



Perubahan Berat Badan Tikus Sprague Dawley Setelah Pemberian Ekstrak Kurma Ajwa

Marzelina Karim^{1,2*}, Nurpudji Astuti Daud³, Agussalim Bukhari³, Firdaus Hamid⁴, Irfan Idris⁵, Himawan Sanusi⁶

¹ Konsentrasi Aging and Regenerative Medicine, Sekolah Pascasarjana Ilmu Biomedik, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan, Tlp: +62 812-4552-5546

² Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Sulawesi Selatan

³ Departemen Gizi Klinik, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan

⁴ Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan

⁵ Departemen Fisiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan

⁶ Departemen Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Hasanuddin, Makassar, Sulawesi Selatan

*Alamat korespondensi: marzelinakarim@yahoo.com.

Diterima: Oktober 2021

Direview: November 2021

Dimuat: Juli 2022

ABSTRACT

*Excess fat that causes obesity can affect the aging process and reduce life expectancy. This is due to an increase in Reactive Oxygen Species (ROS) which triggers oxidative stress and inflammatory process from the organism that affects telomeres, which act as markers of biological age. The high content of dietary fiber and antioxidants in Ajwa dates turn it into a treatment option for various diseases such as diabetes, obesity, cancer, and heart disease. This study aims to determine the changes in body weight of Sprague Dawley rats after giving Ajwa date extract (*Phoenix dactylifera* L.). The research design is a pre-post test with a control group design. 15 male Sprague Dawley rats were divided into 3 groups of 5 rats which are the control group, the treatment group 1 induced by a high-fat diet (HFD), and the treatment group 2 intervened by Ajwa date extract. HFD induction was given for 30 days and Ajwa date extract was given for 7 days. The results showed that the group of rats that received HFD experienced a significant change in body weight, with a p-value <0.011. In conclusion, there was a decrease in body weight in Sprague Dawley rats that received Ajwa date extract.*

Keywords: Body Weight, High Fat-Diet, Sprague Dawley Rats, Ajwa Date Extract

ABSTRAK

Kelebihan lemak yang menyebabkan terjadinya obesitas dapat berpengaruh dalam proses penuaan dan menurunkan angka harapan hidup. Hal ini disebabkan oleh karena adanya peningkatan *Reactive Oxygen Species (ROS)* yang memicu terjadinya stres oksidatif dan proses inflamasi dari organisme yang memengaruhi telomer, yang berperan sebagai penanda usia biologis. Kandungan serat makanan

dan antioksidan yang tinggi pada kurma Ajwa menjadikannya pilihan untuk pengobatan berbagai penyakit seperti diabetes, obesitas, kanker, dan penyakit jantung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan berat badan tikus Sprague dawley setelah pemberian ekstrak kurma Ajwa (*Phoenix dactylifera L.*). Rancangan penelitian yaitu *pre-post test with control group design*. 15 ekor tikus jantan *Sprague dawley* dibagi dalam 5 tikus kelompok kontrol, 5 tikus kelompok perlakuan I yang diinduksi diet tinggi lemak dan 5 tikus kelompok perlakuan II yang diintervensi ekstrak kurma Ajwa. Induksi PTL diberikan selama 30 hari dan pemberian ekstrak kurma Ajwa selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan kelompok tikus yang diberi PTL mengalami perubahan berat badan yang signifikan, diperoleh nilai $p < 0,011$. Kesimpulannya, terjadi penurunan berat badan pada tikus *Sprague dawley* yang diberikan ekstrak kurma Ajwa.

Kata kunci: Berat Badan, Diet Pakan Tinggi Lemak, Tikus *Sprague Dawley*, Ekstrak Kurma Ajwa

PENDAHULUAN

Saat ini obesitas sudah menjadi masalah kesehatan global, dan angka kejadiannya meningkat tiga kali lipat sejak tahun 1975. Telah dilaporkan obesitas menyumbang hampir 2,8 juta kematian setiap tahunnya, dan menjadi faktor risiko kondisi-kondisi terkait obesitas, seperti hipertensi, dislipidemia, resistensi insulin yang akan menyebabkan penyakit jantung koroner, stroke iskemik, diabetes melitus tipe 2, serta perkembangan penyakit kanker.(1) Prevalensi obesitas di Indonesia sendiri telah meningkat sejak tahun 2013 dari 14,8% menjadi 21,8% pada tahun 2018.(2)

Obesitas disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan energi yang diterima dan energi yang dikeluarkan, serta dihubungkan dengan gaya hidup yang tidak sehat. Salah satunya adalah mengonsumsi makanan tinggi lemak.(3)(4) Obesitas dihubungkan dengan proses penuaan yang disebabkan karena adanya produksi ROS (*Reactive Oxygen Species*) yang berlebihan akan memicu terjadinya stres oksidatif dan proses inflamasi dari organisme yang memengaruhi telomer. Telomer adalah struktur DNA yang merujuk pada ujung kromosom dan berperan sebagai penanda usia biologis. Proses penuaan pada obesitas diamati dengan terjadinya pemendekan telomer serta kematian sel prematur.(5)

Buah kurma merupakan sumber energi yang baik dan kaya akan gizi yang merupakan bagian penting dari pola

makan seimbang untuk memenuhi kebutuhan tubuh.(6) Buah kurma tersebar luas di daerah Afrika, Timur Tengah, Pakistan, India, Amerika Selatan dan Eropa Selatan.(7) *Phoenix dactylifera L.* mengandung 44-88% karbohidrat, 6,4-11,5% serat makanan, 2,3-5,6% protein, 0,2-0,5% lemak, 15 gram mineral dan vitamin yang berbeda.(6)

Buah kurma juga telah direkomendasikan dalam pengobatan tradisional untuk pengobatan berbagai penyakit seperti diabetes, obesitas, kanker, dan penyakit jantung.(8) Kurma dan kandungannya menunjukkan manfaat dalam pencegahan penyakit melalui aktivitas antioksidan, anti-inflamasi, anti-tumor dan anti bakteri. (9)

Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Vembu, et al., meneliti tentang ‘Pengaruh *Phoenix dactylifera* pada Diet Tinggi Lemak yang menyebabkan Obesitas’, didapatkan penurunan berat badan pada tikus obesitas yang diinduksi diet tinggi lemak.(10)

Sudah mulai banyak penelitian menggunakan buah kurma, namun masih sedikit yang menggunakan varietas kurma Ajwa untuk melihat manfaat terapeutik terhadap pemberian diet tinggi lemak.

Adapun diketahui kandungan fenolik total pada berbagai jenis kurma cukup tinggi berkisar antara 10,47 sampai 22,11 mg/100 g. Secara rinci, varian kurma Ajwa Al Madinah memiliki kadar fenolik dan flavonoid tertinggi yaitu sebesar 22,11mg /100 g.(11)

METODE PENELITIAN

Rancangan/Desain Penelitian

Penelitian ini telah mendapat Surat Persetujuan Etik No: 275/UN4.6.4.5.31/PP36/2021 dari Komite Etik Penelitian Kesehatan Universitas Hasanuddin Fakultas Kedokteran. Penelitian dilaksanakan sesuai dengan kode etik penelitian.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental terhadap hewan coba tikus putih jantan *Rattus norvegicus* galur *Sprague dawley* dengan desain *pre-post test with control group design* yaitu dengan membandingkan hasil observasi pada kelompok eksperimental dan kontrol.

Sumber Data

Pemeliharaan dan pemberian intervensi hewan dilakukan di Laboratorium Biofarmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar. Pembuatan Ekstrak Kurma Ajwa di Laboratorium Fitokimia Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin Makassar. Analisa Pakan Tinggi Lemak di Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

Pakan tinggi lemak yang digunakan terdiri dari 65 ml susu sapi dan 35 gr margarin. Pakan ini mengandung karbohidrat 11,28%, protein kasar 3,88% dan lemak kasar 66,51%. Pakan tinggi lemak dibuat dengan cara memanaskan margarin yang masih berupa padatan pada nyala api dengan suhu 45° Celcius sehingga diperoleh bentuk cair kemudian dicampurkan dengan susu sapi dan

diperoleh formula pakan tinggi lemak sebanyak 100 ml.(12)

Sasaran Penelitian

Sampel penelitian yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan strain *Sprague* berumur 6-12 bulan dengan berat antara 150-200 gram dalam kondisi sehat yang diperoleh dari Laboratorium Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 15 ekor tikus. Penentuan besaran sampel sesuai dengan desain *grup comparison one-way ANOVA*.

Dilakukan adaptasi kandang (aklimatisasi) selama 7 hari. Selama masa adaptasi seluruh kelompok tikus diberikan pakan standar sebanyak kurang lebih 30 gr/hari dan diberikan minum secukupnya. Kandang dibersihkan setiap hari. Untuk menjaga suasana lingkungan yang stabil, tikus ditempatkan dalam ruangan dengan sirkulasi udara yang cukup dan dipertahankan sesuai suhu ruangan pada suhu standar ($\pm 20-28^{\circ}\text{C}$) dengan kelembaban $\pm 50-10\%$ dan lampu ruangan diatur dalam siklus gelap 12 jam dan terang 12 jam. Berat badan seluruh kelompok tikus ditimbang tiap minggu.

Sebanyak 15 ekor dibagi dalam tiga kelompok, dengan jumlah sampel tiap kelompok sebanyak lima ekor yang terdiri dari kelompok kontrol (KK) yang hanya diberikan pakan standar, kelompok perlakuan I (KP I) yang diberikan pakan standar dan diinduksi PTL, dan kelompok perlakuan II (KP II) yang diberikan pakan standar, intervensi diet tinggi lemak dan ekstrak kurma Ajwa. Setelah masa adaptasi, kelompok kontrol tetap diberi pakan standar saja, sedangkan kelompok perlakuan I dan II diberi pakan standar dan pakan tinggi lemak selama 28 hari hingga hari ke-35 sebanyak 2 ml/200 gr BB tikus per hari per sonde lambung setiap pagi sebelum pemberian pakan standar untuk menghindari penolakan pada tikus akibat kekenyangan.

Pakan standar menggunakan pakan ternak *Van der Voer* dengan premix, *soluble dried grain*, dan tepung gandum.

Pakan tinggi lemak yang digunakan terdiri dari 65 ml susu sapi dan 35 gr margarin. Pakan ini mengandung karbohidrat 11,28%, protein kasar 3,88% dan lemak kasar 66,51%. Pakan tinggi lemak dibuat dengan cara memanaskan margarin yang masih berupa padatan pada nyala api dengan suhu 45° Celcius sehingga diperoleh bentuk cair kemudian dicampurkan dengan susu sapi dan diperoleh formula pakan tinggi lemak sebanyak 100 ml.(12)

Setelah itu dilakukan intervensi ekstrak kurma Ajwa pada kelompok ***Pengembangan Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data***

komposisi kedelai, kacang, tepung kelapa sawit, jagung, minyak kelapa sawit, perlakuan II (KP II) sebanyak 1,62 ml/200 g BB tikus per hari per sonde lambung selama 7 hari berturut-turut dari hari ke-36 hingga hari ke-42. Dosis perlakuan ekstrak kurma adalah hasil konversi dari dosis ekstrak kurma untuk orang dewasa dengan dosis 90 ml ke tikus.(13) Nilai konversi dosis untuk orang dewasa dengan berat badan 70 kg setara dengan tikus dengan berat badan 200 g adalah 0,018.(14) Dengan demikian dosis perlakuan kurma pada tikus adalah 90 ml x 0,018 = 1,62 ml/200 g BB tikus. Kemudian ditimbang dan disetarakan menjadi 1,4 gram/200 g BB.

Pengukuran berat badan dilakukan setiap minggu dan dilakukan penimbangan dengan timbangan hewan.



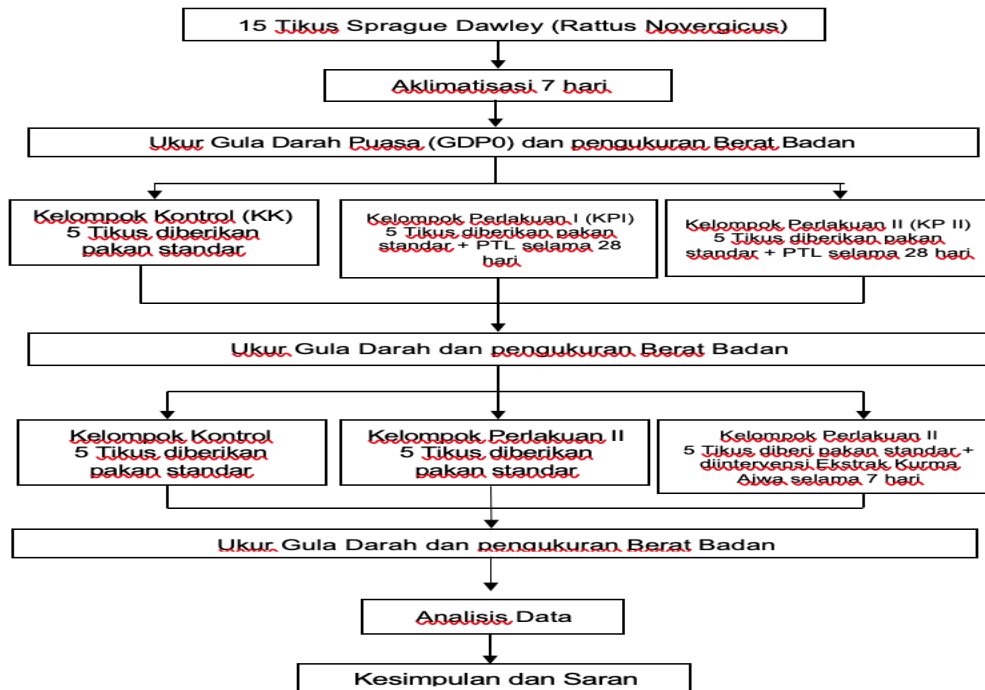
Gambar 1. Penimbangan berat badan hewan coba

Teknik Analisis Data

Teknik pengolahan data menggunakan program aplikasi SPSS dengan signifikansi $\leq 0,05$. Hasil pengukuran disajikan dalam bentuk narasi dan tabel. Data penelitian kemudian dianalisis secara statistik menggunakan metode uji *One Way ANOVA (Analysis Of normal*

Variance) kemudian dilanjutkan dengan *uji post hoc Bonferonni* untuk melihat perbedaan antar kelompok. Sebelum dan setelah perlakuan menggunakan metode uji *Paired Sample t-Test* untuk data terdistribusi normal dan uji *Wilcoxon* untuk data tidak terdistribusi

Alur Penelitian



HASIL PENELITIAN

Hasil Uji Statistik Berat Badan Hewan Coba

Pada tabel 1 memperlihatkan data statistik berat badan hewan uji tikus penelitian yang diperoleh dari tiga waktu hasil pengukuran yang berbeda, yakni: hari ke-0 sebelum perlakuan (*pre-test*) dan hari ke-35 setelah pemberian induksi pakan tinggi lemak (*post-test I*), hari ke-42 setelah pemberian ekstrak kurma Ajwa (*post-test II*). Setelah pemberian pakan tinggi lemak, rerata peningkatan berat badan yang cukup signifikan terdapat pada kelompok perlakuan I sebesar 17,4%, kelompok perlakuan II sebesar 17% sedangkan kelompok kontrol terjadi penurunan 0,9%.

Berdasarkan Tabel 1 hasil uji statistik menunjukkan pada kelompok

kontrol hari ke-0 dan ke-35 perubahan berat badan hewan uji kelompok kontrol yang diberi pakan standar saja tidak berbeda secara signifikan, sedangkan pada kelompok perlakuan I dan II hari ke-0 dan ke-35 menunjukkan perubahan berat badan hewan uji kelompok perlakuan yang diberi pakan tinggi lemak mengalami perubahan yang signifikan. (Tabel 1).

Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan berat badan kelompok kontrol dan kelompok perlakuan I pada hari ke-35 dan ke-42 tidak mengalami perubahan yang signifikan, namun pada kelompok perlakuan II pada hari ke-35 dan ke-42 mengalami perubahan yang signifikan setelah 7 hari diintervensi ekstrak kurma Ajwa. (Tabel 1)

Tabel 1. Hasil Uji Statistik Berat Badan Tikus Masing-masing Kelompok pada Hari ke-0, Hari ke-35 dan Hari ke-42

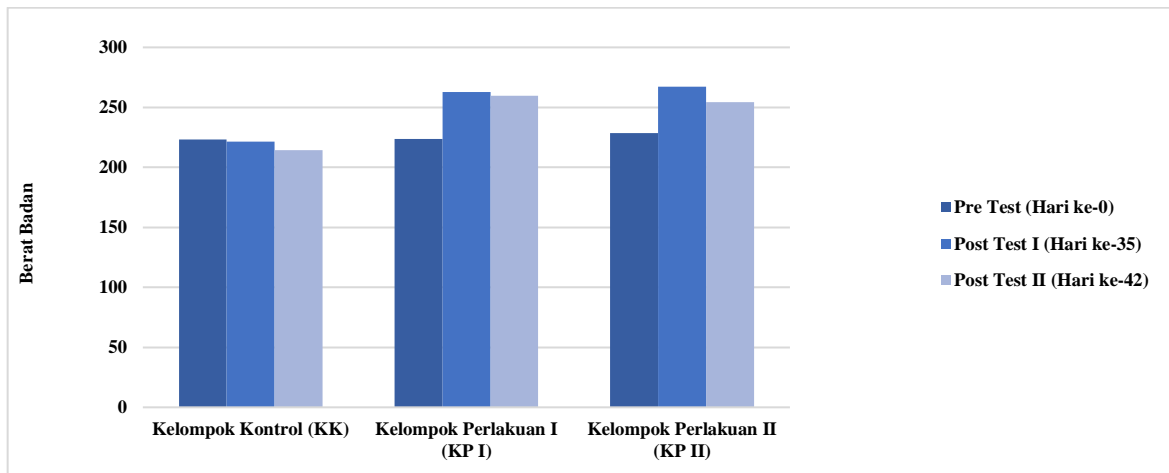
Kelompok	Rerata konsumsi pakan/hari (gr)	Mean BB (gr) \pm SD			Δ Rerata BB %		Nilai p*	
		Hari ke-0	Hari ke-35	Hari ke-42	Hari ke-0 & ke-35	Hari ke-35 & 42	Hari ke-0 & ke-35	Hari ke-35 & 42
Kontrol	28.2	223.4 \pm 11.6	221.4 \pm 15.3	214.2 \pm 19.7	\downarrow 0.9%	\downarrow 3.3%	0.835	0,214
Perlakuan I	28.6	223.8 \pm 12.1	262.8 \pm 12.2	259.8 \pm 13.8	\uparrow 17.4%	\downarrow 1.1%	0,002	0,169
Perlakuan II	28.3	228.6 \pm 9.3	267.4 \pm 14.8	254.4 \pm 20.8	\uparrow 17%	\downarrow 4.9%	0,009	0,035
Nilai p**		0,681	0,01	0,08				

Ket : p<0,05 berbeda secara signifikan

*Metode *Paired T-Test*

**Metode *One Way ANOVA*

Sumber : Data primer, 2021



Sumber : Data primer, 2021

Gambar 2. Grafik Perubahan Rata-Rata Berat Badan Tikus Masing-Masing Kelompok Pada Hari ke-0, ke-35 dan ke-42

PEMBAHASAN

Pengaruh intervensi Pakan Tinggi Lemak terhadap Berat Badan Tikus

Perubahan berat badan tikus setelah dilakukan intervensi diet pakan tinggi lemak selama 28 hari dapat dilihat pada hasil penelitian, dimana berat badan tikus mengalami kenaikan yang signifikan. Pakan tinggi lemak diberikan

sebanyak 2ml/200 gr BB tikus. Pada kelompok perlakuan I mengalami kenaikan berat badan sebesar 39 gram setelah intervensi pakan tinggi lemak, dan kelompok perlakuan II mengalami kenaikan berat badan 38,8 gram setelah intervensi pakan tinggi lemak.

Peningkatan berat badan pada tikus kelompok perlakuan I dan kelompok

perlakuan II ini disebabkan oleh kandungan pakan tinggi lemak yang terdiri atas susu sapi yang mengandung 3,17% lemak total dan margarin yang mengandung 30,5% lemak total. Hal ini sejalan dengan studi epidemiologi yang mengatakan terdapat hubungan antara diet pakan tinggi lemak dan obesitas.(15) Adapun sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kim Kyung Ah. et al., dengan membandingkan antara tikus yang diintervensi diet tinggi lemak dan tikus diet rendah lemak, dan didapatkan peningkatan berat badan serta berat bantalan lemak epididimis pada tikus yang diintervensi diet tinggi lemak.(16)

Pengaruh Intervensi Ekstrak Kurma Ajwa terhadap Berat Badan Tikus

Perubahan berat badan tikus setelah dilakukan intervensi ekstrak kurma Ajwa selama 7 hari, dapat dilihat pada hasil penelitian, dimana berat badan tikus mengalami penurunan yang signifikan. Ekstrak kurma Ajwa diberikan sebanyak 1,62 ml/200 gr BB tikus. Pada kelompok perlakuan II yang diberikan intervensi ekstrak kurma Ajwa mengalami penurunan berat badan sebesar 13 gram, sedangkan kelompok perlakuan I mengalami penurunan berat badan sebesar 3 gram tanpa intervensi ekstra kurma Ajwa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Vembu, et al., didapatkan penurunan berat badan pada tikus obesitas yang diberikan buah Kurma.(10)

Penurunan berat badan pada tikus kelompok perlakuan II juga disebabkan oleh tingginya kandungan fenolik, flavonoid, dan antioksidan secara tidak langsung memperbaiki peningkatan ROS yang disebabkan oleh obesitas. Kandungan antioksidan pada kurma Ajwa dengan campuran 50% Ethanol didapatkan sebesar 22,75%, fenolik sebesar 432,55 mg/100 g, serta flavonoid sebesar 52,49 mg/100g.(17)

Adapun kandungan ekstrak kurma Ajwa kaya akan serat. Salah satunya yaitu

sterol (fitosterol), yang secara struktural mirip dengan kolesterol yang diketahui memiliki efek penurun kolesterol, sifat antioksidan, anti-inflamasi, serta memberikan manfaat bagi sistem kekebalan tubuh. Menurunnya kadar kolesterol yang memasuki sirkulasi darah akan memperkecil kemungkinan terjadinya penumpukan lemak di organ tubuh dan menurunkan berat badan.(18)(19)

Penurunan berat badan oleh makanan tinggi serat disebabkan karena kandungan energi yang lebih rendah dan dapat mempengaruhi rasa dan kelezatan makanan, yang pada akhirnya dapat menyebabkan asupan energi menjadi lebih rendah.(20) Mekanisme lain pada efek pengurangan nafsu makan dari serat makanan adalah stimulasi pensinyalan Glucose-dependant Insulinotropic Peptide (GIP) oleh hormon peptide GI seperti CCK (Cholecystokinin), Glukagon-Like Peptide (GLP-1) dan Peptide YY (PYY) atau serat makanan yang dihasilkan dari fermentasinya di usus besar oleh mikrobiota usus.(21)

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Diet Pakan Tinggi Lemak dapat meningkatkan berat badan dan Ekstrak Kurma Ajwa dengan dosis optimal 1,62 ml/200 gr BB mampu menurunkan berat badan pada tikus Sprague Dawley yang diinduksi Diet Pakan Tinggi Lemak.

DAFTAR RUJUKAN

1. World Health Organization. Obesity and overweight [Dokumen di Internet]. 2021 [Diakses 28 Juni 2021]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>
2. Jura M, Kozak LP. Obesity and related consequences to ageing. Am Aging Assoc. 2016;38(1):23.

3. P2PTM Kemenkes RI. Pola Makan yang Tidak Sehat Menjadi Penyebab Obesitas - Direktorat P2PTM [Dokumen di Internet]. 2020 [Diakses 30 Juni 2021]. Available from: <http://p2ptm.kemkes.go.id/infographic-p2ptm/obesitas/pola-makan-yang-tidak-sehat-menjadi-penyebab-obesitas>
4. Bo TB Wen J, Zhao YC, Tian SJ Zhang XY, Wang DH. Bifidobacterium pseudolongum reduces triglycerides by modulating gut microbiota in mice fed high-fat food. *J Steroid Biochem Mol Biol.* 2020; 198:105602.
5. Tzanetakou IP, Katsilambros NL, Benetos A, Mikhailidis DP, Perrea DN. "Is obesity linked to aging?". Adipose tissue and the role of telomeres. *Ageing Res Rev.* 2012; 11(2): 220–9.
6. Khan F, Ahmed F, Pushparaj PN, Abuzenadah A, Kumosani T, Barbour E, et al. Ajwa Date (*Phoenix dactylifera* L.) extract inhibits human breast adenocarcinoma (MCF7) cells in vitro by inducing apoptosis and cell cycle arrest. *PLoS One.* 2016;11(7):1–17.
7. Sani IH, Bakar NHA, Rohin MAK, Suleiman I, Umar MI, Mohamad N. *Phoenix dactylifera* Linn as a potential novel anti-oxidant in treating major opioid toxicity. *J Appl Pharm Sci.* 2015;5(8):167–72.
8. Fawzi, M; Sharif Hossain, ABM; Awadelkareem, AM; Ibrahim N. Nutritional Assessment Of Different Date Fruits (*Phoenix Dactylifera* L.) Varieties Cultivated In Hail Province, Saudi Arabia. *Biosci Biotechnol Res Commun.* 2018;11(2):263–9.
9. Rahmani AH, Aly SM, Ali H, Babiker AY, Srikar S, Amjad A. Therapeutic effects of date fruits (*Phoenix dactylifera*) in the prevention of diseases via modulation of anti-tumour activity. *Int J Clin Exp Med.* 2014; 7(3):483–91.
10. Vembu S, Sivanasan D, Prasanna G. Effect of *Phoenix dactylifera* on high fat diet induced obesity. *J Chem Pharm Res.* 2012; (1):348–52.
11. Assirey EAR. Nutritional composition of fruit of 10 date palm (*Phoenix dactylifera* L.) cultivars grown in Saudi Arabia. *J Taibah Univ Sci.* 2015; 9(1):75–9.
12. Getz GS, Reardon CA. Animal Models of Atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2012; 32(5):1104–15.
13. Zen ATH, Pertiwi D, Chodijah. Pengaruh Pemberian Sari Kurma (*Phoenix dactylifera*) terhadap Kadar Hemoglobin. *Sains Med.* 2013;5 (1):17–9.
14. Ngatidjan. Metode Laboratorium dalam Toksikologi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada; 2006. 86–135 p.
15. Hariri N, Thibault L. High-fat diet-induced obesity in animal models. *Nutr Res Rev.* 2010;23(2):270–99.
16. Kim K-A, Gu W, Lee I-A, Joh E-H, Kim D-H. High Fat Diet-Induced Gut Microbiota Exacerbates Inflammation and Obesity in Mice via the TLR4 Signaling Pathway. *PLoS ONE.* 2012; 7(10);1-11.
17. Alqarni MMM, Osman MA, Al-Tamimi DS, Gassem MA, Al-Khalifa AS, Al-Juhaimi F, et al. Antioxidant and antihyperlipidemic effects of Ajwa date (*Phoenix dactylifera* L.) extracts in rats fed a cholesterol-rich diet. *J Food Biochem.* 2019;43(8):1–12.
18. Vayalil PK. Date fruits (*Phoenix dactylifera* Linn): An emerging

- medicinal food. *Crit Rev Food Sci Nutr.* 2012;52(3):249–71.
19. Vezza T, Canet F, de Marañón AM, Bañuls C, Rocha M, Víctor VM. Phytosterols: Nutritional health players in the management of obesity and its related disorders. *Antioxidants.* 2020. 9;1–20.
 20. Benton D, Young HA. Reducing Calorie Intake May Not Help You Lose Body Weight. *Perspect Psychol Sci.* 2017;12(5):703–14.
 21. Lim JJ, Poppitt SD. How satiating are the ‘satiety’ peptides: A problem of pharmacology versus physiology in the development of novel foods for regulation of food intake. *Nutrients.* 2019;11(7).