

ORIGINAL ARTIKEL

Open Access

## Pengaruh Pemberian Madu Hutan *Apis dorsata Binghami* terhadap Berat Badan Tikus Putih yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak

Inna Mutmainnah Musa<sup>1\*</sup>, Rezky Putri Indarwati Abdullah<sup>2</sup>, Muflih Usman Musa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

<sup>2</sup>Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

<sup>3</sup>Program Studi Sarjana Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

\*Corresponding Author. E-mail: [inna.mutmainnahmusa@umi.ac.id](mailto:inna.mutmainnahmusa@umi.ac.id), Mobile number: +62 85342884047

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Kebiasaan mengonsumsi makanan berlemak dapat menyebabkan obesitas yang mengakibatkan berbagai masalah kesehatan. Madu menjadi bahan alami alternatif terapeutik karena memiliki efek anti-obesitas dan mengandung berbagai senyawa bioaktif. Penelitian ini bertujuan melihat dampak pemberian Madu Hutan *Apis dorsata Binghami* pada berat badan tikus putih yang diinduksi pakan tinggi lemak (PTL).

**Metode:** Penelitian bersifat eksperimental dengan desain *pre post-test with control group design*. 15 ekor tikus jantan *Sprague dawley* dibagi tiga kelompok, yakni kontrol negatif, kontrol positif yang diinduksi PTL, dan perlakuan yang diinduksi PTL + madu dosis 0,5 ml/200 g BB. Induksi PTL diberikan selama 28 hari dan madu selama 7 hari. Berat badan tikus ditimbang setiap pekan menggunakan timbangan analitik digital. Analisa data menggunakan uji *Paired T-test*.

**Hasil:** Hasilnya tikus kelompok perlakuan mengalami penurunan berat badan yang tidak signifikan ( $p=0,11$ ).

**Kesimpulan:** Pemberian Madu Hutan *Apis dorsata Binghami* dosis 0,50 ml/200grBB tidak mempengaruhi penurunan berat badan tikus secara signifikan.

**Kata kunci:** Madu hutan; *Apis dorsata Binghami*; berat badan; tikus *sprague dawley* jantan; pakan tinggi lemak



### Article history:

Received: 1 Juni 2023

Accepted: 11 Oktober 2023

Published: 29 Desember 2023

### Published by :

Fakultas Kedokteran  
Universitas Muslim Indonesia

### Phone:

+62822 9333 0002

### Address:

Jl. Urip Sumoharjo Km. 5 (Kampus II UMI)  
Makassar, Sulawesi Selatan.

### Email:

[medicaljournal@umi.ac.id](mailto:medicaljournal@umi.ac.id)

## ABSTRACT

**Background:** The habit of consuming fatty foods can lead to obesity, causing various health problems. Honey is a therapeutic alternative natural ingredient because it has anti-obesity effects and contains various bioactive compounds. The aim of the study was to determine the effect of *Apis dorsata Binghami* forest honey on white rats' body weight induced by high-fat diet (HFD).

**Methods:** This study was experimental with a pre post-test with control group design. 15 male *Sprague Dawley* rats were divided into three groups, namely negative control, positive control induced by HFD, and treatment induced by HFD + honey dose of 0.5 ml/200 g BW. HFD induction was given for 30 days and honey for 7 days. The rats' body weight was weighed every week using a digital analytical scale. Data analysis used Paired T-test.

**Results:** The results showed that the rats in the treatment group experienced insignificant weight loss ( $p=0.11$ ).

**Conclusion:** The administration of *Apis dorsata Binghami* Forest Honey at a dose of 0.50 ml/200grBW did not significantly affect weight loss in the treated rat group.

**Keywords:** Forest honey; *Apis dorsata Binghami*; body weight; male sprague dawley rat; high fat diet

## PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan zaman dan teknologi, pola hidup masyarakat semakin berubah, salah satunya pola makan dan aktivitas fisik. Masyarakat semakin dimanjakan dengan berbagai kemudahan memperoleh berbagai jenis makanan termasuk *junk food* dan makanan tinggi lemak lainnya. Kebiasaan mengonsumsi makanan berlemak tinggi menimbulkan akumulasi lemak berlebih di dalam tubuh sehingga terjadilah obesitas.

Berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2018, prevalensi obesitas di Indonesia pada usia di atas 18 tahun adalah sekitar 21,8%. Prevalensi tertinggi terdapat pada Provinsi Sulawesi Utara (30,2%), DKI Jakarta (29,8%), Kalimantan Timur (28,7%), Papua Barat (26,4%), Kepulauan Riau (26,2%), dan diikuti provinsi-provinsi lainnya. Data ini cenderung meningkat dari tahun 2007 yaitu sebanyak 10,5% menjadi 11,5% pada tahun 2013 dan meningkat menjadi 21,8% pada tahun 2018.<sup>1</sup>

Pada obesitas terjadi inflamasi sistemik kronis derajat rendah, yang akan meningkatkan risiko terjadinya berbagai macam penyakit, seperti diabetes melitus tipe 2, penyakit kardiovaskular, berbagai macam kanker, dan masalah kesehatan lainnya, yang dapat menyebabkan kematian di kemudian hari.<sup>2</sup> Lemak yang terus terakumulasi di dalam tubuh akan merangsang jaringan adiposa untuk mensintesis dan melepas adipositokin, proses ini kemudian diikuti dengan peningkatan mediator-mediator inflamasi.

Sebagai upaya mencegah, mengendalikan dan mengobati obesitas, melakukan pembatasan diet tinggi lemak tidaklah cukup. Dibutuhkan suatu terapeutik yang dapat membantu menurunkan kadar lemak di dalam tubuh. Salah satu bahan alami yang dapat menjadi alternatif terapeutik dan banyak terdapat di

alam Indonesia, minim efek samping dan ekonomis adalah madu. Madu menunjukkan efek anti-obesitas pada beberapa penelitian dimana hasilnya memperlihatkan penurunan berat badan, Indeks Massa Tubuh, komposisi lemak tubuh, massa lemak, pengurangan area adiposa dan penurunan ukuran jaringan adiposa. Menurut Penelitian dari Yaqhoobi (2018), pada 55 orang pasien dengan obesitas menyatakan bahwa terjadi penurunan berat badan setelah pemberian madu alami.<sup>4</sup>

Madu hutan *Apis dorsata Binghami* merupakan jenis madu hutan yang banyak terdapat di hutan Indonesia dan memiliki kadar antioksidan yang cukup tinggi. Dari hasil uji analisis kandungan antioksidan madu hutan *Apis dorsata Binghami* Binghami di Laboratorium Kimia Makanan Ternak Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin didapatkan kadar polifenol sebesar 384,71 ppm dan flavonoid sebesar 34,66 ppm.<sup>5</sup>

Saat ini, penelitian mengenai aktifitas antioksidan yang terdapat pada produk-produk herbal cukup banyak dilakukan. Namun, belum banyak peneliti yang melakukan riset mengenai pengaruh pemberian madu hutan *Apis dorsata Binghami* terhadap perubahan berat badan tubuh. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemberian Madu Hutan *Apis dorsata Binghami* terhadap berat badan tikus putih yang diinduksi pakan tinggi lemak.

## METODE

Penelitian ini telah mendapat Surat Persetujuan Etik No: 072/A.1/KEPK-UMI/II/2023 oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan Universitas Muslim Indonesia. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental terhadap hewan coba tikus putih jantan *Rattus norvegicus* strain Sprague dawley dengan desain pre-posttest with control group design yaitu dengan membandingkan hasil observasi pada kelompok eksperimental dan kontrol. Pemeliharaan dan pemberian intervensi hewan dilakukan di Laboratorium Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia pada bulan Desember- Januari 2023.

Madu hutan *Apis dorsata* berasal dari Kecamatan Mallawa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan yang didapat dari penduduk lokal yang berprofesi sebagai pencari madu di hutan. Pemberian Madu diberikan peroral dengan sonde lambung dosis optimal yaitu 0,50 ml/200g BB tikus. Pakan standar yang digunakan adalah pakan AD2 dengan kandungan protein kasar min. 20,5%, lemak kasar min.7%, serat kasar maks. 5%, abu maks 7%, kalsium 0,9-1,2% dan fosfor 0,7-0,9%. Pakan tinggi lemak (PTL) yang digunakan terdiri dari 65 ml susu sapi dan 35 g margarin. Pakan ini mengandung karbohidrat 11,28%, protein kasar 3,88% dan lemak kasar 66,51% . Pakan tinggi lemak dibuat dengan cara mencairkan margarin yang masih berupa padatan pada nyala api dengan suhu 45° celcius kemudian dicampur dengan susu sapi dan diperoleh formula pakan tinggi lemak sebanyak 100 ml dalam bentuk cair.<sup>6</sup>

Sampel penelitian yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan strain *Sprague* berumur 12-24 bulan dengan berat antara 200-350 g dalam kondisi sehat diperoleh dari Laboratorium

Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Muslim Indonesia. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 15 ekor tikus. Penentuan besaran sampel sesuai dengan rumus *grup comparison one-way ANOVA*.<sup>7</sup>

Dilakukan adaptasi (aklimatisasi) selama 7 hari. Selama masa adaptasi seluruh kelompok tikus diberikan pakan standar sebanyak 30 g/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 negatif (K-), kontrol positif (K+) yang diinduksi PTL, dan perlakuan (P) yang diinduksi PTL + madu hutan *Apis dorsata* dosis 0,5 ml/200 g BB. Setelah masa adaptasi, kelompok (K-) tetap diberi pakan standar saja, sedangkan kelompok (K+) dan kelompok (P) diberi pakan standar dan pakan tinggi lemak selama 28 hari sebanyak 2 ml/200 g BB tikus per hari per sonde lambung setiap pagi sebelum pemberian pakan standar untuk menghindari penolakan pada tikus akibat kekenyangan. Setelah pemberian pakan tinggi lemak, dilanjutkan pemberian intervensi madu hutan *Apis dorsata* dengan dosis optimal 0,5 ml/200 g BB pada kelompok tikus perlakuan (P) selama tujuh hari. Madu yang disondekan adalah madu yang telah diencerkan dengan aquadest dengan perhitungan sebagai berikut: Nilai konversi  $\times 15 \text{ ml madu} = 0,018 \times 15 \text{ ml madu} = 0,25 \text{ ml madu}$ , Pengenceran madu = 2,5 ml madu + aquadest = 10 ml larutan madu, jadi dalam 1 ml larutan mengandung 0,25 ml madu.  $2 \times 1 \text{ ml larutan madu} = 2 \text{ ml Madu}$ . Sehingga madu yang akan disondekan pada tikus dengan berat badan 200 g adalah 2 ml.<sup>8</sup>

Parameter yang diukur pada penelitian ini adalah berat badan tikus yang diukur menggunakan timbangan analitik dalam satuan gram. Pengukuran berat badan seluruh kelompok tikus dilakukan tiap akhir pekan. Setelah hasil pengukuran didapat, kemudian berat badan tikus dibandingkan sebelum pemberian Pakan Tinggi Lemak dan setelah pemberian Pakan Tinggi Lemak, juga sebelum pemberian Madu hutan *Apis dorsata Binghami* dan setelah pemberian Madu hutan *Apis dorsata Binghami*.

## HASIL

### **Karakteristik Berat Badan Sebelum dan Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak**

Berikut ini adalah data karakteristik dan hasil uji statistik berat badan kelompok tikus sebelum dan setelah pemberian Pakan Tinggi Lemak.

**Tabel 1. Karakteristik Berat Badan Sampel Sebelum dan Setelah Pemberian Pakan Tinggi Lemak**

Kelompok	Rerata BB ± SD		Δ Rerata BB	Nilai p*
	Sebelum PTL	Sesudah PTL		
Kontrol Negatif	288,7 gr ± 24,4	290,62 gr ± 12,7	↑2,55%	0,81
Kontrol Positif	281,1 gr ± 19,6	296,14 gr ± 25,3	↑5,35%	0,009
Perlakuan	254,4 gr ± 20,1	282,46 gr ± 30,0	↑11,02%	0,043

Ket: \*p<0,05 berbeda secara signifikan (Metode uji *Paired T-Test*)

Sumber: Data primer

Pada tabel 1 memperlihatkan perubahan berat badan pada seluruh kelompok tikus kontrol negatif, kontrol positif dan perlakuan setelah pemberian Pakan Tinggi Lemak selama 4 pekan. Pada kelompok kontrol negatif terjadi peningkatan berat badan sebesar 2,55%, namun tidak signifikan (p=0,810), sedangkan pada kelompok kontrol positif terjadi peningkatan berat badan yang signifikan (p = 0,009) sebesar 5,35%. Kelompok perlakuan mengalami peningkatan berat badan signifikan (p=0,043) yang paling tinggi sebesar 11,02%.

### Karakteristik Berat Badan Sebelum dan Setelah Pemberian Madu Hutan Apis dorsata

Berikut ini adalah data karakteristik dan hasil uji statistik berat badan kelompok tikus sebelum dan setelah pemberian Madu hutan *Apis dorsata*.

**Tabel 2. Karakteristik Berat Badan Sampel Sebelum dan Setelah Pemberian Madu Hutan Apis dorsata**

Kelompok	Rerata BB ± SD		Δ Rerata BB	Nilai p*
	Sebelum MAD	Sesudah MAD		
Kontrol Negatif	290,62 gr ± 12,7	291,82 gr ± 18,8	↑0,4%	0,819
Kontrol Positif	296,14 gr ± 25,3	302,82 gr ± 34,9	↑2,25%	0,256
Perlakuan	282,46 gr ± 30,0	275,2 gr ± 28,3	↓2,57%	0,112

Ket: \*p<0,05 berbeda secara signifikan (Metode uji *Paired T-Test*)

Sumber: Data primer

Pada tabel 2 memperlihatkan perubahan berat badan pada seluruh kelompok tikus kontrol negatif, kontrol positif dan perlakuan setelah pemberian Madu Hutan *Apis dorsata* selama 7 hari. Pada kelompok kontrol negatif dan kontrol positif sama- sama mengalami peningkatan berat badan yang tidak signifikan. Kontrol negatif meningkat sebesar 0,4% (p= 0,819) dan kontrol positif meningkat sebesar 2,25% (p=0,256). Sedangkan pada kelompok perlakuan mengalami penurunan berat badan yang tidak signifikan ( p = 0,112) sebesar 2,57%.

## PEMBAHASAN

### **Pengaruh pemberian Pakan Tinggi Lemak terhadap Berat Badan Tikus**

Pemberian pakan tinggi lemak dapat meningkatkan berat badan tikus. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian dimana berat badan kelompok kontrol positif dan perlakuan mengalami peningkatan yang signifikan setelah pemberian pakan tinggi lemak selama 30 hari. Sejalan dengan penelitian yang dikemukakan oleh Antonioli (2017), dimana pemberian *High Fat Diet* (kandungan kalori lemak 60%) pada tikus selama 8 minggu meningkatkan *Body Mass Index* sebesar 0,45 gr/cm<sup>2</sup>.<sup>9</sup>

Kenaikan berat badan yang signifikan pada seluruh kelompok kontrol positif dan perlakuan disebabkan kandungan lemak pada formula pakan tinggi lemak sebesar 66,51% per 100 ml yang mengakibatkan terjadinya hiperplasia dan hipertrofi jaringan lemak. Adanya peningkatan massa jaringan lemak ini akan berdampak langsung terhadap kenaikan massa tubuh. Diet Tinggi Lemak juga menghasilkan keseimbangan energi positif, karena selain tinggi kalori, Diet Tinggi Lemak juga mengurangi pengeluaran energi, sehingga menyebabkan peningkatan deposisi lemak visceral maupun sentral.<sup>10</sup>

### **Pengaruh pemberian Madu Hutan *Apis dorsata* terhadap Berat Badan Tikus**

Pemberian Madu Hutan *Apis dorsata* dapat menurunkan berat badan tikus. Hal ini dibuktikan dengan hasil penelitian dimana berat badan kelompok perlakuan mengalami penurunan berat badan setelah pemberian Madu Hutan *Apis dorsata* selama 7 hari meskipun tidak signifikan. Hasil ini sejalan dengan penelitian oleh Ramli, dkk (2019) dimana kelompok tikus Wistar yang diintervensi Diet Tinggi Lemak dan Madu Stingles selama 8 minggu mengalami penurunan berat badan namun tidak signifikan.<sup>11</sup>

Madu menunjukkan efek anti-obesitas pada beberapa penelitian dengan hewan coba dimana hasilnya memperlihatkan penurunan berat badan, Indeks Massa Tubuh, komposisi lemak tubuh, massa lemak, pengurangan area adiposa, dan penurunan ukuran jaringan adiposa. Efek madu terhadap penurunan berat badan dapat dijelaskan dengan beberapa mekanisme. Madu sebagian besar mengandung karbohidrat sederhana, seperti glukosa, fruktosa, maltosa, dan sukrosa. Senyawa ini cepat diserap dan dimetabolisme di dalam tubuh. Sekitar 35–45% madu terdiri dari fruktosa yang memiliki efek memperlambat proses pengosongan lambung sehingga mengurangi konsumsi makanan. Madu juga memiliki efek pencahar secara *in vivo* yang menyebabkan pengeluaran cairan (urin dan keringat) dan feses menjadi lebih cepat dari dalam tubuh. Efek ini secara langsung mengurangi kadar cairan tubuh tetapi tidak mengurangi kandungan lemak yang secara tidak langsung mengurangi berat badan karena cairan merupakan komposisi utama tubuh. Selain itu, efek madu diperkirakan dapat mengurangi berat badan dengan menginduksi proses lipolisis dan mencegah lipogenesis.<sup>12</sup> Selain itu, enzim glukosa oksidase pada madu dapat mengkatalisis



pembentukan hidrogen peroksida. Hidrogen peroksida memiliki efek *insulin mimetic-action* yang akan meningkatkan laju metabolisme, sehingga berkontribusi terhadap penurunan berat badan. Meskipun terjadi penurunan berat badan pada kelompok perlakuan, namun hasilnya tidak signifikan. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor, diantaranya waktu durasi intervensi yang terbatas serta adanya faktor perancu seperti diet dan aktifitas fisik yang tidak dapat dikontrol saat penelitian.<sup>13</sup>

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian Madu Hutan *Apis dorsata Binghami* dosis 0,50 ml/200grBB tidak mempengaruhi penurunan berat badan secara signifikan pada kelompok tikus perlakuan.

## Konflik Kepentingan

Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya (LP2S) Universitas Muslim Indonesia pada program Hibah Internal.

## Sumber Dana

Penelitian ini sepenuhnya didanai oleh Lembaga Penelitian dan Pengembangan Sumber Daya (LP2S) Universitas Muslim Indonesia pada program Hibah Internal.

## Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LP2S UMI dan juga staff, rekan sejawat dan pimpinan Fakultas Kedokteran UMI atas dukungannya baik berupa materil maupun moril pada peneliti selama masa meneliti.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Vol. 53, Kementrian Kesehatan RI. 2018.
2. Fernández-Sánchez A, Madrigal-Santillán E, Bautista M, Esquivel-Soto J, Morales-González Á, Esquivel-Chirino C, et al. Inflammation, oxidative stress, and obesity. *Int J Mol Sci.* 2011;12(5):3117–32.
3. Coelho DF, Pereira-Lancha LO, Chaves DS, Diwan D, Ferraz R, Campos-Ferraz PL, et al. Effect of high-fat diets on body composition, lipid metabolism and insulin sensitivity, and the role of exercise on these parameters. *Brazilian J Med Biol Res.* 2011;44(10):966–72.
4. Yaghoobi N, Al-Waili N, Ghayour-Mobarhan M, Parizadeh SMR, Abasalti Z, Yaghoobi Z, et al. Natural honey and cardiovascular risk factors; effects on blood glucose, cholesterol, triacylglycerole, CRP, and body weight

- compared with sucrose. *Sci World J.* 2008;8:463–9.
5. Inna Mutmainnah Musa, Agussalim Bukhari, Irfan Idris, Ika Yustisia, Rosdiana Natzir, Aminuddin MH. Penurunan hs-CRP Tikus Sprague dawley Jantan Setelah Pemberian Madu Hutan Apis Dorsata. *Indones J Hum Nutr* [Internet]. 2022;9(1):70–7. Available from: [https://www.researchgate.net/profile/Fajar\\_Ari\\_Nugroho/publication/314713055\\_Kadar\\_NF-Kb\\_Pankreas\\_Tikus\\_Model\\_Type\\_2\\_Diabetes\\_Mellitus\\_dengan\\_Pemberian\\_Tepung\\_Susu\\_Sapi/links/5b4dbf09aca27217ff9b6fcb/Kadar-NF-Kb-Pankreas-Tikus-Model-Type-2-Diabetes-Melli](https://www.researchgate.net/profile/Fajar_Ari_Nugroho/publication/314713055_Kadar_NF-Kb_Pankreas_Tikus_Model_Type_2_Diabetes_Mellitus_dengan_Pemberian_Tepung_Susu_Sapi/links/5b4dbf09aca27217ff9b6fcb/Kadar-NF-Kb-Pankreas-Tikus-Model-Type-2-Diabetes-Melli)
  6. Getz GS, Reardon CA. Animal models of Atherosclerosis. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2012;32(5):1104–15.
  7. A WN, Z WM. Sample Size Calculation in Animal Studies Using Resource Equation Approach. 2017;24(5):101–5.
  8. Rista Y. Efektivitas Madu terhadap Peningkatan Hb pada Tikus Putih. *Jesbio.* 2014;III(5):7–13.
  9. Antonioli L, Pellegrini C, Fornai M, Tirotta E, Gentile D, Benvenuti L, et al. Colonic motor dysfunctions in a mouse model of high-fat diet-induced obesity: an involvement of A2B adenosine receptors. *Purinergic Signal.* 2017;13(4):497–510.
  10. Erejuwa OO, Sulaiman SA, Ab Wahab MS, Sirajudeen KNS, Salleh S, Gurtu S. Honey supplementation in spontaneously hypertensive rats elicits antihypertensive effect via amelioration of renal oxidative stress. *Oxid Med Cell Longev.* 2012;2012:7–9.
  11. Ramli NZ, Chin KY, Zarkasi KA, Ahmad F. The beneficial effects of stingless bee honey from *Heterotrigona itama* against metabolic changes in rats fed with high-carbohydrate and high-fat diet. *Int J Environ Res Public Health.* 2019;16(24):1–17.
  12. Mushtaq R, Mushtaq R, Khan ZT. Effects of natural honey on lipid profile and Body weight in normal weight and obese adults: A randomized clinical trial. *Pak J Zool.* 2011;43(1):161–9.
  13. Ugusman A, Shahrin SAS, Azizan NH, Pillai SB, Krishnan K, Salamt N, et al. Role of Honey in Obesity Management: A Systematic Review. *Front Nutr.* 2022;9(June).