara cepat. Selain itu, konsumsi dari gula sederhana yang tinggi juga akan berkontribusi terhadap peningkatan indeks glikemik yang tinggi. Peningkatan dari indeks glikemik juga menyebabkan intoleransi glukosa dan resistensi insulin terutama pada orang yang obesitas.⁴

Hasil dari penelitian ini juga sesuai dengan yang dilakukan oleh Vasanti (2010) mengenai risiko mengonsumsi gula sederhana dengan obesitas, diabetes mellitus tipe II, dan penyakit kardiovaskular. Pada penelitian ini lebih dari 50.000 wanita sebagai sampel penelitian dengan di *follow up* selama 8 tahun dan didapatkan hasil bahwa wanita dengan mengonsumsi lebih dari 1 jenis tipe makanan yang mengandung gula sederhana memiliki risiko sebesar 83% terhadap diabetes mellitus tipe II. Hal ini disebabkan oleh gula sederhana sangat mudah diserap oleh tubuh sehingga dapat meningkatkan kadar glukosa dan konsentrasi insulin dengan cepat.⁸

Pada penelitian yang dilakukan oleh Janket (2003) mengenai hubungan asupan gula sederhana dengan risiko diabetes mellitus tipe II pada tidak memiliki hubungan antara asupan gula sederhana dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe II.⁹

Selain itu, pada penelitian yang dilakukan oleh Apritasari (2015) mengenai hubungan konsumsi

karbohidrat dan kolesterol terhadap kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus tipe II rawat jalan di RSUD Dr. Moewardi didapatkan bahwa tidak ada hubungan antara konsumsi karbohidrat dengan kadar glukosa darah puasa dan kadar glukosa darah 2 jam setelah makan. Hal ini disebabkan oleh hubungan konsumsi karbohidrat dengan kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti melakukan aktivitas atau olahraga secara teratur dan mengonsumsi obat antidiabetes secara teratur sehingga kadar glukosa darah tetap terkontrol walaupun banyak mengonsumsi karbohidrat.¹⁰⁻¹²

SIMPULAN

Simpulan dari hasil penelitian ini adalah rata-rata asupan gula sederhana tinggi, rata-rata asupan karbohidrat normal, sedangkan asupan kalori yang dikonsumsi lebih rendah daripada kebutuhan kalori total. Selain itu, rata-rata kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe II melebihi batas kadar glukosa normal sewaktu dan terdapat korelasi sedang antara asupan gula sederhana dan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah dan terdapat korelasi lemah antara asupan kalori dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe II. Pemberian penyuluhan mengenai jenis makanan, jumlah kalori, karbohidrat, dan glukosa yang dikonsumsi terutama pada pasien DM tipe II sangat diperlukan. Pemberian penyuluhan ini dapat dilakukan di Puskesmas sehingga pasien DM tipe II menjadi paham mengenai gula sederhana yang baik untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Diabetes. [Online]. 2017. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/en/> [Accessed Juni 2017].
2. International Diabetes Federation (IDF). Diabetes Atlas. Edisi ke-8. Belgium: IDF; 2017. h. 21-28.
3. Suastika K, Saraswati M R, Gotera W, dan Budhiarta A A. Obesity, Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes in Bali, Indonesia. J AFES. 2011; 26:159-162. DOI: <https://doi.org/10.15605/jafes.026.02.14>
4. Schulze M B, Manson J E, Ludwig D S. Sugar Sweetened Beverages, Weight Gain, and Incidence of Type 2 Diabetes in Young and Middle-Aged Woman. *Jama*. 2004; 292(8): 927-934. DOI: [10.1001/jama.292.8.927](https://doi.org/10.1001/jama.292.8.927)
5. Malik V S, Popkin B M, Bray G A, Despres J E, Willett, W C, Hu F B. Sugar Sweetened Beverages and Risk of Metabolic Syndrome and Type 2 Diabetes: A Meta Analysis. *Diabetes Care*. 2010; 33(11):2477-2483. DOI: <https://doi.org/10.2337/dc10-1079>
6. Scientific Advisory Committee on Nutrition (SACN). Draft Carbohydrate and Health Report. 2014. h. 89-96.
7. Unites States Department of Agriculture. DGAC report - Part D. Science Base, Sect.5. Carbohydrates. [Online]. 2015. Available at: https://health.gov/DietaryGuidelines/dga2005/report/HTML/D5_Carbs.html [diakses: Oktober 2019].

8. Vasanti S M, Barry M P, Bray G A, Despres J P, *et al.* Sugar Sweetened Beverages, Obesity, Type 2 Diabetes Mellitus, and Cardiovascular Disease Risk. *Circulation*. 2010; 121(11):1356-1364. DOI: <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.109.876185>
9. Janket S J, Manson J E, Sesso H, *et al.* A Prospective Study of Sugar Intake and Risk of Type 2 Diabetes in Women. *Diabetes Care*. 2003; 26(4): 1008-1015. DOI: <https://doi.org/10.2337/diacare.26.4.1008>
10. Apritasari D A. Hubungan Asupan Konsumsi Karbohidrat dan Kolesterol Terhadap Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II Rawat Jalan di RSUD Dr. Moewardi (*skripsi*). 2015 Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
11. Wulandari PDA, Wirata G, Putri CWS. Hubungan Antara Asupan Energi, Asupan Protein Dan Aktivitas Fisik Terhadap Status Gizi Penduduk Lanjut Usia Di Wilayah Kerja Upt Kesmas Blahbatuh II, Kecamatan Blahbatuh, Kabupaten Gianyar. *E-Jurnal Medika Udayana*, 2015; 4(7).
12. Mulyani WRW, Sanjiwani MID, Sandra, Prabawa IPY, Lestari AAW, Wihandani DM, *et al.* Chaperone-Based Therapeutic Target Innovation: Heat Shock Protein 70 (HSP70) for Type 2 Diabetes Mellitus. *Diabetes Metab Syndr Obes*. 2020;13:559–568.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution