

EFEKTIVITAS KAPSUL EKSTRAK BUAH MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT (*Mus musculus* L.)

Andita Nur Wijayanti¹ *

¹D3 Farmasi, Fakultas Vokasi, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya,
Kampus Kota Madiun, Indonesia

*E-mail: andita.nurwijayanti@ukwms.ac.id

Abstrak

Secara empiris maupun hasil penelitian medis membuktikan bahwa kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman mengkudu bermanfaat bagi kesehatan. Hasil penelitian terdahulu melaporkan bahwa ekstrak buah mengkudu memiliki efek dalam menurunkan kadar glukosa darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas pemberian kapsul ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus* L.). Penelitian ini dilakukan menggunakan mencit hiperglikemia yang diinduksi glukosa dengan pembagian kelompok perlakuan antara lain: kelompok kontrol negatif, kelompok kapsul ekstrak buah mengkudu dosis 1, dan kapsul ekstrak buah mengkudu dosis 2. Kelompok yang diberi perlakuan kapsul ekstrak buah mengkudu dosis 1 menunjukkan penurunan kadar gula darah sebesar $40,7 \pm 10,8$ mg/dl dan dosis 2 sebesar $38,7 \pm 16,6$ mg/dl. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kapsul ekstrak buah mengkudu memiliki efektivitas dalam menurunkan kadar gula darah pada mencit.

Kata kunci: Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.); Kapsul Antihyperglikemia

Abstract

Empirical and research result proved that chemical contents of noni plant have medical benefits. Former research showed that noni fruit extract has antihyperglycemic effect. This research was aimed to determine the effectivity of noni fruit extract (*Morinda citrifolia* L.) capsule to lowering mice blood glucose level. This research was used glucose induced hyperglycemic mice with treatment groups such as: negative control group, noni fruit extract capsule dose 1, and noni fruit extract capsule dose 2. Noni fruit extract capsule dose 1 treated group showed $40,7 \pm 10,8$ mg/dl blood glucose level drop and $38,7 \pm 16,6$ mg/dl drop for dose 2 treated group. The conclusion of this research is noni fruit extract capsule lowering mice blood glucose level.

Keywords: Noni (*Morinda citrifolia* L.); Capsule; Antihyperglycemic

PENDAHULUAN

Tumbuhan merupakan keragaman hayati yang selalu ada di lingkungan, baik yang tumbuh secara liar maupun yang sengaja dibudidayakan. Sejak jaman dahulu tumbuhan sudah digunakan sebagai tanaman obat, walaupun penggunaannya secara turun temurun dan dari mulut ke mulut. Mengkudu atau pace merupakan salah satu tanaman obat yang beberapa tahun terakhir banyak peminatnya baik dari kalangan pengusaha agribisnis maupun dari kalangan industri obat tradisional, bahkan dari kalangan ilmuwan di berbagai negara. Hal ini karena secara empiris maupun hasil penelitian medis membuktikan bahwa kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam tanaman mengkudu bermanfaat bagi kesehatan. Hasil penelitian Victorson dkk (2016) melaporkan bahwa ekstrak buah mengkudu memiliki efek dalam menurunkan kadar glukosa darah pada tikus wistar yang yang diinduksi aloksan.

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit atau gangguan metabolisme karbohidrat, lipid dan protein yang ditandai oleh hiperglikemia (kadar glukosa darah yang tinggi) karena kurangnya sekresi insulin, aksi insulin, atau keduanya. Penyakit ini tidak menyebabkan kematian secara langsung, tetapi dapat menyebabkan berbagai komplikasi bila pengelolannya tidak tepat (WHO, 1999). Komplikasi dapat terjadi pada mikrovaskular, makrovaskular, dan neuropati yang tak jarang menyebabkan kematian (Triplitt *et al.*, 2005)

World Health Organization (WHO) memperkirakan pada tahun 2000 jumlah penderita diabetes diatas umur 20 tahun berjumlah 150 juta orang, dan dalam kurun waktu 25 tahun kemudian, pada tahun 2025 jumlah penderita meningkat dua kali lipat menjadi 300 juta orang. Laporan WHO tentang studi populasi di berbagai Negara memberikan informasi bahwa prevalensi meningkat pada tahun 2030 dengan urutan, India (79,4 juta), Cina (42,3 juta), Amerika Serikat (30,3 juta), dan Indonesia (21,3 juta) (Soegondo, 2005).

Salah satu tanaman obat yang digunakan sebagai pengobatan alternatif untuk penyakit diabetes mellitus adalah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). Buah mengkudu mengandung zat proxeronine dan proxeroninase melalui pembentukan xeronine untuk meregenerasi sel-sel beta pankreas yang mengalami kerusakan, sehingga sel-sel beta pancreas dapat berfungsi kembali dengan baik dan menghasilkan insulin yang cukup untuk mengendalikan kadar gula dalam darah (Sjabana, 2002). Berdasarkan uraian tersebut penting dilakukannya penelitian tentang efektivitas kapsul ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus* L.).

METODE PENELITIAN

Alat dan bahan

Alat untuk pemeliharaan mencit adalah kandang mencit, tempat minum, jarum kanul. Alat untuk pemeriksaan kadar glukosa darah adalah glukometer. Timbangan digital untuk menimbang berat badan mencit serta sarung tangan dan masker.

Hewan uji yang digunakan adalah mencit *Mus musculus* jantan galur Swiss, berumur 2-3 bulan, sehat, dengan berat antara 20-30 gram, diperoleh dari LPPT Universitas Gadjah Mada sebanyak 20 ekor. Bahan lain yang digunakan adalah pelet, air minum, kapsul ekstrak buah mengkudu yang diperoleh dari toko herbal serta glukosa 5% untuk induksi hiperglikemia.

Prosedur kerja

*Penetapan Dosis Kapsul Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.)*

Efek pengobatan yang tertera pada kemasan kapsul ekstrak mengkudu adalah 2 x 500 mg dalam sehari. Dosis 500 mg sekali minum tersebut dikonversikan ke berat badan mencit dengan faktor konversi 0,0026 sehingga diperoleh dosis 1,3 mg/20 gram mencit sebagai dosis 1. Dosis tersebut digandakan menjadi 2 x 1,3 mg/20 gram mencit sebagai dosis 2.

Preparasi hewan uji

Sebelum diberi perlakuan semua mencit masing-masing ditimbang berat badannya, lalu diadaptasikan selama 7 hari untuk membiasakan hewan berada pada lingkungan percobaan. Selama adaptasi mencit diberi makan pellet dan air minum, kemudian dilakukan penimbangan berat badan dan pemeriksaan kadar glukosa darah awal sebelum diinduksi hiperglikemia.

Induksi hiperglikemia

Mencit diinduksi dengan pemberian glukosa 5% secara *ad libitum* selama 7 hari. Kemudian dilakukan pengambilan darah ke-2 pada tiap mencit untuk pemeriksaan kadar glukosa darahnya. Apabila kadar glukosa darah > 200 mg/dL maka mencit dianggap sudah mengalami hiperglikemia. Apabila belum mencapai hiperglikemia, maka mencit diberi larutan glukosa 5% sebanyak 1 ml/ekor peroral (Novia, 2016).

Perlakuan hewan uji

Kelompok Kontrol Negatif: yaitu hewan uji diinduksi hiperglikemia, tanpa diberikan ekstrak buah mengkudu. Kelompok Ekstrak Mengkudu Dosis 1: yaitu hewan uji diinduksi hiperglikemia dan diberi perlakuan kapsul ekstrak buah mengkudu. Kelompok Ekstrak Mengkudu Dosis 2: yaitu hewan uji diinduksi hiperglikemia dan diberi perlakuan kapsul ekstrak buah mengkudu 2 x dosis perhitungan. Setelah perlakuan selama 7 hari, yaitu pada hari ke 14, hewan uji dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah (Kadar setelah perlakuan).

Pengukuran kadar glukosa darah hewan uji

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan dengan menggunakan glukometer dengan satuan mg/dl pada sebelum induksi glukosa, 7 hari setelah induksi glukosa, dan 7 hari setelah perlakuan sesuai pengelompokan. Hasil perhitungan kadar glukosa darah yang terbaca pada glukometer dicatat sebagai data.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan uji normalitas dan homogenitas dengan taraf kepercayaan 95%. Data kemudian dianalisa menggunakan uji Analisa Varian Satu Arah (ANOVA) dan uji lanjutan Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Tahap pertama penelitian ini adalah mengadaptasikan hewan uji. Proses adaptasi ini bertujuan untuk membiasakan hewan uji dalam lingkungannya. Pemberian makan dilakukan dua kali sehari dan minum secara ad libitum. Proses adaptasi ini dilakukan selama kurang lebih 2 minggu.

Kondisi hiperglikemia pada mencit diperoleh dengan menginduksi hewan uji menggunakan glukosa 5%. Glukosa merupakan bentuk gula sederhana (monosakarida) yang merupakan sumber energi bagi sel pada makhluk hidup (Britannica, 2019). Pemberian glukosa 5% selama 7 hari diketahui dapat meningkatkan kadar gula darah pada mencit melebihi normal atau dapat disebut sebagai kondisi hiperglikemia (Suliska dkk, 2020).

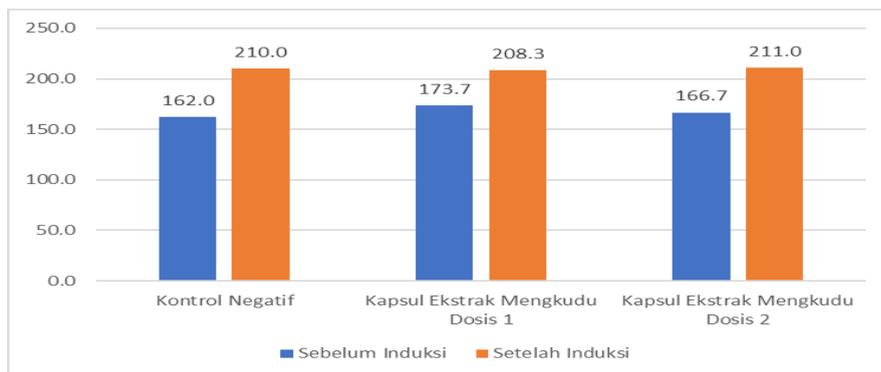
Hasil induksi glukosa pada mencit selama 7 hari pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Suliska dkk (2020). Terjadi peningkatan yang signifikan kadar gula darah setelah pemberian glukosa selama periode tersebut pada seluruh kelompok (Tabel 1). Rata-rata peningkatan kadar gula darah pada seluruh kelompok adalah 48,5 mg/dl.

Tabel 1. Kadar Gula Darah Mencit Sebelum dan Setelah Induksi Glukosa

| Kelompok | Kadar Gula Darah (mg/dl) | |
|---------------------------------|--------------------------|-----------------|
| | Sebelum Induksi | Setelah Induksi |
| Kontrol Negatif | 170 | 201 |
| | 172 | 217 |
| | 144 | 212 |
| Kapsul Ekstrak Mengkudu Dosis 1 | 183 | 207 |
| | 167 | 200 |
| | 171 | 218 |
| Kapsul Ekstrak Mengkudu Dosis 2 | 176 | 211 |
| | 158 | 220 |
| | 166 | 202 |

Pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa kelompok kontrol negatif rata-rata kadar gula darahnya 162,0 mg/dl berubah menjadi 210,0 mg/dl setelah 7 hari. Demikian juga dengan kelompok kapsul ekstrak mengkudu dosis 1, dimana sebelum induksi kadar gula darahnya 173,7 mg/dl meningkat

menjadi 208,3 mg/dl. Kelompok kapsul ekstrak mengkudu dosis 2 juga terjadi peningkatan dari 166,7 mg/dl menjadi 211,0 mg/dl. Seluruh hasil tersebut membuktikan bahwa pemberian glukosa selama 7 hari dapat menyebabkan kondisi hiperglikemia pada mencit.



Gambar 1. Diagram Rata-rata Kadar Gula Darah Mencit Sebelum dan Setelah Induksi Glukosa

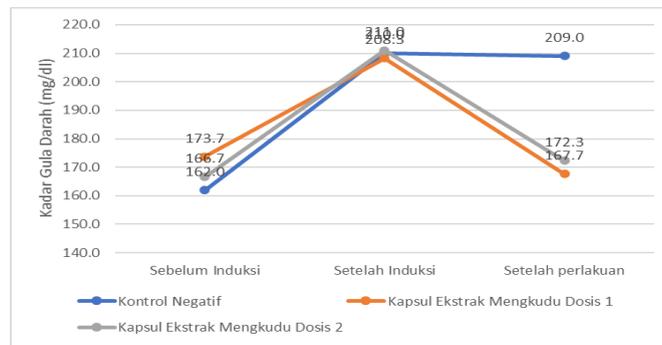
Penelitian dilanjutkan dengan pemberian ekstrak buah mengkudu yang telah dilarutkan ke dalam aqua destilata sesuai dengan dosis perlakuan. Pemberian dilakukan selama 7 hari dan pada akhir pengamatan kadar gula darah diukur dan ditetapkan sebagai kadar gula darah setelah perlakuan. Hasil pengukuran kadar gula darah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata kadar gula darah mencit (*Mus musculus L.*)

| Kelompok | Kadar Gula Darah (mg/dl) | | |
|---------------------------------|--------------------------|-------------------|-------------|
| | Setelah Induksi | Setelah perlakuan | Penurunan |
| Kontrol Negatif | 210,0 ± 8,2 | 209,0 ± 8,5 | 1,0 ± 6,0 |
| Kapsul Ekstrak Mengkudu Dosis 1 | 208,3 ± 9,1 | 167,7 ± 5,5 | 40,7 ± 10,8 |
| Kapsul Ekstrak Mengkudu Dosis 2 | 211,0 ± 9,0 | 172,3 ± 15,1 | 38,7 ± 16,6 |

Hasil pengukuran kadar gula darah pada mencit menunjukkan yang berbeda antara kelompok kontrol negatif dan kelompok yang diberi ekstrak mengkudu. Pada kelompok kontrol negatif penurunan kadar gula yang terjadi tidak signifikan. Sedangkan pada kelompok yang diberi ekstrak mengkudu terjadi penurunan yang signifikan.

Pada Gambar 2 dapat dilihat bahwa grafik pada kelompok yang diberi perlakuan kontrol negatif tidak terlihat adanya penurunan. Grafik kelompok lain yang diberi perlakuan ekstrak mengkudu terlihat menurun setelah perlakuan. Kelompok kontrol negatif hanya menurun sebesar 1,0 ± 6,0 mg/dl dari 210,0 ± 8,2 mg/dl menjadi 209,0 ± 8,5 mg/dl. Kelompok ekstrak mengkudu dosis 1 menurun sebesar 40,7 ± 10,8 mg/dl dari 208,3 ± 9,1 mg/dl menjadi 167,7 ± 5,5 mg/dl. Pada kelompok perlakuan ekstrak mengkudu dengan dosis 2 menurun sebesar 38,7 ± 16,6 mg/dl dari 211,0 ± 9,0 mg/dl menjadi 172,3 ± 15,1 mg/dl.



Gambar 2. Grafik Kadar Gula Darah Mencit Sebelum-Setelah Induksi Glukosa dan Setelah Perlakuan

PEMBAHASAN

Menurut ADA (2013) asupan glukosa dengan jumlah yang tinggi selama jangka waktu yang cukup lama dapat menyebabkan kondisi hiperglikemia. Kondisi hiperglikemia yang tidak tertangani dengan baik akan menyebabkan sel beta pankreas bekerja dengan berat dalam memproduksi insulin. Kondisi sel beta pankreas yang tidak mampu lagi memproduksi insulin dengan jumlah yang cukup untuk memasukkan glukosa dalam sel sehingga menjadi energi akan meningkatkan resiko terjadinya penyakit diabetes melitus.

Kondisi hiperglikemia ditandai dengan kadar gula darah yang melebihi kadar normal. Asupan glukosa yang diberikan selama 7 hari dapat menyebabkan kondisi ini. Glukosa yang merupakan monosakarida bila diberikan pada mencit secara terus menerus akan menyebabkan kondisi hiperglikemia. Kondisi ini disebabkan oleh kebutuhan energi, produksi glukosa, dan sintesis glikogen dengan asupan glukosa yang tidak seimbang.

Kondisi hiperglikemia dapat dicegah dengan menggunakan berbagai bahan alam dan salah satunya adalah mengkudu. Hasil uji menunjukkan bahwa pemberian kapsul ekstrak mengkudu selama 7 hari menunjukkan penurunan kadar glukosa darah yang berbeda signifikan dengan kontrol negatif. Hasil ini membuktikan bahwa ekstrak mengkudu memiliki potensi untuk mengatasi kondisi hiperglikemia.

Kemampuan ekstrak mengkudu dalam menurunkan kadar gula darah diduga disebabkan oleh kandungan metabolit sekundernya. Beberapa metabolit sekunder yang diketahui memiliki aktivitas antihiperglikemia antara lain flavonoid, alkaloid, dan juga tanin. Berdasarkan penelitian Sogandi dan Nilasari (2019), buah mengkudu diketahui memiliki ketiga metabolit sekunder tersebut.

Flavonoid dan tanin merupakan metabolit sekunder yang memiliki struktur polifenol dengan aktivitas antioksidan. Widyawati dkk (2015) menyatakan bahwa kedua metabolit tersebut memiliki aktivitas antihiperglikemia. Flavonoid memiliki mekanisme kerja sebagai antihiperglikemia dengan cara meningkatkan produksi insulin pada sel beta pankreas. Peningkatan produksi ini menyebabkan semakin banyak glukosa dalam darah yang masuk ke dalam sel untuk digunakan sebagai energi (Ghorbani, 2017). Tanin bekerja dengan menghambat penyerapan glukosa dalam usus. Selain itu tanin juga dapat meningkatkan produksi insulin pada sel beta pankreas (Sobeh *et al.*, 2017) sehingga memiliki aktivitas yang mirip dengan flavonoid. Alkaloid merupakan metabolit sekunder yang sudah dikenal secara luas memiliki aktivitas antihiperglikemia (Singh *et al.*, 2001). Mekanisme kerjanya mirip dengan tanin yang bekerja dengan cara menghambat penyerapan glukosa di usus (Sobeh *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Kapsul ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) memiliki efektivitas dalam menurunkan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus* L.).

SARAN

Penelitian ini perlu dilanjutkan dengan uji antihiperqlikemia dengan induksi hiperqlikemia yang berbeda untuk mengetahui efektivitas ekstrak buah mengkudu terhadap kondisi yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- American Diabetes Association (ADA). 2013. Standards Of Medical Care In Diabetes. http://care.diabetesjournals.org/content/36/supplement_1/S11.full.pdf. Diakses 20 Januari 2019
- Britannica. 2019. Glucose. Encyclopedia Britannica. <https://www.britannica.com/science/glucose>. Diakses 18 Mei 2022
- Ghorbani, A. 2017. Mechanisms of Antidiabetic Effects of Flavonoid Rutin. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 96(Desember): 305-312
- Novia, S. dan Helmi, A. 2016. Antidiabetes dari Fraksi Air Daun Karamunting (*Rhodomlyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Mencit Diabetes. *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 3(1)
- Singh, S.N., Vats, P., Suri, S., Shyam, R., Kumria, M.M.L., Ranganathan, S., Sridharan, K. 2001. Effect of an Antidiabetic Extract of *Catharanthus roseus* on Enzymic Activities in Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *Journal of Ethnopharmacology*. 76(3): 269-277
- Sjabana D, Bahalwan RR. 2002. *Seri referensi herbal pesona tradisional dan ilmiah mengkudu (Morinda Citrifolia)*. Jakarta: Salemba mustika
- Sobeh, M., Mahmoud, M.F, Abdelfattah, M.A.O., El-Beshbishy, H.E., El-Shazly, A.M., Wink, M. 2017. Hepatoprotective and Hypoglycemic Effects of a Tannin Rich Extract from *Ximenia americana* var. *caffra* Root. *Phytomedicine*. 33(September): 36-42
- Soegondo, S. 2005. *Penatalaksanaan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Sogandi dan Nilasari, P. 2019. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan Potensinya sebagai Inhibitor Karies Gigi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 9(2): 73-81
- Suliska, N., S. Maryam dan N. Leni. 2020. Efek Antihiperqlikemia Ekstrak Etanol Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) pada Mencit Jantan (*Swiss webster*) dengan Metode Induksi Glukosa. *Jurnal of Medicine and Health*. 2(6): 128-137
- Triplitt, C. L., Reasner, C. A, and Isley, W. L. 2005. in Dipiro, J. T., Talbert, R. L., Yee, G. C., Matzke, G. R., Wells, B. G., and Posey, L. M., *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach, Sixth Edition*, 1334-1356, Appleton and Lange, New York.
- Victorson L., Pensi M., dan Christi M. 2016. Uji Beberapa Dosis Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap Kadar Glukosa Darah pada Tikus Wistar (*Rattus novergicus*) yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal e-Biomedik*. 4(2).
- World Health Organization (WHO). 1999. *Definition, Diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: Diagnosis and classification of diabetes mellitus*. Geneva: Department of Non- communicable Disease Surveillance.
- Widyawati, T., Purnawan, W. W., Atangwho, I. J., Yusoff, A., Ahmad, M. and Zaini Asmawi, M. 2015. Anti-Diabetic Activity of *Syzygium Polyanthum* (Wight) Leaf Extract, the Most Commonly Used Herb Among Diabetic Patients in Medan, North Sumatera, Indonesia. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. 6(4): 1698–1704. doi: 10.13040/IJPSR.0975-8232.6(4).1698-04
- Winarti C. 2005. Peluang Pengembangan Minuman Fungsional dari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.). *Jurnal Litbang Pertanian*. 24(4): 149-153