

Uji Potensi Bee Pollen *Trigona incisa* Menurunkan Kadar Gula Darah Mencit (*Mus musculus*) yang Dibebeani Glukosa

Reni Kurniati¹ Fatmawati Patang², Desy Rara Bulaan³, Nova Hariani⁴

¹Jurusan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Mulawarman
Jalan barong Tongkok No.4 Kampus Gunung Kelua Samarinda, Kalimantan Timur
Email Korespondensi : renikaizar@gmail.com

Abstrak

Bee polen lebah kelulut (*Trigona incisa*) secara empiris dipercaya dapat menurunkan gula darah. Namun sampai saat ini belum ada penelitian yang membuktikan bahwa bee pollen ini berkhasiat sebagai penurun kadar gula darah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi bee pollen *Trigona incisa* dalam menurunkan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) yang dibebani glukosa. Mencit 25 ekor akan dibagi 5 kelompok perlakuan. Perlakuan I adalah kelompok kontrol negatif diberi 1mL CMC 1%, Perlakuan II adalah kontrol positif diberi glibenklamid 0,65 mg/bb dalam 1mL CMC 1%. Perlakuan III, IV dan V diberi bee pollen dengan dosis 0,125 mg, 0,25 mg dan 0,50 mg masing dalam 1mL CMC 1%. Mencit dipuasakan selama 16 jam sebelumnya dan diukur kadar gula darah puasanya. Menit ke-30, semua mencit diberi glukosa 50% sebanyak 3 g/kgbb. Pengukuran kadar gula darah mencit selanjutnya setelah menit ke 30, 60,90,120, 150 dan 180 dengan alat glukometer. Data dianalisis dengan ANOVA dan uji lanjut LSD. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian bee polen *Trigona incisa* pada dosis 0,125 - 0,50 mg terbukti dapat menurunkan kadar gula darah sebanding bahkan lebih baik dibandingkan kontrol positif. Bee pollen dapat menurunkan kadar gula darah mencit 12,50- 24,30 %.

Kata kunci : bee pollen, , diabetes, glukosa, gula darah, Trigona incisa

Abstract

Kelulut bee pollen (*Trigona incisa*) is empirically believed to lower blood sugar. However, until now there has been no research that proves that bee pollen is effective in lowering blood sugar levels. This study aims to test the potential of *Trigona incisa* bee pollen in reducing blood sugar levels in mice (*Mus musculus*) that are burdened with glucose. 25 mice will be divided into 5 treatment groups. Treatment I was the negative control group given 1 mL of 1% CMC, Treatment II was the positive control group given 0.65 mg/bb glibenclamide in 1 mL of 1% CMC. Treatments III, IV and V were given bee pollen at a dose of 0.125 mg, 0.25 mg and 0.50 mg respectively in 1 mL of 1% CMC. Mice were fasted for 16 hours beforehand and their fasting blood sugar levels were measured. At the 30th minute, all mice were given 50% glucose at 3g/kgbw. The mice's blood sugar levels were then measured after 30, 60, 90, 120, 150 and 180 minutes using a glucometer. Data were analyzed using ANOVA and LSD follow-up test. The results of this study show that administration of *Trigona incisa* bee pollen at a dose of 0.125 - 0.50 mg has been proven to reduce blood sugar levels comparable or even better than the positive control. Bee pollen can reduce blood sugar levels in mice by 12.50-24.30%.

Keyword: bee polen, blood sugar, diabetes, glucose, Trigona incisa

I. PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara tropis yang kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk kaya akan jenis-jenis lebah. Ada banyak sekali jenis lebah madu bermarga Apis dan 46 jenis lebah tidak bersengat atau lazim disebut kelulut/klanceng atau teuweul di Indonesia (Azizi, et al, 2020). Salah satu lebah tidak bersengat yang sudah dibudidayakan adalah *Trigona incisa*. Selain madu hasil dari *Trigona incisa* yang bernilai tinggi adalah propolis, royal jelly dan bee pollen karena sering digunakan sebagai bahan pengobatan

tradisional dan konvensional. (Kustiawan et al, 2014 ; Nursida et al, 2022). Menurut penelitian Syafrizal (2016), dari beberapa spesies *Trigona* dapat menghasilkan madu 15,4%, bee pollen 20,9 %, dan propolis 63,7%.

Menurut Kustiawan et al (2023) bee pollen sebagai suplemen yang bernilai untuk kepentingan medis dan nutrisi. Produk alami ini merupakan hasil kelenjar lebah dan aglutinasi serbuk bunga dengan nektar atau madu. Bee pollen lebah tidak bersengat mengandung banyak fitokimia yaitu flavonoid, polifenol, pitosterol, fenolik, karotenoid, glutathione, polifenol, asam mangiferonat, vit C, vit E serta

enzim dan koenzim. Dengan kandungan fitokimia yang cukup banyak, bee pollen lebah tak bersengat dipercaya di masyarakat bisa mencegah atau mengobati penyakit, salah satunya adalah diabetes mellitus (DM) tipe 2.

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolisme kronis yang ditandai tingginya kadar gula darah yang disertai gangguan metabolisme lipid, protein dan karbohidrat karena insufisiensi fungsi insulin. Insufisiensi insulin dapat timbul karena terganggunya produksi insulin oleh sel-sel beta Langerhans kelenjar pancreas atau karena kurang responsifnya sel-sel tubuh terhadap insulin. Di Indonesia penderita DM mengalami peningkatan yang signifikan, diperkirakan jumlah penderitanya kurang lebih 10 juta orang dan terus meningkat. Pada tahun 2030 diprediksi penderita DM di Indonesia mencapai 30 juta orang (P2PTM Kemenkes RI, 2018; Iskandar *et al*, 2019).

Penyakit DM tipe 2 berhubungan dengan gaya hidup pasien itu sendiri, terutama gaya hidup tidak sehat terutama yang berhubungan dengan konsumsi gula sederhana seperti minuman bersoda, roti, gula lontar (siwalan) dan makan manis lainnya yang dapat meningkatkan resiko DM tipe 2 (Kosasih *et al*, 2020; Ngginak & Nge, 2019). Karena DM merupakan penyakit kronis yang mengharuskan pasien berobat dalam jangka panjang, bahkan seumur hidupnya untuk mengontrol kadar gula darahnya. Jika kadar gula darah tidak terkontrol atau dibiarkan tetap tinggi dapat menyebabkan beberapa komplikasi yang sangat membahayakan jiwa dan merusak kualitas hidup penderitanya (Hongdiyanto, *et al*, 2014).

Upaya pengobatan dan pencegahan penyakit DM dapat dilakukan dengan memakan obat-obatan termasuk obat-obatan tradisional. Banyak obat-obat tradisional yang biasa dipakai untuk mengatasi diabetes dari tumbuhan ataupun hewan (Nurdin, *et al*, 2022). Salah satu suplemen yang dipercaya secara empiris mempunyai khasiat anti-diabetik adalah bee pollen. Namun belum ada penelitian yang membuktikan bee pollen kelulut (*Trigona incisa*) mampu menurunkan kadar gula darah. Penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi bee pollen *Trigona incisa* dalam menurunkan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) yang dibebani glukosa.

II. METODE PENELITIAN

Rancangan Penelitian

Semua faktor dalam penelitian ini dihomogenkan kecuali perlakuan sehingga rancangan penelitian ini menggunakan Rancangan Acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 5 kali ulangan. Pemberian perlakuan bee pollen dalam bentuk larutan dengan CMC 1% sebagai pelarut. Perlakuan I adalah control negatif dengan pemberian 1 mL placebo CMC1% (*Carboxyl Methyl Cellulose*), Perlakuan II control positif pemberian Glibenklamid dosis 0,65 mg/kg bb Perlakuan III adalah pemberian 0,125 mg bee pollen. Perlakuan IV adalah pemberian 0,25 mg bee pollen. Perlakuan V adalah pemberian bee pollen 0,50 mg.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah bee pollen *Trigona incisa*, mencit jantan (*Mus musculus*) berumur ± 3 bulan dengan berat 30-40 gram sebanyak 25 ekor, pellet PAR-G, air, aquadest, CMC1% , glukosa 50% dan Glibenklamid. Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah jarum lancet steril, glucometer strip, glucometer, timbangan, suntikan berkanul, dan kandang mencit.

Perlakuan Hewan Uji

Mencit jantan sebagai hewan uji terlebih dulu diaklimasi di laboratorium selama seminggu dengan pemberian makan dan minum *ad libitum*. Kemudian mencit ditempatkan berkelompok sesuai dengan rancangan percobaan. Mencit dipuasakan selama 16 jam sebelum perlakuan, ditimbang beratnya dan diukur kadar gula puasanya. Selanjutnya setiap mencit diberi perlakuan sesuai kelompoknya. Setelah 30 menit kemudian, masing-masing mencit mendapat pembebanan glukosa 50% , 3 g/kg bb. Kadar gula darah setiap mencit diukur pada menit ke- 30, 60,90,120, 150 dan 180. Kadar gula darah ditentukan dengan cara mengambil darah pada vena ekor mencit yang dilukai dengan lancet steril. Darah dialirkan ke Glucometer strip yang terpasang di alat glucometer, dibiarkan 10 detik, angka yang tertera di glucometer adalah kadar gula darah dengan satuan mg/dL.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Analisis Ragam (ANOVA), jika

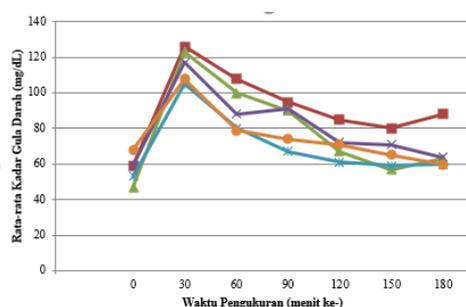
terdapat perbedaan dilanjutkan uji LSD (Least Significance Diffrence) pada taraf kepercayaan 95%. Persentase Penurunan Kadar Gula Darah (% PKGD) setiap perlakuan dari 0-180 menit dapat dihitung dengan rumus:

$$\%PKGD = \frac{\sum KGD \text{ placebo} - \sum \text{variasi dosis}}{\sum KGD \text{ placebo}} \times 100\%$$

(Kurniati *et.al* , 2012).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran Kadar Gula Darah (KGD) puasa dan setiap 30 menit setelah pemberian glukosa dan perlakuan dapat dilihat pada grafik dibawah ini (Gambar 1).



Gambar 1. Grafik perbandingan rata-rata KGD di rentang waktu pengukuran .

Dari grafik (Gambar 1) diketahui bahwa pada menit ke 0 menciit dalam keadaan puasa, rata-rata KGD berkisar antara 50-68 mg/dL. Setelah 30 menit KGD mengalami peningkatan paling tinggi pada semua kelompok perlakuan berkisar antara 105-126 mg/dL. Pada menit ke-60, KDG kembali mengalami penurunan pada semua kelompok. KGD kelompok P3,P4, P5 lebih rendah dibandingkan kelompok kontrol dan kontrol positif. Ini menunjukkan bahwa pemberian bee pollen dengan dosis 0,125-.05 mg lebih efektif menurunkan KGD dibandingkan kontrol positif yaitu pemberian glibenklamid.

Pada menit ke-150 KGD yang paling rendah adalah pada kelompok P2 (kontrol positif, pemberian glibenklamid). Pengamatan KGD dari menit ke-30-180 semua kelompok perlakuan lebih rendah dari kelompok kontrol (Plasebo), namun masih di dalam kisaran KDG normal,tidak tergolong hipoglikemi. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa pemberian glukosa 50%, 3 g/kg BB dapat meningkatkan

kadar gula darah pada semua kelompok (Gambar 1) yang dapat diamati setelah 30 menit. KGD menciit diatas 100 mg/dL. Pada menit ke-60 perlahan-lahan mulai turun, dimana penurunan terjadi pada semua kelompok.

Penurunan KGD tetap terjadi menit ke-90-150, pada menit 180 kembali naik sedikit. Secara fisiologi insulin akan dihasilkan setelah adanya rangsangan seperti glukosa yang berasal dari makan atau minuman. Insulin bekerja untuk menjaga kadar gula darah berada di kisaran normal baik saat puasa maupun setelah mendapat beban (Hadiyanti, *et al*, 2019).

Penurunan KGD memang terjadi pada semua kelompok, namun jika dibandingkan kelompok kontrol negatif (pemberian placebo), KGD kelompok lain lebih rendah, ini menunjukkan pemberian perlakuan memberikan efek bagi penurunan KGD. KGD terendah dapat diamati pada menit ke-150 (Gambar 1), dimana yang paling rendah pada saat itu adalah kelompok P2 (pemberian glibenklamid). Glibenklamid adalah obat penurun KGD yang biasa diresepkan bagi penderita diabetes tipe II. Menurut Maulida (2012), glibenklamid merupakan obat golongan sulfonilurea yang dapat menstimulasi sel β pancreas untuk meningkatkan sekresi insulin akibat rangsangan glukosa.

Hasil analisis ragam uji pengaruh pemberian perlakuan terhadap penurunan kadar gula darah menciit menunjukkan bahwa perlakuan yang diberikan berpengaruh signifikan. Uji lanjut LSD dengan taraf kepercayaan 95 % untuk mengetahui perbedaan rataan tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh perlakuan terhadap rata-rata Kadar Gula Darah (KGD) menciit pada menit ke 0-180

Perlakuan	Rata-rata KGD (mg/dL)
P1 negatif	91,46 ^c
P2 Kontrol positif	78,06 ^{ab}
P3 dosis 0,125 mg	80,03 ^b
P4 dosis 0,25 mg	69,23 ^a
P5 dosis 0,50 mg	74,91 ^{ab}

Keterangan: Notasi yang berbeda menunjukkan nilai rata-rata berbeda signifikan pada uji LSD taraf kepercayaan 95%.

Pada Tabel 1 terlihat pemberian perlakuan bee pollen *Trigona incisa* memberi pengaruh yang nyata terhadap penurunan gula darah dibandingkan kelompok kontrol. Kadar gula yang paling rendah adalah pada kelompok P 4 dengan dosis 0,25 mg. Kelompok P5 pemberian dosis 0,5 mg penurunan kadar gula darah setara dengan kontrol positif yaitu pemberian glibenklamid yang merupakan obat konvensional yang biasa diresepkan untuk penderita diabetes millitus tipe 2.

Tabel 2. Persentase Penurunan Kadar Gula Darah (PKGD) mencit dibandingkan kelompok kontrol negatif.

Kelompok	%PKDG
P1 negatif	-
P2 Kontrol positif	14,65
P3 dosis 0,125 mg	12,50
P4 dosis 0,25 mg	24,30
P5 dosis 0,50 mg	18,09

Persentase PKGD kelompok perlakuan dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif berkisar antara 12,50%-24,30%. Bahkan kelompok P4 yaitu pemberian bee pollen 0,25 mg memberikan pengaruh terhadap PKGD lebih baik dibandingkan kelompok kontrol positif.

Mekanisme intra pankreatik bekerja dengan cara memperbaiki (regenerasi) sel β pankreas yang rusak dan melindungi sel β dari kerusakan serta merangsang pelepasan insulin dengan senyawa aktif alkaloid dan flavonoid. Mekanisme ekstra pankreatik dapat berlangsung melalui berbagai mekanisme. Flavonoid merupakan senyawa yang erat kaitannya sebagai zat yang mempunyai kapasitas antioksidan bagi tubuh (Prameswari, et.al. 2014)

Beberapa senyawa bioaktif yang terkandung dalam bee pollen *Trigona sp* adalah flavonoid, polifenol, vit C dan vit E. Polifenol dapat membantu meningkatkan sensitivitas insulin dan mengurangi resistensi insulin. Mereka juga dapat menghambat enzim yang terlibat dalam pencernaan karbohidrat, sehingga menurunkan kadar glukosa darah postprandial (setelah

makan) . Sedangkan flavonoid memiliki efek yang dapat meningkatkan fungsi sel beta pankreas yang memproduksi insulin. Vitamin C dan Vitamin E adalah antioksidan yang kuat, dapat mengurangi efek stress oksidatif yang dapat merusak sel-sel beta pankreas dan menyebabkan resistensi insulin (Huang, et al., 2018).

Senyawa aktif alkaloid dan flavonoid bekerja secara intra pankreatik dengan cara memperbaiki (regenerasi) sel β pankreas yang rusak dan melindungi sel β dari kerusakan serta merangsang pelepasan insulin. Mekanisme ekstra pankreatik dapat berlangsung melalui berbagai mekanisme. Flavonoid merupakan senyawa yang erat kaitannya sebagai zat yang mempunyai kapasitas antioksidan bagi tubuh (Prameswari, et.al. 2014; Sumarmin et al, 2017).

Dari semua hasil yang ditampilkan diatas maka dapat dilihat bahwa bee pollen *Trigona incisa* berpotensi untuk dijadikan sebagai pengendali kadar gula darah bagi penderita diabetes. Namun ada hal penting harus diperhatikan dan perlu diteliti lebih lanjut adalah reaksi alergi dari bee pollen yang mungkin saja terjadi.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bee pollen lebah kelulut (*Trigona incisa*) secara signifikan mampu menurunkan kadar gula darah mencit (*Mus musculus*) dengan dosis yang paling optimum adalah 0,25 mg yang dapat menurunkan kadar gula darah sebesar 24,50%.

DAFTAR PUSTAKA.

- Azizi, M., W. Prianwandiputra and R. Raffiudi. (2020). Morphological identification of stingless bees from Belitung. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 457 012011
- Hadiyanti, S. Harmayetty, and Ika Yuni Widyawati. (2019). Pengaruh Pemberian Model Latihan Isometrik Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Mencit (*Mus Musculus*) Diabetes Mellitus. *Jurnal Keperawatan Terpadu*. Vol.1 no1.
- Hongdiyanto, A. (2014). Evaluasi Kerasinalan Pengobatan Diabetes Melitus Tipe2 Pada Pasien Rawat Inap di RSUP PROF. Dr. R.

- D. Kandau Manado Tahun 2013. *Pharmacon*(3).2.
- Huang I, Lim MA, Pranata R. (2020). Diabetes mellitus is associated with increased mortality and severity of disease in COVID-19 pneumonia - A systematic review, meta-analysis, and meta-regression. *Diabetes Metab Syndr.*;14(4):395-403.
- Iskandar, SG , Yuliana R S and Yanuartono. (2019). Decrease of Blood Sugar in Hyperglycemic Male Mice (*Mus musculus*) With Various Addition of Avocado (*Persea americana* Mill.) Seed Powder Drink. *Jurnal Teknologi Pertanian* 20(3).
- Ngginak, Klau H. F and J, Nge T. S.(2019). Kandungan Gula Reduksi dalam Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L) sebelum Pemasakan dan setelah Proses Pemasakan. *Biosfer*. 4(1)
- Nurdin, GM, Arlinda, SP and Herni. (2022). Identifikasi Tumbuhan Obat Masyarakat Desa Pao-Pao Kabupaten Polewali Mandar Provinsi Sulawesi Barat. *Biosfer*.7 (1)
- Kurniati,R. Ariani A.,dan Maulida, A. (2012). Uji fitokimia dan pengaruh pemberian ekstrak tangkai daun talas kemumu (*Colocasia gigantea* Hook. F.) Terhadap penurunan kadar gula darah mencit (*Mus musculus* L.) yang dibebani glukosa. *Himpunan Kimia Kalimantan Timur*.
- Kosasih A.M., Sutadarma I.W G, and Dewi, N.Y. (2020). Hubungan asupan gula sederhana terhadap kadar glukosa darah pada pasien diabetes mellitus tipe II. *Intisari Sains Medis* , Volume 11, Number 3: 973-977.
- Kustiawan PM, Phuwapraisirisan P, Puthong S, Palaga T, Arung ET and Chanchao C. (2014). Propolis from the Stingless Bee *Trigona incisa* from East Kalimantan, Indonesia, Induces In Vitro Cytotoxicity and Apoptosis in Cancer Cell lines. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2015;16(15):6581-9.
- Nursida, Istikomah, dan A. Novrata, “Strategi Pengembangan Budidaya Lebah Madu *Trigona* Sp. di Desa Sangatta Selatan Kecamatan Sangatta Selatan, Kutai Timur,” *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*, vol. 19, no. 35, pp. 74-86, Jul. 2022, doi: 10.36626/jppp.v19i35.854
- P2PTM.(2018)<https://p2ptm.kemkes.go.id/info/rmasi-p2ptm/penyakit-diabetes-melitus>.
- Prameswari, Okky Meidiana., Widjanarko, Simon bambang. 2014. Uji Efek Air daun Pandan Wangi terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Pangan dan Agrobisnis*. Vol 2 (2): 16-27
- Sumarmin, R, Elsa Y and Givani, Z. (2017). Uji In Vivo Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* (Scheff.)Boerl.) Terhadap Asam Urat dan Gula Darah Mencit (*Mus musculus* L). *Journal Biosains* 1(2).
- Syafrizal, Nova Hariani, dan Budiman (2016) Analisis Fitokimia, Toksisitas dan Antioksidan Ekstrak Serbuk Sari(Bee pollen) Lebah *Trigona spp.* *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia Ke-50, Samarinda*.