



Ghidza: Jurnal Gizi dan Kesehatan

Volume 8 No 2 (2024): 199-208

P-ISSN: 2615-2851 E-ISSN: 2622-7622

Published by Tadulako University

Journal homepage: <http://jurnal.fkm.untad.ac.id/index.php/ghidza/index>

DOI: <https://doi.org/10.22487/ghidza.v8i2.1384>

Pengaruh Pemberian Puding RULAPE pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Hiperkolesterolemia dan Hipertensi

The Effect of Giving RULAPE Pudding to Type 2 Diabetes Mellitus Patients with Hypercholesterolemia and Hypertension

Arwin Muhlishoh^{*1}, Dian Putri Penasih², Zuhria Ismawanti¹,
Bahriyatul Ma'rifah², Yustina Kore³

Correspondensi e-mail: arwin.muhslih@yahoo.com

¹ Program Studi D-III Gizi, Jurusan Gizi, Poltekkes Kemenkes Semarang, Indonesia

² Program Studi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Kusuma Husada Surakarta, Indonesia

³ Program Studi D-III Gizi, Universidade Oriental Timor Loro Sae; Liberdade da Imprensa Becora, Dili, Timor Leste

ABSTRAK

Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2) adalah gangguan metabolisme karbohidrat yang ditandai dengan kadar gula darah meningkat (hiperglikemia) karena sekresi insulin menurun dan cenderung memiliki kadar kolesterol total yang tinggi serta terjadi peningkatan tekanan darah. Puding RULAPE (Rumput Laut Pegagan) diketahui memiliki kandungan serat dan Antioksidan tinggi sehingga diharapkan mampu menjadi alternatif camilan dan terapi diet untuk pasien DM Tipe 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian puding RULAPE terhadap kadar gula darah, kolesterol dan tekanan darah pasien DM Tipe 2. Metode penelitian ini menggunakan desain penelitian quasi- experimental dengan pretest and posttest with control group design, jumlah sampel sebanyak 34 orang responden DMT2 di Kabupaten Karanganyar. Kadar gula darah dan kolesterol total diukur menggunakan GCU (Glucose, Cholesterol, Uric Acid) setelah puasa 8-12 jam dan tekanan darah dilakukan sebanyak 7 kali selama intervensi di pagi hari (sebelum konsumsi obat) menggunakan tensimeter digital. Kelompok intervensi diberikan puding RULAPE sebanyak 200 g/hari (mengandung 13,44 g ekstrak pegagan) selama 14 hari. Analisis data menggunakan Paired-Samples T Test, Independent T Test, dan Mann Whitney. Hasil penelitian menunjukkan pemberian puding RULAPE sebanyak 200 g/hari (mengandung 13,44 g ekstrak pegagan) selama 14 hari berpengaruh nyata terhadap kadar gula darah, kolesterol total dan tekanan darah penderita DMT2 (p -value < 0,05). Pemberian puding RULAPE efektif dalam menurunkan kadar kolesterol total dan tekanan darah serta dapat menjadi alternatif makanan selingan pasien DMT2 dengan komplikasi hiperkolesterolemia dan hipertensi.

ABSTRACT

Type 2 Diabetes Mellitus (T2DM) is a carbohydrate metabolism disorder characterized by increased blood sugar levels (hyperglycemia) due to decreased insulin secretion and tends to have high total cholesterol levels and increased blood pressure. RULAPE Pudding (Centella asiatica-Seaweed) is known to have high fiber and antioxidant content so it is expected to be an alternative snack and diet therapy for Type 2 DM patients. This research aims to determine the effect of giving RULAPE pudding on blood sugar levels, cholesterol and blood pressure in Type 2 DM patients. This research method uses quasi-experimental research design with pretest and posttest with control group design, the number of samples was 34 T2DM respondents in Karanganyar Regency. Blood sugar and total cholesterol levels were measured using GCU (Glucose, Cholesterol, Uric Acid) after fasting for 8-12 hours and blood pressure was measured 7 times during the intervention in the morning

INFO ARTIKEL

ORIGINAL RESEARCH

Submitted: 03 07 2024

Accepted: 26 11 2024

Kata Kunci:

Camilan DM, Pegagan, Rumput Laut, Terapi DM

Copyright (c) 2024 Authors.

Akses artikel ini secara online



Quick Response Code



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.

(before taking medication) using a digital tensiometer. The intervention group was given RULAPE pudding of 200 g/day (containing 13.44 g of *Centella asiatica* extract) for 14 days. Data analysis used Paired-Samples T Test, Independent T Test, and Mann Whitney. Results: Giving RULAPE pudding of 200 g/day (containing 13.44 g of *Centella asiatica* extract) for 14 days had a significant effect on blood sugar levels, total cholesterol and blood pressure in DMT2 patients (p-value <0.05). Giving RULAPE pudding is effective in lowering total cholesterol levels and blood pressure and can be an alternative snack for DMT2 patients with complications of hypercholesterolemia and hypertension.

Keywords: *DM Snacks, Centella asiatica, Seaweed, DM Therapy*

PENDAHULUAN

Diabetes Melitus Tipe 2 (DMT2) adalah penyakit gangguan karbohidrat yang ditandai dengan kadar gula darah meningkat (hiperglikemia) sebagai penurunan sekresi insulin yang disebabkan oleh kerusakan sel beta pankreas dan/atau fungsi insulin terganggu (resistensi insulin) (Muhlishoh, 2023). Menurut *American Diabetes Association* Tahun 2022 DMT2 merupakan tipe yang paling banyak dibandingkan tipe DM yang lain (ElSayed et al., 2023). Jumlah pasien DMT2 di Indonesia diprediksi oleh WHO akan mengalami kenaikan dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030 (PERKENI, 2022). Prevalensi DM di Jawa Tengah juga mengalami peningkatan dari 1,9% di tahun 2013 menjadi 2,1% di tahun 2018 (Kemenkes RI, 2019). Jumlah penderita DMT2 di Karanganyar mengalami peningkatan dari 12.976 orang pada tahun 2021 menjadi 15.571 orang pada tahun 2022 (Dinas Kesehatan Kabupaten Karanganyar, 2022).

Penderita DMT2 cenderung memiliki kadar kolesterol total yang tinggi atau bisa disebut dengan hiperkolesterolemia (Saravanan et al., 2014). Hiperkolesterolemia adalah kondisi dimana kadar kolesterol total melebihi ambang batas normal (≥ 200 mg/dl) (Naim et al., 2019). Hal tersebut terjadi karena adanya kelainan metabolisme lipid pada pasien DMT2 (Wisudanti, 2016). Dalam metabolisme lipid terdapat enzim *Lecithin Cholesterol Acyltransferase* (LCAT) yang berfungsi dalam proses esterifikasi kolesterol menjadi cholesteryl ester (Calabresi et al., 2012; Kalaivani et al., 2018a). Kondisi hiperglikemia pada DMT2 memicu reaksi glikasi non-enzimatik pada Apo A-I yang menyebabkan berkurangnya aktivitas LCAT (Nakhjavani et al., 2020). Penurunan aktivitas LCAT ini meningkatkan akumulasi kolesterol bebas pada sel membran dan plasma darah sehingga terjadi peningkatan kadar kolesterol darah (Kalaivani et al., 2018a).

Selain mengalami gangguan metabolisme lipid, pasien DMT2 juga beresiko mengalami peningkatan tekanan darah hingga terjadi hipertensi (Tanto & Hustrini, 2014). Resistensi insulin yang terjadi pada DMT2 dapat menyebabkan perubahan dan kekakuan pada pembuluh arteri, meningkatkan Renin-Angiotensin-Aldosterone System (RAAS), serta menstimulasi proses reabsorpsi sodium di ginjal (Ferrannini & Cushman, 2012). Hal-hal tersebut dapat meningkatkan tekanan darah (Angraini et al., 2015; Fountain et al., 2017). Dari penguraian tersebut dapat dilihat bahwa ada keterkaitan antara kejadian DMT2 dengan kadar kolesterol total dan tekanan darah yang meningkat. Sehingga diperlukan alternatif untuk penurunan kadar gula darah, kolesterol dan tekanan darah pada penderita DMT2. Bahan makanan yang dapat membantu penurunan kadar gula darah, kolesterol total dan tekanan darah salah satunya adalah rumput laut (Diachanty & Nurjanah, 2017). Kandungan serat dan antioksidan berupa senyawa fenolik dan flavonoid dalam rumput laut dapat menghambat aktivitas oksidasi asam lemak sebagai inhibitor enzim HMG-CoA reduktase sehingga tidak terjadi peningkatan jumlah kolesterol total dalam darah (Utami & Alaydrus, 2020). Kandungan serat dalam rumput laut juga dapat menurunkan tekanan darah melalui pengikatan asam empedu yang berakibat pada penurunan absorpsi lemak dan kadar kolesterol sehingga tekanan darah menurun (Yuriah et al., 2019).

Bahan pangan lain yang dapat menurunkan kadar gula darah, kolesterol total dan tekanan darah pada pasien DMT2 yaitu pegagan (Hasimun et al., 2021; Muhlishoh et al., 2019a; Zhao et al., 2014a). Ekstrak pegagan memiliki efek anti hiperglikemia dan antihiperkolesterolemia karena memiliki kandungan antioksidan dominan pegagan berupa triterpenoid pentasiklik (madecassosida, asiaticosida, asam asiatik, asam madecassic) yang dapat menurunkan kadar gula darah dan kolesterol dengan cara meningkatkan sensitivitas insulin dan aktivitas gen LCAT (Giribabu et al., 2014; Muhlishoh et al., 2019b; Zhao et al., 2014a, 2014b). Selain itu kandungan flavanoid berupa kuersetin pada ekstrak pegagan dapat menghambat enzim Angiotensin-converting enzyme (ACE) sehingga menurunkan tekanan darah (Hasimun et al., 2021; Intharachatorn & Srisawat, 2013).

Rumput laut yang di olah menjadi pudding biasa dikonsumsi oleh masyarakat karena memiliki tekstur lembut, rasa yang segar serta pengolahannya mudah (Arysanti et al., 2019). Selain itu pemberian pudding rumput laut selama 14 hari dapat membantu menurunkan kadar gula darah postprandial yang akan berdampak pula pada penurunan kolesterol total dan tekanan darah (Hasimun et al., 2021; Nafisah et al.,

2014). Produk makanan bentuk puding ini memiliki bahan baku yang rendah lemak yaitu rumput laut, agar-agar, gula stevia, dan susu skim sehingga cocok untuk selingan penderita DMT2 yang kebutuhan asupan lemaknya tidak boleh lebih dari 30% (Luga & Ilmi, 2021). Penambahan ekstrak pegagan dalam puding diharapkan dapat meningkatkan efek penurunan kadar gula darah, kolesterol total dan tekanan darah pada penderita DMT2 (Muhlishoh et al., 2019c; Nugroho et al., 2013; Nurrahmanto et al., 2021). Kelebihan penggunaan rumput laut dalam produk ini adalah adanya kandungan serat kasar sebesar 2,82g/100g sehingga dapat menambah kebutuhan serat pangan yang dikonsumsi (Utami & Alaydrus, 2020). Sedangkan kandungan serat ekstrak pegagan yang digunakan dalam pembuatan puding 0,22 g/13,44g (Hashim et al., 2011). Kombinasi penggunaan rumput laut dan pegagan dalam bentuk pudding sebagai alternatif camilan pada pasien DMT2 dan pengaruhnya terhadap kadar gula darah, tekanan darah, kolesterol total pada pasien DMT2 dengan komplikasi hiperkolesterolemia dan hipertensi belum pernah dilakukan. Berdasarkan alasan tersebut, maka perlu dilakukan analisis mengenai pengaruh pemberian puding rumput laut dengan penambahan ekstrak pegagan (RULAPE) terhadap kadar gula darah, kolesterol total dan tekanan darah pada penderita diabetes melitus tipe 2.

METODE

Penelitian ini menggunakan desain quasi-experimental dengan pretest and posttest with control group design. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2023 di Kabupaten Karanganyar. Pengambilan sampel dilakukan dengan purposive dan simple random sampling sebanyak 34 orang dengan kriteria inklusi yaitu pasien DMT2 dengan komplikasi hiperkolesterolemia dan hipertensi, memiliki kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL, kadar kolesterol total >200 mg/dL serta tekanan darah antara sistolik 140-180 mmHg dan/atau diastolik 90-110 mmHg. Pasien sudah mendapatkan konseling gizi, dan seluruh sampel mengkonsumsi obat antidiabetes (metformin) dan antihipertensi (amlodipine) dengan dosis yang sama, serta tidak mengkonsumsi obat antihiperkolesterolemia.

Pengukuran tekanan darah dilakukan sebanyak 7 kali selama intervensi di pagi hari (sebelum konsumsi obat antihipertensi) menggunakan Tensimeter Digital Merek Omron 8712, selanjutnya untuk kadar gula darah dan kolesterol total menggunakan GCU (Glucose, Cholesterol, Uric Acid) merek EasyTouch setelah puasa 8-12 jam. Data asupan makan diukur menggunakan formulir recall 24 jam dilakukan sebanyak 3 kali yaitu awal, pertengahan dan akhir intervensi. Kelompok intervensi diberikan puding RULAPE sebanyak 200 g/hari (mengandung 13,44 g ekstrak pegagan) selama 14 hari. Metode pembuatan pudding RULAPE tercantum dalam HKI No EC00202358705 (Muhlishoh et al., 2023). Analisis data menggunakan Paired-Samples T Test dan Independent T Test (data terdistribusi normal) dan Mann Whitney (data tidak terdistribusi normal).

KODE ETIK KESEHATAN

Seluruh protokol penelitian telah memperoleh surat layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi Surakarta dengan Nomor : 574/IV/ HREC/2023.

HASIL

Kandungan Zat Gizi Puding RULAPE

Kandungan zat gizi puding RULAPE dihitung secara manual berdasarkan bahan-bahan yang digunakan setiap 200 gram puding yaitu sebagai berikut:

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Puding RULAPE

Zat Gizi	Jumlah
Energi	120,44 kkal
Karbohidrat	24,63 gram
Protein	7,63 gram
Lemak	0,32 gram
Serat	2,47 gram
Kolesterol	0 mg
Sodium	1,98 mg
Madecassosida	41,66 mg
Asiaticosida	26,48 mg
Asam Madecassica	7,39 mg
Asam Asiatica	7,39 mg

Sumber : Tabel Nutrition Fact Bahan; Hashim et al., 2011; Safia et al., 2020

Karakteristik Responden

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Perlakuan			Kontrol		
	Mean ± SD	n	%	Mean ± SD	n	%
Usia						
45-59 Tahun (Pre Lansia)	68,00 ± 4,82	1	5,9	64,47 ± 6,65	5	29,4
60-74 Tahun (Lansia)		16	94,1		12	70,6
Jenis Kelamin						
Laki-Laki		4	23,5		8	47,1
Perempuan		13	76,5		9	52,9
Riwayat Merokok						
Merokok		4	23,5		8	47,1
Tidak Merokok		13	76,5		9	52,9
Status Gizi						
Kurang ($\leq 18,5$ kg/m ²)		1	5,9		0	0
Normal (18,5-22,9 kg/m ²)	26,18 ± 3,81	2	11,7	24,12 ± 2,44	6	35,3
Overweight (23-24,9 kg/m ²)		1	5,9		4	23,5
Obesitas I (25-29,9 kg/m ²)		12	70,6		7	41,2
Obesitas II (≥ 30 kg/m ²)		1	5,9		0	0

Berdasarkan tabel distribusi frekuensi karakteristik responden, diketahui bahwa mayoritas responden penelitian adalah lansia dan perempuan. Sebagian besar responden juga tidak memiliki riwayat merokok baik sebelum ataupun selama penelitian berlangsung. Status gizi dominan responden termasuk dalam kategori overweight dan obesitas.

Perbedaan Kadar Gula Darah Puasa Sebelum dan Setelah Pemberian Puding RULAPE

Tabel 3. Perbedaan Kadar Gula Darah Puasa Sebelum dan Setelah Intervensi

Kadar Gula Darah Puasa	Kontrol	Perlakuan	p Value ^a
	Mean±SD	Mean±SD	
Pre (mg/dl)	175,72 ± 47,41	188,11 ± 41,07	0,424
Post (mg/dl)	174,56 ± 35,51	143,17 ± 35,42	0,024
Selisi Kadar Gula darah Puasa	1,16 ± 11,90	44,94 ± 5,65	
% Penurunan (-) / Kenaikan (+)	0,66 (-)	23,89 (-)	
p Value ^b	0,830	0,000	

Keterangan:

hasil uji paired t test

^a Uji perbedaan antar kelompok

^b Uji perbedaan antara sebelum dan setelah perlakuan

Kadar gula darah sampel sebelum intervensi pada semua kelompok adalah sama ($p > 0,05$). Namun terjadi perbedaan yang nyata kadar gula darah pada kelompok perlakuan dengan kelompok kontrol setelah intervensi ($p < 0,05$). Kadar gula darah puasa sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan berbeda nyata ($p < 0,05$). Persentase penurunan kadar gula darah kelompok perlakuan sebesar 23,89%.

Perbedaan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Setelah Pemberian Puding RULAPE

Tabel 4. Perbedaan Kadar Kolesterol Total Sebelum dan Setelah Intervensi

Kadar Kolesterol Total	Kontrol	Perlakuan	p Value ^a
	Mean±SD	Mean±SD	
Pre (mg/dl)	235,25 ± 10,88	239,44 ± 22,66	0,955 ³
Post (mg/dl)	236,50 ± 13,96	202,81 ± 27,05	0,000 ²
Selisi Kadar Kolesterol Total	1,25 ± 11,73	-36,63 ± 25,08	0,000 ²
% Penurunan (-) / Kenaikan (+)	0,53 (+)	15,30 (-)	

p Value ^b	0,676 ¹	0,000 ¹
----------------------	--------------------	--------------------

Keterangan:

¹ Paired-Samples T Test ^a Uji Perbedaan Antar Kelompok

² Independent T Test ^b Uji Perbedaan Pretest-Posttest

³ Mann Whitney

Kadar kolesterol total pasien (kelompok kontrol dan kelompok perlakuan) sebelum dilakukan intervensi adalah sama ($p > 0,05$). Namun setelah dilakukan intervensi kadar kolesterol total kelompok perlakuan berbeda nyata dengan kelompok kontrol ($p < 0,05$). Terdapat perbedaan kadar kolesterol total secara bermakna sebelum dan setelah intervensi pada kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Persentase penurunan kadar kolesterol total kelompok perlakuan yaitu sebesar 15,30%.

Perbedaan Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Pemberian Puding RULAPE

Hasil analisis perbedaan tekanan darah sebelum dan setelah pemberian puding RULAPE antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 5. Perbedaan Tekanan Darah Sebelum dan Setelah Intervensi

Lama Intervensi	Kelompok					
	Sistol			Diastol		
	Perlakuan	Kontrol	p-value	Perlakuan	Kontrol	p-value
Pre (Mean ± SD)	151,94 ± 5,63	151,31 ± 7,50	0,792 ²	89,06 ± 2,08	89,63 ± 5,49	0,835 ³
H2 (Mean ± SD)	145,88 ± 8,80	152,56 ± 8,39	0,036 ²	84,40 ± 7,82	89,88 ± 5,62	0,030 ²
p-value ^a	0,002 ¹	0,224 ¹		0,028 ¹	0,564 ¹	
H4 (Mean ± SD)	144,56 ± 8,04	151,63 ± 7,14	0,013 ²	81,31 ± 5,11	88,81 ± 5,19	0,000 ²
p-value ^a	0,000 ¹	0,754 ¹		0,000 ¹	0,191 ¹	
H6 (Mean ± SD)	139,81 ± 7,58	152,69 ± 8,92	0,000 ²	78,81 ± 5,77	90,13 ± 5,74	0,000 ²
p-value ^a	0,000 ¹	0,452 ¹		0,000 ¹	0,663 ¹	
H8 (Mean ± SD)	135,63 ± 9,07	153,44 ± 8,29	0,000 ²	78,88 ± 5,85	90,75 ± 5,48	0,000 ²
p-value ^a	0,000 ¹	0,068 ¹		0,000 ¹	0,241 ¹	
H10 (Mean ± SD)	134,38 ± 6,91	151,75 ± 6,89	0,000 ²	79,63 ± 4,80	89,75 ± 5,20	0,000 ²
p-value ^a	0,000 ¹	0,768 ¹		0,000 ¹	0,908 ¹	
H12 (Mean ± SD)	132,94 ± 5,66	152,00 ± 6,71	0,000 ²	78,31 ± 5,51	88,44 ± 5,54	0,000 ²
p-value ^a	0,000 ¹	0,687 ¹		0,000 ¹	0,209 ¹	
H14 (Mean ± SD)	132,13 ± 7,38	150,63 ± 7,27	0,000 ²	79,38 ± 5,42	87,88 ± 4,76	0,000 ²
p-value ^a	0,000 ¹	0,707 ¹		0,000 ¹	0,156 ¹	

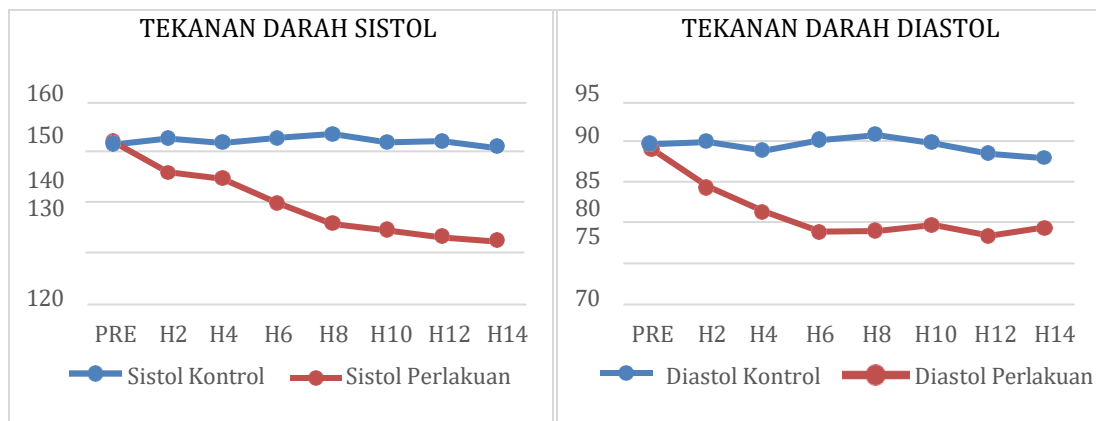
Keterangan:

¹ Paired-Samples T Test ^a Uji Perbedaan Pretest-Posttest Masing-masing Kelompok

² Independent T Test ^b Uji Perbedaan Antara Kelompok Perlakuan dan Kontrol

³ Mann Whitney

Kelompok kontrol dan kelompok perlakuan sebelum dilakukan intervensi memiliki tekanan darah yang sama ($p > 0,05$). Terdapat perbedaan tekanan darah sistolik dan diastolik secara bermakna pada kelompok perlakuan antara sebelum dilakukan intervensi dengan hari ke-2, hari ke-4, hari ke-6, hari ke-8, hari ke-10, hari ke-12, dan hari ke-14 setelah intervensi ($p < 0,05$). Sedangkan pada kelompok kontrol, tidak menunjukkan perbedaan bermakna antara sebelum dilakukan intervensi dengan hari ke-2, hari ke-4, hari ke-6, hari ke-8, hari ke-10, hari ke-12, dan hari ke-14 setelah intervensi ($p < 0,05$). Sedangkan hasil uji beda perubahan tekanan darah antara kelompok perlakuan dan kontrol menunjukkan perbedaan bermakna pada hari ke-2, hari ke-4, hari ke-6, hari ke-8, hari ke-10, hari ke-12, dan hari ke-14 setelah intervensi ($p < 0,05$).



Gambar 1. Grafik Perbedaan Tekanan Darah Sistolik dan Diastolik

Berdasarkan gambar 1 dapat diketahui tekanan darah sistolik dan diastolik pada kelompok perlakuan mengalami penurunan lebih signifikan dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Perbedaan Asupan Zat Gizi Antara Kelompok Perlakuan dan Kelompok Kontrol

Tabel 6. Perbedaan Asupan Zat Gizi Kedua Kelompok

Asupan	Perlakuan		Kontrol		p-value*
	Mean ± SD	Min-Max	Mean ± SD	Min-Max	
Energi (kcal)	1167,57 ± 204,09	856,2-1569,8	1117,96 ± 162,76	850,7-1468,5	0,456 ¹
Karbohidrat (g)	176,86 ± 25,42	145,2-236,0	155,72 ± 22,11	122,5-198,6	0,018 ¹
Protein (g)	43,15 ± 9,49	27,2-58,0	41,71 ± 8,06	28,6-59,6	0,646 ¹
Lemak (g)	34,52 ± 12,54	12,1-53,0	37,09 ± 8,39	24,6-53,4	0,638 ²
Serat (g)	11,53 ± 1,79	8,4-15,1	8,55 ± 2,17	6,4-14,7	0,000 ²
Kolesterol (mg)	132,46 ± 63,06	37,4-310,2	174,59 ± 104,13	15,6-351,3	0,386 ²
Sodium (mg)	1260,05 ± 192,06	1059,9-1684,2	1272,83 ± 179,57	1049,3-1620,0	0,821 ²

Keterangan:

¹ Uji Independent T Test

* Uji Perbedaan Antar Kelompok

² Uji Mann Whitney

Berdasarkan tabel diatas dapat diketahui bahwa rerata asupan energi, protein, lemak, kolesterol dan sodium antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan secara bermakna ($p > 0,05$). Sedangkan rerata asupan karbohidrat dan asupan serat antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol menunjukkan ada perbedaan secara bermakna ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Sebagian besar responden termasuk dalam kategori lansia (65-74 tahun). Usia berhubungan erat dengan peningkatan kadar kolesterol total dan tekanan darah terutama pada penderita DMT2 (Fikriana & Devy, 2018). Kadar kolesterol total tinggi paling banyak terjadi pada rentang usia 65-74 tahun, karena seiring dengan bertambahnya usia dan peningkatan kolesterol total, peningkatan tekanan darah juga terjadi karena adanya penebalan dinding arteri yang menyebabkan pembuluh darah menyempit seiring bertambahnya waktu dan terjadinya penurunan kelenturan pembuluh darah hingga menjadi kaku (Swastini, 2021a). Prevalensi DMT2 juga banyak ditemukan pada kelompok umur 60-70 tahun yang juga dapat meningkatkan risiko timbulnya sindrom metabolik lainnya yaitu peningkatan kolesterol total dan tekanan darah (Setiyorini et al., 2018a; Swastini, 2021b). Mayoritas responden berjenis kelamin perempuan. Perempuan yang menderita DM dan berusia ≥ 45 tahun mengalami peningkatan kadar kolesterol dan tekanan darah karena terjadinya turunnya kadar hormon estrogen dan peningkatan komposisi sel lemak tubuh akibat menopause (Komariah & Rahayu, 2020; Saputri & Novitasari, 2021; Setiyorini et al., 2018b).

Riwayat merokok responden menunjukkan bahwa 25% (4 orang) kelompok perlakuan dan 43,75% (7 orang) kelompok kontrol. Merokok merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DMT2

karena nikotin rokok dapat menyebabkan penurunan pelepasan insulin, gangguan pada sel beta pankreas serta terjadinya resistensi insulin (Ario, 2014). Selain itu, nikotin dalam rokok dapat meningkatkan LDL dan menurunkan HDL, serta meningkatkan tekanan darah karena peningkatan zat inflamasi, disfungsi endotel, pembentukan plak serta kerusakan vaskuler (Gümüş et al., 2013; Nisa & Artha, 2018).

Sebagian besar sampel penelitian memiliki status gizi *overweight* dan obesitas. Terjadinya peningkatan kadar kolesterol total pada orang yang memiliki status gizi *overweight* dan obesitas disebabkan karena tingginya kadar asam lemak bebas karena terdapat jaringan adiposa yang lebih tebal sehingga meningkatkan kadar produksi trigliserida yang dapat memicu tingginya LDL dalam darah dan meningkatkan kadar kolesterol dalam darah (Rantung et al., 2014). Masalah gizi berlebih dapat memicu terjadinya peningkatan tekanan darah karena semakin besar massa tubuh, darah yang digunakan untuk memasok oksigen dan nutrisi ke jaringan tubuh juga akan semakin banyak, sehingga akan menyebabkan peningkatan tekanan yang lebih besar pada dinding arteri dan menimbulkan kenaikan tekanan darah (Asrinawati & Norfai, 2014).

Gambaran Asupan Zat Gizi Responden

Responden tidak mengonsumsi obat antihiperkolesterolemia dan mengonsumsi obat antihipertensi dengan jenis dan dosis yang sama selama penelitian. Asupan zat gizi responden pada penelitian ini juga relatif sama antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Perbedaan asupan zat gizi secara bermakna terdapat pada asupan karbohidrat dan serat antara kelompok kontrol dan kelompok perlakuan karena dalam puding RULAPE mengandung serat yang cukup tinggi dan memenuhi 10% dari anjuran kebutuhan serat sehari. Serat merupakan komponen karbohidrat kompleks yang tidak dapat dicerna, sehingga kenaikan konsumsi serat juga menambah asupan karbohidrat (Immawati & Wirawanni, 2014).

Pengaruh Pemberian Puding RULAPE terhadap Kadar Kolesterol Total

Pemberian puding rumput laut dengan penambahan ekstrak pegagan sebanyak 200 gram/hari (mengandung 13,44 gram ekstrak pegagan) dapat berpengaruh terhadap kolesterol total. Terdapat perbedaan yang bermakna perubahan kadar kolesterol total antara kedua kelompok (p -value < 0,05). Responden dalam penelitian ini tidak mengonsumsi obat antihiperkolesterolemia. Puding RULAPE memiliki kandungan serat sebesar 2,47 mg/200 g puding yang dihitung berdasarkan kandungan serat setiap bahan yang digunakan. Kandungan serat dalam puding dapat memenuhi 10% kebutuhan serat yaitu 2-3,5 mg/hari (PERKENI, 2022). Serat dapat menunda pengosongan lambung yang menyebabkan rasa kenyang bertahan lebih lama dan mengakibatkan asupan kalori berkurang, pada kondisi ini terjadi penurunan sekresi insulin yang diikuti dengan terhambatnya aktivitas oksidasi asam lemak sebagai inhibitor enzim HMG-CoA reduktase sehingga tidak terjadi peningkatan jumlah kolesterol total dalam darah (Budiatmaja & Noer, 2014; Diachanty & Nurjanah, 2017). Hal ini juga sejalan dengan hasil perbedaan asupan kolesterol responden di penelitian ini dimana asupan kolesterol kelompok perlakuan ($132,46 \pm 63,06$ mg/hari) lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol ($174,59 \pm 104,13$ mg/hari). Serat juga berfungsi mengikat asam empedu dan mengeluarkannya melalui feses sehingga terjadi penurunan garam empedu karena garam empedu yang terikat pada serat tidak dapat diabsorpsi kembali dan akan disekresi melalui feses yang mengakibatkan pengambilan kolesterol dari darah meningkat untuk digunakan kembali dalam proses sintesis garam empedu yang baru hingga terjadi penurunan kadar kolesterol total (Budiatmaja & Noer, 2014)

Ekstrak pegagan mengandung 89% antioksidan dan memiliki kandungan madecassosida sebesar 41,66 mg, asiaticosida sebesar 26,48 mg, asam madecassica sebesar 7,39 mg, dan asam asiatica sebesar 7,39 mg (Dewi & Maryani, 2015a; Muhlshoh et al., 2019b). Kandungan triterpedoid pada ekstrak pegagan dapat menurunkan kadar kolesterol darah dengan cara meningkatkan aktivitas gen LCAT yang berfungsi dalam proses esterifikasi kolesterol menjadi *cholesteryl ester* (Calabresi et al., 2012; Kalaivani et al., 2018b). Penurunan aktivitas LCAT dapat dipicu oleh hiperglikemia pada DMT2 karena terjadinya reaksi glikasi non enzimatis pada Apo A-I (Nakhjavani et al., 2020). Sehingga peningkatan aktivitas LCAT yang terjadi karena adanya kandungan antioksidan berupa triterpedoid dari ekstrak pegagan dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Zhao et al., 2014a).

Pengaruh Pemberian Puding RULAPE terhadap Tekanan Darah

Pemberian puding rumput laut dengan penambahan ekstrak pegagan sebanyak 200 gram/hari (mengandung 13,44 gram ekstrak pegagan) juga dapat berpengaruh terhadap tekanan darah. Terdapat perbedaan yang bermakna perubahan tekanan darah pada kelompok perlakuan dalam 7 kali pengukuran setelah intervensi dilakukan (p -value < 0,05). Perubahan tekanan darah antara kelompok

perlakuan dan kelompok kontrol dapat dilihat dari gambar 1 dimana pada kelompok perlakuan, tekanan darah sistolik dan diastolik mengalami penurunan signifikan sedangkan kelompok kontrol tidak mengalami penurunan secara signifikan.

Asupan sodium responden selama penelitian antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak terdapat perbedaan secara bermakna (p -value = 0,821). Selain itu, responden juga mengkonsumsi obat antihipertensi dengan jenis dan dosis yang sama. Penurunan tekanan darah setelah pemberian puding RULAPE terjadi karena serat yang terdapat dalam puding RULAPE dapat menurunkan absorpsi lemak dan asam empedu yang berlebih, sehingga kadar kolesterol total darah menurun dan pembuluh darah menjadi lebih elastis yang akhirnya dapat menurunkan tekanan darah (Intharachatorn & Srisawat, 2013). Sejalan dengan Septian & Widyaningsih (2014) yang mengatakan bahwa serat dapat mengurangi asupan kalori dan obesitas karena rasa kenyang akan bertahan lebih lama sehingga akan terjadi penurunan tekanan darah karena pembuluh darah menjadi lebih elastis. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya juga diketahui bahwa serat semakin tinggi asupan serat dapat memberikan manfaat berupa penurunan tekanan darah sistolik dan diastolik (Salsabila et al., 2023). Selain itu, dalam rumput laut juga terdapat kandungan antioksidan berupa flavonoid dan polifenol serta kandungan flavonoid dalam ekstrak pegagan berupa kuersetin yang dapat menurunkan tekanan darah dengan cara menghambat enzim ACE yang menyebabkan terhambatnya aktivitas *nicotinamida adenine dinucleotida phosphat* (NADPH) oksidase sehingga tidak terbentuk *reactive oxygen species* (ROS) yang dapat meningkatkan tekanan darah (Dewi & Maryani, 2015b).

KESIMPULAN

Ada pengaruh pemberian puding RULAPE sebanyak 200 g/hari (mengandung 13,44 g ekstrak pegagan) selama 14 hari terhadap kadar gula darah, kolesterol total dan tekanan darah (penurunan tekanan darah sudah terjadi mulai hari ke 2 hingga akhir intervensi) pada penderita DMT2 ($p < 0,05$). Puding RULAPE dapat dijadikan sebagai alternatif camilan untuk pasien DMT2 dengan atau tanpa komplikasi hiperkolesterolemia dan hipertensi. Selain itu masih perlu dilakukan penelitian efek pemberian pudding RULAPE pada pasien DM dengan komplikasi yang lain atau pada pasien Penyakit Tidak Menular (PTM) yang lainnya.

SUMBER DANA PENELITIAN: Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

UCAPAN TERIMA KASIH: Ucapan terimakasih disampaikan penulis kepada seluruh pasien DM Tipe 2 di Kabupaten Karangayar yang bersedia menjadi responden dalam penelitian ini.

KONFLIK KEPENTINGAN: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, P., RUSDI, R., & ILYAS, E. I. (2015). Kadar Na⁺, K⁺, Cl⁻, Dan Kalsium Total Serum Darah Serta Hubungannya Dengan Tekanan Darah Pada Penderita Hipertensi. *Bioma*, 11(1), 50–66.
- Ario, M. D. (2014). Effect of nicotine in cigarette for type 2 diabetes mellitus. *J Major*, 3(7), 75–80.
- Arysanti, R. D., Sulistiyani, S., & Rohmawati, N. (2019). Indeks glikemik, kandungan gizi, dan daya terima puding ubi jalar putih (*Ipomoea batatas*) dengan penambahan buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*). *Amerta Nutrition*, 3(2), 107.
- Asrinawati, A., & Norfai, N. (2014). Hubungan status gizi dengan kejadian hipertensi lansia di posyandu lansia kakaktua wilayah kerja Puskesmas Pelambuan. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 1(1), 32–36.
- Budiatmaja, A. C., & Noer, E. R. (2014). Pengaruh pemberian jus buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar kolesterol total pria hiperkolesterolemia. *Journal of Nutrition College*, 3(4), 655–664.
- Calabresi, L., Simonelli, S., Gomasaschi, M., & Franceschini, G. (2012). Genetic lecithin: cholesterol acyltransferase deficiency and cardiovascular disease. *Atherosclerosis*, 222(2), 299–306.
- Dewi, R. T., & Maryani, F. (2015a). Antioxidant and α -Glucosidase Inhibitory Compounds of *Centella Asiatica*. *Procedia Chemistry*, 17, 147–152. <https://doi.org/10.1016/j.proche.2015.12.130>
- Dewi, R. T., & Maryani, F. (2015b). Antioxidant and α -glucosidase inhibitory compounds of *Centella asiatica*. *Procedia Chemistry*, 17, 147–152.
- Diachanty, S., & Nurjanah, A. A. (2017). Aktivitas antioksidan berbagai jenis rumput laut cokelat dari perairan Kepulauan Seribu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 20(2), 305–318.
- Dinas Kesehatan Kabupaten Karangayar. (2022). Profil Kesehatan Kabupaten Karangayar 2019. Karangayar: Dinas Kesehatan Kabupaten Karangayar.

- ElSayed, N. A., Aleppo, G., Aroda, V. R., Bannuru, R. R., Brown, F. M., Bruemmer, D., Collins, B. S., Gaglia, J. L., Hilliard, M. E., & Isaacs, D. (2023). 2. Classification and diagnosis of diabetes: standards of care in diabetes—2023. *Diabetes Care*, 46(Supplement_1), S19–S40.
- Ferrannini, E., & Cushman, W. C. (2012). Diabetes and hypertension: the bad companions. *The Lancet*, 380(9841), 601–610.
- Fikriana, R., & Devy, S. R. (2018). The effects of age and body mass index on blood glucose, blood cholesterol, and blood pressure in adult women. *Indian Journal of Public Health Research & Development*, 9(11), 1697–1702.
- Fountain, J. H., Kaur, J., & Lappin, S. L. (2017). *Physiology, renin angiotensin system*.
- Giribabu, N., Srinivasarao, N., Swapna Rekha, S., Muniandy, S., & Salleh, N. (2014). Centella asiatica Attenuates Diabetes Induced Hippocampal Changes in Experimental Diabetic Rats. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014, 1–10. <https://doi.org/10.1155/2014/592062>
- Gümüş, A., Kayhan, S., Çınarka, H., Baydur, S., Giakoup, D., & Şahin, Ü. (2013). The relationship between cigarette smoking and obesity. *Journal of Experimental and Clinical Medicine*, 30(4), 311–315.
- Hashim, P., Sidek, H., Helan, M. H. M., Sabery, A., Palanisamy, U. D., & Ilham, M. (2011). Triterpene composition and bioactivities of Centella asiatica. *Molecules*, 16(2), 1310–1322.
- Hasimun, P., Mulyani, Y., & Setiawan, A. R. (2021). Influences of Centella asiatica and Curcuma longa on Arterial stiffness in a Hypertensive Animal model. *Indonesian Journal of Pharmacy*, 32(2), 484–492.
- IMMAWATI, F. R., & Wirawanni, Y. (2014). Hubungan konsumsi karbohidrat, konsumsi total energi, konsumsi serat, beban glikemik dan latihan jasmani dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe 2. *Diponegoro Journal of Nutrition and Health*, 2(3), 89842.
- Intharachatorn, T., & Srisawat, R. (2013). *Antihypertensive effects of Centella asiatica extract*.
- Kalaivani, A., Sathibabu Uddandrao, V. V., Brahmanaidu, P., Saravanan, G., Nivedha, P. R., Tamilmani, P., Swapna, K., & Vadivukkarasi, S. (2018a). Anti obese potential of Cucurbita maxima seeds oil: effect on lipid profile and histoarchitecture in high fat diet induced obese rats. *Natural Product Research*, 32(24), 2950–2953.
- Kalaivani, A., Sathibabu Uddandrao, V. V., Brahmanaidu, P., Saravanan, G., Nivedha, P. R., Tamilmani, P., Swapna, K., & Vadivukkarasi, S. (2018b). Anti obese potential of Cucurbita maxima seeds oil: effect on lipid profile and histoarchitecture in high fat diet induced obese rats. *Natural Product Research*, 32(24), 2950–2953.
- Kemendes RI. (2018). Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Komariah, K., & Rahayu, S. (2020). Hubungan usia, jenis kelamin dan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2 di klinik pratama rawat jalan proklamasi, Depok, Jawa Barat. *Jurnal Kesehatan Kusuma Husada*, 41–50.
- Luga, E., & Ilmi, I. M. B. (2021). Pengaruh penambahan bit merah terhadap total fenol, aktivitas antioksidan, dan organoleptik puding rumput laut. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 5(1), 45–53.
- Muhlshoh, A. (2023). Asuhan Gizi Pada Penyakit Diabetes Mellitus. Dalam Sulung (Ed.). *Dietetik Masyarakat* (h. 91 – 111). Sumatera Barat: Get Press.
- Muhlshoh, A., Ma'rifah, B., Prasetyo, B., et al. (2023). HKI-Booklet Puding Rulape Untuk Pasien Diabetes Mellitus.
- Muhlshoh, A., Wasita, B., & Nuhriawangsa, A. M. P. (2019a). Antidiabetic effect of Centella asiatica extract (whole plant) in streptozotocin nicotinamide-induced diabetic rats. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 6(1), 14–22.
- Muhlshoh, A., Wasita, B., & Nuhriawangsa, A. M. P. (2019b). Antidiabetic effect of Centella asiatica extract (whole plant) in streptozotocin nicotinamide-induced diabetic rats. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 6(1), 14–22.
- Muhlshoh, A., Wasita, B., & Nuhriawangsa, A. M. P. (2019c). Antidiabetic effect of Centella asiatica extract (whole plant) in streptozotocin nicotinamide-induced diabetic rats. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 6(1), 14–22.
- Nafisah, A., Isnawati, M., & Sulistyowati, E. (2014). Puding Rumput Laut (Eucheuma cottonii) dan Kadar Glukosa Darah Postprandial. *JURNAL RISET GIZI*, 2(1), 13–18.
- Naim, M. R., Sulastri, S., & Hadi, S. (2019). Gambaran hasil pemeriksaan kadar kolesterol pada penderita hipertensi di rsud syekh yusuf kabupaten gowa. *Jurnal Media Laboran*, 9(2), 33–38.
- Nakhjavani, M., Rajab, A., Rabizadeh, S., Bitaraf, M., Ghanei, A., Esteghamati, A., & Mirmiranpour, H. (2020). Lecithin-cholesterol acyltransferase (LCAT) activity is lower in patients with type 2 diabetes in the presence of metabolic syndrome. *Bioactive Compounds in Health and Disease-Online ISSN: 2574-0334; Print ISSN: 2769-2426*, 3(4), 66–73.

- Nisa, H., & Artha, D. E. (2018). Pengaruh Rokok Terhadap Kadar Kolesterol 2 Jam Setelah Merokok Pada Perokok Aktif. *Jurnal Media Laboran*, 8(1), 33–38.
- Nugroho, A. E., Lindawati, N. Y., Herlyanti, K., Widyastuti, L., & Pramono, S. (2013). Anti-diabetic effect of a combination of andrographolide-enriched extract of *andrographis paniculata* (Burm f.) Nees and asiaticoside-enriched extract of *Centella asiatica* L. in high fructose-fat fed rats. *Indian Journal of Experimental Biology*, 51(12), 1101–1108.
- Nurrahmanto, F., Handayani, E., & Priyanto, S. (2021). Pengaruh Rebusan Daun Pegagan Terhadap Tekanan Darah Lansia di Tersangede Salam Kabupaten Magelang. *Borobudur Nursing Review*, 1(2), 56–66.
- PERKENI. (2021) Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia; 2022.
- Rantung, A. A., Umboh, A., & Mantik, M. F. J. (2014). Hubungan hiperkolesterolemia dengan obesitas pada siswa smp eben haezar manado. *E-Clinic*, 2(2).
- Salsabila, T., Muhlshoh, A., & Kusumawati, D. (2023). Jurnal Gizi Kerja dan Produktivitas. *Jurnal Gizi Kerja Dan Produktivitas*, 4(2), 190–200.
- Saputri, D. A., & Novitasari, A. (2021). Hubungan Usia dengan kadar kolesterol masyarakat di kota bandar lampung. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 238–243.
- Septian, B. A., & Widyaningsih, T. D. (2014). The Role of Black Jelly Grass Drinks (*Mesona palustris* Bl.) for High Blood Pressure Reduction: A Review. *J. Pangan Dan Agroindustri*, 2(3), 198–202.
- Setiyorini, E., Wulandari, N. A., & Efyuwinta, A. (2018a). Hubungan kadar gula darah dengan tekanan darah pada lansia penderita Diabetes Tipe 2. *Jurnal Ners Dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 5(2), 163–171.
- Setiyorini, E., Wulandari, N. A., & Efyuwinta, A. (2018b). Hubungan kadar gula darah dengan tekanan darah pada lansia penderita Diabetes Tipe 2. *Jurnal Ners Dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 5(2), 163–171.
- Swastini, I. G. A. A. P. (2021a). Gambaran kolesterol total pada lansia di Puskesmas I Denpasar Selatan. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 9(2), 68–77.
- Swastini, I. G. A. A. P. (2021b). Gambaran kolesterol total pada lansia di Puskesmas I Denpasar Selatan. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, 9(2), 68–77.
- Tanto, C., & Hustrini, N. M. (2014). Hipertensi. *Kapita Selekt Kedokteran. Essentials of Medicine. Edisi IV. II. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.*
- Utami, I. K., & Alaydrus, S. (2020). *Efek Ekstrak Etanol Rumput Laut (Eucheumacottonii J. Agardh) terhadap Kadar Kolesterol dan Obesitas Pada Tikus Putih Jantan.*
- Wisudanti, D. D. (2016). Literature Review: Therapeutic Application of Geraniin From Rambutan (*Nephelium Lappaceum*) Peel Extract as Antihyperglycemic Through Its Antioxidant Activity in Type 2 Diabetes Mellitus. *NurseLine Journal*, 1(1), 120–138.
- Yuriah, A., Astuti, A. T., & Inayah, I. (2019). Hubungan asupan lemak, serat dan rasio lingk pinggang pinggul dengan tekanan darah pasien hipertensi di Puskesmas Gondokusuman I Yogyakarta. *Ilmu Gizi Indonesia*, 2(2), 115–124.
- Zhao, Y., Shu, P., Zhang, Y., Lin, L., Zhou, H., Xu, Z., Suo, D., Xie, A., & Jin, X. (2014a). Effect of *Centella asiatica* on oxidative stress and lipid metabolism in hyperlipidemic animal models. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2014(1), 154295.
- Zhao, Y., Shu, P., Zhang, Y., Lin, L., Zhou, H., Xu, Z., Suo, D., Xie, A., & Jin, X. (2014b). Effect of *Centella asiatica* on oxidative stress and lipid metabolism in hyperlipidemic animal models. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 2014(1), 154295.