

Pengaruh Air Asam Jawa (*Tamarindus indica*) terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Mahasiswi Putri Pascasarjana Universitas Darussalam Gontor

Hafidhotun Nabawiyah¹, Kartika Pibriyanti², Amilia Yuni Damayanti³
Fariddina Nafis Tsuraya⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Darussalam Gontor, Mantingan, Ngawi, Indonesia
Email: hafidhotun.n@unida.gontor.ac.id

Abstract

*This study aims to determine the effect of tamarind water on fasting blood sugar levels in graduate female students at University of Darussalam Gontor. This study used a pre-experimental study with one group pretest and posttest design without control group with a sample size of 31 people. Samples were given a tamarind water (*Tamarindus indica*) at 10.00 WIB with a composition of 17 mL for samples with normal nutritional status, and 23 mL with samples with overweight nutritional status. Blood sugar levels were taken before the study was conducted, day 7, and day 14. Blood glucose is measured using peripheral blood draws. To test the difference between fasting blood sugar levels before and after administration of tamarind water, the repeated ANOVA test was used. Based on the results of statistical tests using the Repeated ANOVA test, it was found that there was no significant relationship between fasting blood sugar levels before the intervention with on the 7th day, or on the 14th day ($p < 0.05$). It was concluded that giving tamarind water had no effect on fasting blood sugar levels in female graduate students at University of Darussalam Gontor.*

Keywords: tamarind water, early adult, fasting blood glucose

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh air asam Jawa terhadap kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa putri pascasarjana Universitas Darussalam Gontor. Penelitian ini merupakan penelitian pra eksperimental dengan rancangan *one group pretest and posttest design without control group* dengan jumlah sampel 31 orang. Sampel diberikan air asam Jawa (*Tamarindus indica*) pada pukul 10.00 WIB dengan komposisi 17 mL untuk sampel dengan status gizi normal, dan 23 mL dengan sampel dengan status gizi *overweight*. Kadar glukosa darah diambil pada sebelum penelitian dilaksanakan, hari ke-7, dan hari ke-14. Glukosa darah diukur menggunakan pengambilan darah perifer. Untuk menguji perbedaan antara kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian air asam Jawa, digunakan uji *Repeated ANOVA*. Berdasarkan hasil uji statistik dengan menggunakan uji *Repeated ANOVA* didapatkan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa sebelum intervensi dengan hari ke-7, maupun pada hari ke-14 ($p < 0,05$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pemberian air asam Jawa tidak berpengaruh terhadap kadar glukosa darah puasa mahasiswi putri Pascasarjana Universitas Darussalam Gontor.

Kata kunci: air asam Jawa, dewasa awal, glukosa darah puasa

PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) dikenal sebagai suatu penyakit dengan gangguan endokrin yang merupakan hasil dari proses abnormal dari sel pankreas dalam memproduksi hormone insulin, atau terganggunya mekanisme kerja insulin (Wulandari, Waluyo, & Irawati, 2019). DM menjadi salah satu masalah kesehatan yang mempengaruhi produktivitas dan dapat menurunkan sumber daya manusia (Imelda, 2019). Prevalensi kejadian DM cukup tinggi di dunia, yaitu pada tahun 2014 meningkat sebesar 8,3% atau 387 kasus dari total populasi di dunia (WHO, 2016). Di Indonesia, prevalensi penyakit DM meningkat menjadi 10,9% pada 2018 (Kemenkes RI, 2018).

Dampak dari DM terhadap tubuh memicu munculnya berbagai komplikasi kesehatan. DM akan meningkatkan viskositas darah dan menurunkan laju distribusi berbagai zat gizi ke seluruh jaringan perifer sehingga menyebabkan penurunan fungsi berbagai sistem organ. DM yang tidak terkontrol akan memberatkan kinerja filtrasi ginjal sehingga memicu terjadinya gagal ginjal kronis. Beberapa kasus DM juga dilaporkan menyebabkan komplikasi retinopati yang berakhir pada kegagalan penglihatan. Seseorang yang memiliki riwayat DM juga akan lama penyembuhan lukanya jika terjadi di area tepi seperti kaki, yang memicu masalah *gangrene* (Arisman, 2014; Sulistyowati, 2016; Syagata, 2019).

DM sendiri dipicu oleh berbagai faktor, antara lain obesitas, gaya hidup *sedentary*, dan pola konsumsi yang tidak sehat. Kejadian DM juga dipicu oleh jumlah radikal bebas yang masuk ke dalam tubuh yang tidak diimbangi oleh asupan antioksidan yang cukup (Sulistyowati, 2016; Kustiani & Laila, 2018). Lestari, Purwanto dan Kaligis (2013) melaporkan bahwa faktor yang dapat mempengaruhi kadar glukosa darah adalah faktor endogen yang meliputi hormon insulin, glukagon, kortisol dan faktor eksogen yang meliputi jenis dan jumlah makanan, dan aktivitas fisik. Untuk mempertahankan kadar glukosa plasma dalam kisaran normal dan mencegah atau meminimalkan kemungkinan komplikasi diabetes dapat dilakukan dengan terapi nutrisi, diet, dan olahraga.

Salah satu upaya pencegahan DM yang dapat dilakukan adalah mengkonsumsi makanan yang memiliki manfaat sebagai anti diabetes. Pada penelitian ini, bahan pangan yang akan dianalisis manfaatnya terkait aspek tersebut adalah asam Jawa. Beberapa studi telah melaporkan bahwa asam Jawa memiliki manfaat terkait kesehatan (Ririh, 2013). Asam Jawa dilaporkan bermanfaat sebagai antidiabetes dan tanaman ini mempunyai efek perlindungan pada sel β pankreas dengan kandungannya yang mempunyai manfaat anti inflamasi, mengatur kadar glukosa darah, dan memulihkan jaringan pankreas yang rusak (Makrufa, 2019). Asam Jawa mampu mencegah kerusakan pada pankreas. Zat alami ini dapat menghambat kemampuan kerusakan yang dapat dijelaskan oleh kemampuannya sebagai antioksidan, dan

kandungan glikosida pada asam Jawa dapat mengikat racun (Bhadoriya *et al.*, 2011). Kandungan xilosa pada asam Jawa juga dapat menurunkan penyerapan glukosa. Beberapa mekanisme tersebut menjelaskan sistem kerja asam Jawa dalam menghambat diabetes (Adeola, Adeola, & Dosumu, 2010).

METODE

Desain, Waktu, dan Tempat

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan rancangan *one group pretest and posttest design without control group*. Penelitian ini dilaksanakan di Asrama Putri Pascasarjana Universitas Darussalam Gontor, Sambirejo, Mantingan, Ngawi, Jawa Timur pada bulan Juni sampai dengan November 2020. Penelitian ini sudah lulus kelaikan etik dari KEPK FK UMS dengan No. 3065/B.1/KEPK-FKUMS/XI/2020.

Populasi dan Sampel

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa putri pascasarjana Universitas Darussalam Gontor. Teknik sampling yang digunakan adalah total sampling, sehingga seluruh anggota populasi menjadi sampel penelitian. Sampel dari penelitian ini merupakan mahasiswi Pascasarjana Universitas Darussalam Gontor yang menetap di asrama berusia 22-29 tahun. Dari jumlah keseluruhan mahasiswi pascasarjana yaitu 84 orang, hanya 50 orang yang bersedia diperiksa kadar glukosa darah puasa saat *skinning*. Terdapat 50 orang yang bersedia dan memenuhi kriteria inklusi menjadi subyek penelitian. Selama penelitian berlangsung, terdapat 19 orang yang *drop out* karena tidak dapat mematuhi prosedur penelitian. Sehingga jumlah akhir subyek penelitian pemberian air asam adalah 31 orang. Seluruh subyek telah setuju untuk mengikuti tahapan penelitian dan menandatangani *informed consent*.

Rancangan Percobaan

Sampel diberikan air asam Jawa (*Tamarindus indica*) pada pukul 10.00 WIB dengan komposisi 17 mL untuk sampel dengan status gizi normal, dan 23 mL dengan sampel dengan status gizi *overweight*. Kadar glukosa darah diambil pada sebelum penelitian dilaksanakan, hari ke-7, dan hari ke-14. Glukosa darah diukur menggunakan alat *Easy Touch Glucometer*.

Pengolahan dan Analisis Data

Data yang dianalisis berupa kadar glukosa darah puasa sebelum penelitian dilaksanakan, hari ke-7, dan hari ke-14. Penyajian data dilakukan secara univariat dan bivariat. Analisis data bivariat menggunakan uji *repeat ANOVA* untuk melihat perbedaan kadar glukosa darah pada ketiga periode yang berbeda dengan taraf kesalahan yang diizinkan sebesar 5% (alfa 0,05).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 31 sampel seluruhnya berada pada rentang kelompok usia 20-29 tahun dengan rata-rata sampel berusia 23 tahun. Sampel memiliki indeks massa tubuh (IMT) sebagian besar tergolong normal (54,8%). Hanya sebagian dari sampel yang memiliki riwayat penyakit (22,5%).

Tabel 1. Karakteristik sampel

Karakteristik sampel	Perlakuan (n=31)	
	n	%
Usia		
22 Tahun	1	3,2
23 Tahun	17	54,8
24 Tahun	9	29,1
25 Tahun	2	6,5
26 Tahun	1	3,2
29 Tahun	1	3,2
Status Gizi		
<i>Underweight</i>	4	13
Normal	17	54,8
<i>Overweight</i>	3	9,7
Obesitas	7	22,5
Riwayat Penyakit		
<i>Typus</i>	2	6,5
<i>Bronchitis</i>	1	3,2
Maag	3	9,7
Asam Lambung	1	3,2
Sinusitis	1	3,2

Semua sampel pada penelitian ini merupakan wanita. Wanita memiliki risiko mengalami kadar glukosa darah lebih tinggi dibandingkan pria. Hal ini disebabkan presentase lemak tubuh pada wanita lebih tinggi dibandingkan pria. Komposisi lemak yang tinggi dapat berkaitan dengan risiko gangguan toleransi glukosa (Astuti & Murwani, 2013). Selain itu, tingkat aktivitas fisik wanita lebih rendah dibanding pria. Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak diubah menjadi energi melainkan ditimbun di dalam tubuh sebagai lemak dan glukosa (Wulandari & Wirawanni, 2014).

Tabel 1 menunjukkan bahwasanya rata-rata umur sampel pada penelitian ini adalah 23 tahun. Hasil dari penelitian diperoleh sampel terbanyak memiliki status gizi normal yang disebabkan pada usia muda metabolisme karbohidrat dan fungsi organ masih baik.

Tabel 1 menunjukkan bahwa sampel pada penelitian ini sebagian besar memiliki status gizi normal (54,8%). Nugroho (2010) menyatakan bahwa dengan memiliki berat badan yang ideal atau status gizi normal, risiko prediabetes maupun DM menjadi lebih rendah. Persentase lemak dalam tubuh yang berlebih dapat

menyebabkan respon sel β terhadap glukosa darah menjadi berkurang. Selain itu, reseptor insulin pada target sel di seluruh tubuh kurang sensitif dan jumlahnya berkurang sehingga insulin dalam darah tidak dapat dimanfaatkan.

Pelaksanaan penelitian dengan pemberian air asam Jawa dilakukan selama 2 minggu dengan perhitungan dosis yang disesuaikan dengan status gizi sampel, dengan kelompok sampel status gizi *underweight* sama dosis nya dengan yang berstatus gizi normal. Kemudian, sampel dengan status gizi *overweight* sama dosisnya dengan sampel berstatus gizi obesitas. Hasil pengukuran kadar glukosa darah puasa sebelum diberikan air asam Jawa didapatkan nilai rata-rata kadar glukosa darah puasa sebesar 85,38 mg/dl. Tabel 2 menunjukkan dari 31 sampel telah diukur kadar glukosa darah puasa dan didapatkan hasil bahwa 25 sampel (80,6%) memiliki kadar glukosa darah normal dan 6 sampel (19,4%) memiliki kadar glukosa darah >100 mg/dl.

Banyaknya sampel yang memiliki kadar glukosa darah normal sepadan dengan data pada Tabel 1 yang menunjukkan bahwa tidak ada sampel yang memiliki riwayat penyakit DM dalam keluarga. Riwayat penyakit DM dalam keluarga akan memberi kemungkinan besar terserangnya penyakit DM. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Etika dan Monalisa (2016) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara riwayat penyakit keluarga dengan kejadian diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Ngadiluwih Kabupaten Kediri. Keluarga dengan penyakit DM merupakan salah satu faktor yang signifikan (Asamoah-Boaheng *et al.*, 2019).

Tabel 2. Hasil pemeriksaan kadar glukosa darah puasa

Kadar glukosa darah puasa	Frekuensi	Presentase (%)	Rerata (s.b)	p-value
Sebelum intervensi				
Normal	25	80,6	83,65 (15,6)	0,159
Prediabetes	6	19,4		
7 Hari intervensi				
Normal	26	80,6	90,42 (15,8)	1
Prediabetes	6	19,4		
Setelah intervensi				
Normal	28	90,3	83,48 (12.2)	0,184
Prediabetes	3	9,7		

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat 6 sampel (19,4%) yang memiliki kadar glukosa darah cukup (>100–125 mg/dl) dan 25 sampel (80,6%) lainnya memiliki kadar glukosa darah normal (<100 mg/dl) sebelum dilakukan intervensi. Setelah dilakukan intervensi 7 hari, terdapat 6 sampel (19,4%) yang memiliki kadar glukosa darah cukup (>100–125 mg/dl), dan 25 sampel (80,6%) lainnya memiliki kadar glukosa darah normal (<100 mg/dl). Sampel yang memiliki glukosa darah cukup berbeda dengan sampel yang glukosa darahnya cukup sebelum dilakukan intervensi. Pada

pemeriksaan setelah 14 hari pemberian atau setelah intervensi, terdapat 3 sampel (9,7%) memiliki kadar glukosa darah cukup dan 28 sampel (90,3%) lainnya memiliki kadar glukosa darah normal. Rata-rata kadar glukosa darah puasa sebelum diberikan air asam Jawa sebesar 83,65 mg/dl dengan simpang baku 15,6. Rata-rata kadar glukosa darah pada hari ke-7 sebesar 90,42 mg/dl dengan simpang baku 15,8. Adapun pada hari ke-14, rata-rata kadar glukosa darah sebesar 83,48 dengan simpang baku 12,2.

Tabel 3. Hasil uji *repeated ANOVA*

Kadar glukosa darah puasa (n=31) mg/dl	Selisih rerata	IK 95%	Nilai p
Sebelum intervensi dan hari ke-7	-6,774	-15,3-1,7	0,159
Sebelum intervensi dan hari ke-14	0,161	-8,5-8,8	1
Hari ke-7 dan hari ke-14	6,935	-2,1-15,9	0,184

Tabel 3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar glukosa darah puasa antara sebelum intervensi dan pada hari ke-7 intervensi. Hasil tersebut dapat dilihat dari selisih rata-rata antara sebelum intervensi dan hari ke-7 intervensi yaitu -6,774 mg/dl yang menunjukkan terdapat kenaikan kadar glukosa darah. Selisih rata-rata sebelum intervensi dan setelah intervensi hari ke-14 yaitu 0,161 mg/dl menunjukkan terdapat penurunan kadar glukosa darah. Adapun selisih rata-rata antara hari ke-7 dan setelah intervensi yaitu 6,935 mg/dl yang menunjukkan terdapat penurunan kadar glukosa darah. Dari hasil data di atas dapat disimpulkan bahwa terjadi kenaikan kadar glukosa darah puasa antara sebelum intervensi dan hari ke-7 intervensi dengan selisih -6,774 mg/dl. Kemudian terjadi penurunan antara hari ke-7 dan setelah intervensi hari ke-14 dengan selisih 6,935 mg/dl. Meskipun demikian, tidak ditemukan perbedaan yang bermakna secara statistika.

Penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa asam Jawa dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hasil dari penelitian sebelumnya dapat menjadi dasar bahwasanya asam Jawa dapat digunakan sebagai bahan anti diabetes (Manoharan *et al.*, 2009). Namun, pada penelitian ini terjadi kenaikan kadar glukosa darah pada 1 minggu pertama pemberian air asam Jawa kemudian penurunan kadar glukosa darah setelah 2 minggu pemberian air asam Jawa. Presentase sampel yang mengalami penurunan kadar glukosa sebelum dan sesudah pemberian air asam Jawa adalah 51,61% (16 orang), kemudian sampel yang mengalami kenaikan kadar glukosa darah puasa sebelum dan sesudah pemberian air asam Jawa adalah 45,16% (14 orang) dan 1 orang sampel dengan kadar glukosa darah puasa stabil pada pemeriksaan sebelum dan sesudah pemberian air asam Jawa yaitu 3,23%.

Tabel 4. Rerata asupan makan sampel selama 3 hari

Asupan makan	Frekuensi	% Kecukupan	Median \pm SD	Minimal	Maksimal
Asupan energi					
Kurang	2	6,5	2342,5 \pm	863,7	6586,4
Cukup	17	54,8	958,89		
Lebih	12	38,7			
Asupan karbohidrat					
Kurang	12	38,7	308,6 \pm	113,5	698,1
Cukup	16	51,6	108,8		
Lebih	3	9,7			
Asupan protein					
Kurang	1	3,2	77,9 \pm	33,8	290,6
Cukup	5	16,1	48,9		
Lebih	25	80,6			
Asupan lemak					
Kurang	2	6,5	90,9 \pm	31,9	297,3
Cukup	2	6,5	47,46		
Lebih	27	87			
Asupan serat					
Kurang	29	93,5	12,2 \pm 5,4	4,3	31,7
Cukup	2	6,5			
Asupan gula					
Kurang	30	96,8	24,5 \pm	1,7	44,1
Cukup	1	3,2	12,3		

Kenaikan kadar glukosa darah pada pemeriksaan kedua disebabkan karena pada 1 minggu pertama rata-rata sampel mengonsumsi makanan dengan porsi yang lebih banyak (Tabel 4). Asupan lemak sampel terlihat tinggi sedangkan asupan gula sampel rendah. Hal ini dilihat dari kebiasaan konsumsi beberapa sampel yang gemar mengonsumsi makanan berlemak karena disekitar asrama tempat tinggal mahasiswi terdapat beberapa rumah makan yang menjual beberapa makanan berlemak yang mudah dijangkau seperti gorengan, mie ayam, dan bakso. Menurut penelitian Hadrawati dan Rodliah (2019), kenaikan kadar glukosa darah puasa tidak hanya disebabkan oleh tingginya asupan gula. Namun, dengan tingginya asupan karbohidrat dan lemak serta rendahnya asupan serat juga dapat menjadi penyebab dari kenaikan kadar glukosa darah puasa. Pada penelitian ini rata-rata sampel kurang mengonsumsi asupan serat. Menurut penelitian Yuniati, Pradigdo, dan Rahfiludin (2017), kurangnya konsumsi serat <25 gram per hari dapat meningkatkan tingginya kadar glukosa dalam darah. Serat memiliki manfaat untuk memperlambat penyerapan karbohidrat di usus halus sehingga mengurangi proses glukoneogenesis yang berpengaruh terhadap kerja insulin.

Rata-rata kenaikan kadar glukosa darah sampel pada penelitian ini masih pada nilai kadar glukosa darah normal dan bukanlah kenaikan yang mencapai kadar glukosa darah berlebih, sehingga penurunan kadar glukosa darah yang terjadi pada minggu ke 2 sampel masih tergolong normal. Hal ini membuktikan bahwa dengan mengkonsumsi air asam Jawa selama 14 hari terdapat penurunan kadar glukosa darah antara sebelum intervensi dengan setelah intervensi tanpa melihat kadar glukosa darah pada pemeriksaan di hari ke 7, karena pemeriksaan pada hari ke 7 dilakukan sebagai kontrol kadar glukosa darah selama intervensi dilakukan. Meskipun demikian, hasil statistik menunjukkan tidak terdapat perbedaan secara nyata.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rata-rata kadar glukosa darah sampel sebelum intervensi dalam kategori normal. Hasil ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa pada keadaan homeostasis normal, pemberian makanan atau minuman fungsional tidak memberikan dampak signifikan terhadap penurunan kadar glukosa darah. Pemberian intervensi berupa makanan atau minuman fungsional sumber antioksidan akan berdampak positif apabila sampel yang diberikan dalam keadaan glukosa darahnya tinggi (Razmpoosh *et al.*, 2019). Sampel penelitian yang terlibat dalam penelitian ini ada pada rentang usia remaja awal yang memiliki sistem fisiologis normal. Tingginya kadar glukosa darah beberapa sampel pada rentang umur 20-30 tahun belum bisa dikatakan menderita penyakit DM (Uloko *et al.*, 2018).

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh signifikan pada pemberian air asam Jawa terhadap kadar glukosa darah puasa pada mahasiswi putri pascasarjana Universitas Darussalam Gontor. Disarankan bagi penelitian selanjutnya untuk mengembangkan penelitian ini dengan melibatkan kelompok kontrol, sehingga dampak perlakuan yang diberikan dapat dikoreksi dengan keberadaan control.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeola, A.A., Adeola, O.O., Dosumu, O.O. (2010) 'Comparative analyses of phytochemicals and antimicrobial properties of extracts of wild *Tamarindus indica* pulps', *African Journal of Microbiology Research*, 4(24), pp. 2769–2779.
- Arisman (2014) *Obesitas, Diabetes Mellitus, & Dislipidemia: Buku Ajar Ilmu Gizi*. Jakarta: Egc.
- Asamoah-Boaheng, M. *et al.* (2019) 'Prevalence and risk factors for diabetes mellitus among adults in Ghana: a systematic review and meta-analysis', *International Health*, 11(2), pp. 83–92.
- Astuti, Y.D., Murwani, H. (2013) 'Pengaruh pemberian jus tomat terhadap kadar glukosa darah pada prediabetes', *Journal of Nutrition College*, 2(1), pp. 111–117.
- Bhadoriya, S. *et al.* (2011) 'Tamarindus indica: Extent of explored potential', *Pharmacognosy Reviews*, 5(9), pp. 73–81.

- Manoharan, *et al.* (2009) 'Antidiabetic efficacy of *Tamarindus indica* in alloxan induced diabetic rats', *Electronic Journal of Pharmacology and Therapy*, 2, pp. 13-18.
- Etika, A.N., Monalisa, V. (2016) 'Riwayat penyakit keluarga dengan kejadian diabetes mellitus', *Jurnal Care*, 4(1), pp. 51-57.
- Hadrawati, A., Rodliah, R. (2019) 'Asupan makanan dan kadar gula darah pada pasien diabetes mellitus tipe ii di RS Jatinegara', *Binawan Student Journal*, 1(1), pp. 15-21.
- Imelda, S.I. (2019) 'Faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018', *SCIENTIA JOURNAL*, 8(1), pp. 28-39.
- Kementerian Kesehatan RI (2018) *Hasil utama RISKESDAS 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kustiani, A., Laila, W. (2018) 'Pengaruh pemberian ubi jalar terhadap terhadap kadar gula darah mencit putih jantan (*Mus musculus*) diabetes melitus', *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 2(1). pp. 1-9
- Lestari, D.D., Purwanto, D.S., Kaligis, S.H.M. (2013) 'Gambaran kadar glukosa darah puasa pada mahasiswa angkatan 2011 Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi dengan indeks massa tubuh 18,5-22,9 kg/m²', *Jurnal e-Biomedik (eBM)2013*, 1(2), pp. 991-996.
- Makrufa, W.N. (2019) 'Pemanfaatan asam Jawa (*Tamarindus indica*) untuk menurunkan kadar glukosa darah pada diabetes melitus', *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 6(3), pp. 224-229.
- Razmpoosh, E. *et al.* (2019) 'The effect of probiotic supplementation on glycemic control and lipid profile in patients with type 2 diabetes: A randomized placebo controlled trial', *Diabetes & Metabolic Syndrome: Clinical Research & Reviews*, 13(1), pp. 175-182.
- Sulistiyowati, E. (2016) *Ilmu gizi teori & aplikasi (asuhan gizi pada diabetes melitus)*. Jakarta: EGC.
- Syagata, A. (2019) 'Risiko tinggi diabetes mellitus tipe 2 pada pegawai usia dewasa', *Nutri-Sains: Jurnal Gizi, Pangan dan Aplikasinya*, 3 (1), pp. 52-59.
- Uloko, A.E. *et al.* (2018) 'Prevalence and risk factors for diabetes mellitus in nigeria: A systematic review and meta-analysis', *Diabetes Therapy*, 9(3), pp. 1307-1316.
- Wulandari, N.A., Waluyo, A., Irawati, D. (2019) 'Pengalaman pasien diabetes melitus tipe 2 dalam melakukan tindakan pencegahan terjadinya luka pada kaki', *Jurnal Keperawatan Silampari*, 2(2), pp. 176-188.
- Wulandari, N.E., Wirawanni, Y. (2014) 'Pengaruh pemberian brokoli kukus (*Brassica Oleracea*) terhadap kadar glukosa darah puasa wanita prediabetes', *Journal of Nutrition College*, 3(4), pp. 547-553.
- Yuniati, R., Pradigdo, S.F., Rahfiludin, M.Z. (2017) 'Hubungan konsumsi karbohidrat, lemak dan serat dengan kadar glukosa darah pada lanjut usia wanita (Studi di rumah pelayanan sosial lanjut usia Pucang Gading Kota Semarang Tahun 2017)', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 5(4), pp. 759-767.

Halaman ini sengaja dikosongkan