



Efektivitas Nutrisi Medik Berbahan Aktif Mengkudu dan Apel Manalagi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah

Efficacy of Medical Nutrition using Active compounds of Noni and Manalagi Apples to Reduce Blood Glucose Levels

Selfia^{1,*}, Muhammad Faisal², Niken Indriyanti³

¹Mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

²KBI Gizi Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

³KBI Farmakologi, Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email korespondensi: selfia150101@gmail.com

Abstrak

Noni (*Morinda citrifolia* L.) contains saponin compounds that work to stimulate insulin secretion from β -pancreatic cells and manalagi apples (*Malus sylvestris* Mill.) contain pectin which functions to delay the emptying of food in the stomach, bind fatty acids and reduce macronutrient absorption which can cause decreased blood glucose levels. This study aims to prove that medical nutrition with active ingredients of noni and manalagi apples has effectiveness in reducing blood glucose levels, prove that doses of medical nutrition with active ingredients of noni and manalagi apple are effective for lowering blood glucose levels and prove a decrease in blood glucose levels 30 minutes after treatment. The research method used is quasi-experimental with the measurement of blood glucose levels pre-test and post-test using human test subjects. The research ethics protocol has been obtained with No. 71/KEPK FFUNMUL/EC/EXE/08/2021 from KEPK FF UNMUL. The results showed that the administration of medical nutrition with a dose of 126 g of noni and 200 g of manalagi apple and a dose of 63 g of noni and 100 g of manalagi apple was effective in reducing blood glucose levels, with an average decrease in blood glucose levels of $9,60 \pm 7,47$ mg/dL and $6,40 \pm 3,91$ mg/dL. It can be concluded that the most effective dose to reduce blood glucose levels is medical nutrition with a dose of 126 g of noni and 200 g of manalagi apples.

Kata Kunci: Reducing Blood Glucose Levels, Noni, Manalagi Apple

Abstract

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) mengandung senyawa saponin yang bekerja merangsang sekresi insulin dari sel β -pankreas dan apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) mengandung pektin yang berfungsi menunda pengosongan makanan pada lambung, mengikat asam lemak dan menurunkan absorpsi makronutrien yang dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi memiliki efektivitas terhadap penurunan kadar glukosa darah, membuktikan dosis nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi yang efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah dan membuktikan penurunan kadar glukosa darah 30 menit sesudah perlakuan. Metode penelitian yang digunakan ialah *quasi experimental* dengan pengukuran kadar glukosa darah *pre-test* dan *post-test* menggunakan subyek uji manusia. Protokol etik penelitian sudah didapatkan dengan No. 71/KEPK-FFUNMUL/EC/EXE/08/2021 dari KEPK FF UNMUL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian nutrisi medik dengan dosis 126 g mengkudu dan 200 g apel manalagi serta dosis 63 g mengkudu dan 100 g apel manalagi efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah, dengan rerata penurunan kadar glukosa darah masing-masing sebesar $9,60 \pm 7,47$ mg/dL dan $6,40 \pm 3,91$ mg/dL. Dapat disimpulkan bahwa dosis yang paling efektif menurunkan kadar glukosa darah ialah nutrisi medik dengan dosis 126 g mengkudu dan 200 g apel manalagi.

Keywords: Penurunan Kadar Glukosa Darah, Mengkudu, Apel Manalagi

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v14i1.585>

1 Pendahuluan

Glukosa darah adalah gula yang terkandung di dalam darah yang dibentuk oleh karbohidrat dalam makanan, gula ini disimpan di hati dan otot rangka dalam bentuk glikogen. Kadar glukosa darah adalah jumlah glukosa dalam plasma darah. Faktor yang dapat mempengaruhi kadar gula darah antara lain peningkatan asupan makanan, peningkatan stres dan faktor emosional, penambahan berat badan dan usia, serta olahraga [1].

Nutrisi adalah zat gizi yang berkaitan dengan kesehatan dan penyakit, termasuk seluruh proses dimana tubuh manusia menerima makanan atau bahan dari lingkungan sekitarnya yang digunakan untuk aktivitas penting dalam tubuh. Berbagai zat gizi diantaranya ialah protein, lemak, karbohidrat, vitamin, mineral dan air [2].

Pemberian nutrisi medik dalam bentuk sari buah kombinasi mengkudu dan apel manalagi diharapkan dapat menurunkan kadar glukosa darah. Dalam bentuk sari buah dipilih karena sari buah merupakan salah satu jenis minuman yang digemari oleh masyarakat dari

berbagai kalangan usia. Terdapat beberapa tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk menurunkan kadar glukosa darah, diantaranya ialah mengkudu dan apel varietas manalagi.

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) telah banyak diteliti dan diuji dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini diperkirakan karena kandungan saponin didalam buah mengkudu yang bekerja merangsang sekresi insulin dari sel β -pankreas dalam menurunkan kadar glukosa darah [3]. Dari penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian jus buah mengkudu dosis 2,25 g/kg BB, 4,5 g/kg BB dan 9 g/kg BB selama 7 hari dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus diabetik terinduksi aloksan, dengan rerata penurunan kadar glukosa darah masing-masing sebesar 20,27 mg/dL, 35,06 mg/dL dan 46,73 mg/dL [4].

Apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) memiliki kandungan indeks glikemik rendah yang diyakini dapat mengontrol dan menurunkan kadar gula darah. Pangan dengan indeks glikemik rendah dapat mengurangi

respon glikemik dan insulin, sehingga secara keseluruhan dapat memperbaiki kadar glukosa lemak darah baik pada pasien diabetes maupun pada orang sehat [5]. Buah apel varietas manalagi merupakan salah satu buah-buahan yang mengandung pektin (serat larut dalam air) [6], yang dapat berfungsi menunda pengosongan makanan pada lambung, mengikat asam lemak dan menurunkan absorpsi makronutrien. Hal tersebut akan menyebabkan penurunan pada kadar glukosa darah [7]. Dari penelitian sebelumnya dengan menggunakan 24 orang responden penderita diabetes mellitus tipe II di kelompok prolans Puskesmas Genuk Kota Semarang, yang dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan, hasilnya menunjukkan bahwa pemberian buah apel manalagi dengan dosis 2×200 g, 2×150 g dan 2×100 g efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah puasa pada subjek penelitian dengan rerata penurunan pada masing-masing sebesar 150,16 mg/dL, 124,33 mg/dL dan 98,83 mg/dL [8].

Penelitian kali ini bertujuan untuk membuktikan bahwa nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi memiliki efektivitas terhadap penurunan kadar glukosa darah, membuktikan dosis nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi yang efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah dan membuktikan penurunan kadar glukosa darah 30 menit sesudah perlakuan.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan adalah botol plastik 250 mL, gelas ukur, glukometer (Gluko-Dr), jam, juicer, pisau dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan adalah air mineral, buah mengkudu matang dan buah apel manalagi.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh warga sehat yang bersedia menjadi responden di Wilayah Kecamatan Kota Bangun, Kalimantan Timur. Jumlah sampel sebanyak 20 orang yang dipilih secara *purposive sampling* yang terdiri dari laki-laki dan perempuan dengan rincian 10 orang sebagai kelompok kontrol dan 10 orang sebagai kelompok perlakuan. Pemilihan responden didasarkan

atas kriteria inklusi yaitu responden yang sehat, tidak menderita diabetes mellitus, berusia 15-59 tahun, bersedia menjadi responden penelitian dengan menandatangani lembar persetujuan atau *informed consent*, dapat berkomunikasi secara verbal dan jelas. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini yaitu responden yang sakit, menderita diabetes mellitus, sedang mengonsumsi obat secara rutin, ibu hamil dan menyusui, serta responden yang tidak bersedia ikut dalam penelitian.

2.3 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain penelitian *quasi experimental* dan rancangan penelitian *non randomized pre-post test with control group design*. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus-Oktober tahun 2021. Protokol pengujian telah dinyatakan layak etik dengan No. 71/KEPK-FFUNMUL/EC/EXE/08/2021 dari KEPK Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah dosis sari buah mengkudu dan apel manalagi. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar glukosa darah. Sedangkan variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah usia responden, jenis buah apel, serta dosis sari buah mengkudu dan apel manalagi. Rancangan penelitian ini melakukan dua kali pengukuran yaitu *pre-test* dan *post-test*. Dimana, kelompok perlakuan diberikan nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi dalam bentuk sari buah, kontrol positif diberikan teh celup daun insulin dan kelompok kontrol negatif diberikan air putih. Kelompok perlakuan dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok untuk nutrisi medik dosis penuh dan kelompok untuk nutrisi medik setengah dosis. Kelompok perlakuan dengan dosis penuh akan diberikan sari buah yang terbuat dari 126 g mengkudu dan 200 g apel manalagi, sedangkan untuk kelompok perlakuan dengan setengah dosis akan diberikan sari buah yang terbuat dari 63 g mengkudu dan 100 g apel manalagi. Diberikan pagi hari sesudah makan berat pada jam 09.00-10.00 WITA. Responden diukur kadar glukosa darah 15 menit sebelum makan, 15 menit sesudah makan berat dan 30 menit sesudah diberikan perlakuan menggunakan alat glukometer (Gluko-Dr).

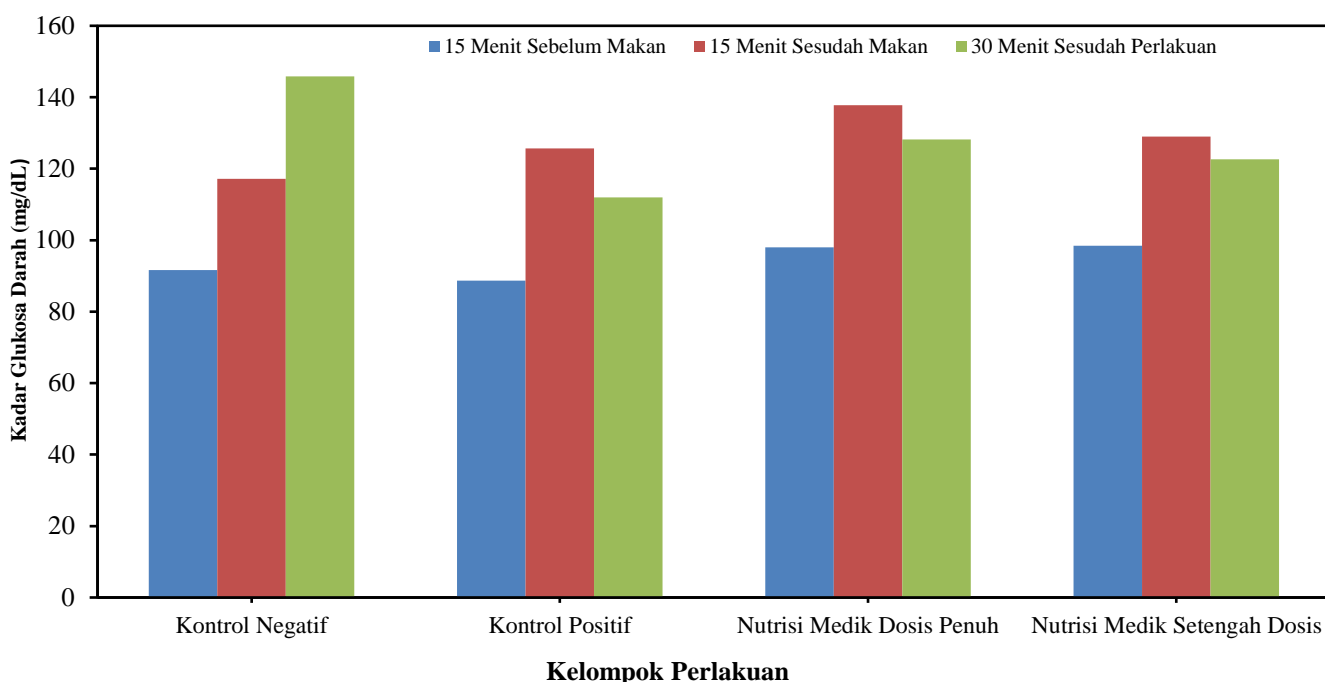
Pengumpulan data kadar glukosa darah dilakukan dengan mengukur kadar glukosa

darah sebelum dan sesudah perlakuan menggunakan alat glukometer (Gluko-Dr).

3 Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Rerata Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Perlakuan Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Waktu Pengukuran Kadar Glukosa Darah	Kelompok			
	Kontrol Negatif Mean ± SD (mg/dL)	Kontrol Positif Mean ± SD (mg/dL)	Nutrisi Medik Dosis Penuh Mean ± SD (mg/dL)	Nutrisi Medik Setengah Dosis Mean ± SD (mg/dL)
15 Menit Sebelum Makan	91,6 ± 19,37	88,7 ± 9,53	98 ± 13,05	98,4 ± 18,29
15 Menit Sesudah Makan	117,2 ± 14,93	125,7 ± 15,08	137,8 ± 18,21	129 ± 9,08
30 Menit Sesudah Perlakuan	145,8 ± 27,79	112 ± 5,88	128,2 ± 25,13	122,6 ± 7,92



Gambar 1. Rerata Kadar Glukosa Darah Sebelum dan Setelah Perlakuan Antara Kelompok Kontrol dan Kelompok Perlakuan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah 15 menit sebelum makan pada kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan dengan nutrisi medik dosis penuh dan kelompok perlakuan dengan nutrisi medik setengah dosis didapatkan nilai kadar glukosa darah normal, karena sebelum dilakukan pengukuran tersebut responden dianjurkan untuk berpuasa selama 8-10 jam, dalam keadaan puasa tidak ada makanan yang diabsorpsi. Hal tersebut untuk mengetahui kemampuan seseorang dalam

mengatur kadar glukosa darahnya agar dapat terkontrol dengan baik. Pemeriksaan kadar glukosa darah puasa juga dapat digunakan sebagai pedoman dalam diagnosis diabetes mellitus jika hasil pemeriksaan GDP >126 mg/dL [9]. Sedangkan rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah 15 menit sesudah makan nasi pada kelompok kontrol negatif, kelompok kontrol positif, kelompok perlakuan dengan nutrisi medik dosis penuh dan kelompok perlakuan dengan nutrisi medik setengah dosis didapatkan nilai kadar glukosa darah yang naik signifikan dari pemeriksaan sebelumnya. Seperti yang diketahui bahwa nasi putih

memiliki nilai indeks glikemik yang tinggi yaitu sebesar 82 dengan kandungan kadar glukosa yang tinggi yaitu sebesar 25,40 g/100 g [10]. Indeks glikemik tinggi pada bahan makanan akan menghasilkan peningkatan kadar glukosa darah yang cepat dan tinggi, hal tersebut dikarenakan makanan dengan indeks glikemik tinggi lebih cepat dicerna dan diserap sehingga kadar glukosa darah akan meningkat dengan cepat secara signifikan.

Pada rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah 30 menit sesudah diberikan sediaan uji, pada kelompok kontrol negatif terlihat kenaikan kadar glukosa darah. Hal tersebut dikarenakan pada kelompok kontrol negatif hanya diberikan sediaan uji berupa air putih, dimana air putih tidak memiliki efek atau khasiat untuk menurunkan kadar glukosa darah. Sedangkan pada kelompok kontrol positif didapatkan hasil penurunan kadar glukosa darah, hal tersebut dikarenakan pada kelompok kontrol positif diberikan sediaan uji berupa teh daun insulin. Namun pada penelitian ini teh daun insulin yang digunakan ialah berupa produk jadi yang telah beredar dipasaran dan sudah dikemas dalam bentuk teh kantong celup daun insulin. Efek penurunan kadar glukosa darah tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kadir dkk (2016) [11] yang menyatakan bahwa pemberian rebusan daun insulin dapat menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus.

Rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah 30 menit sesudah diberikan sediaan uji pada kelompok perlakuan yang diberikan nutrisi medik dosis penuh dan nutrisi medik setengah dosis, kedua dosis tersebut menunjukkan hasil penurunan kadar glukosa darah. Hal tersebut diduga karena kandungan senyawa aktif dari buah mengkudu dan apel manalagi yang dapat menurunkan kadar glukosa darah.

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) telah banyak diteliti dan diuji dapat menurunkan kadar glukosa darah. Hal ini diperkirakan karena kandungan saponin didalam buah mengkudu yang bekerja merangsang sekresi insulin dari sel β -pankreas dalam menurunkan kadar glukosa darah [3]. Hal tersebut sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mudaliana dkk (2019) [12] yang menyatakan bahwa pada sampel jus dari buah

mengkudu segar terdapat kandungan alkaloid dan saponin, dimana saponin sudah terbukti memiliki aktivitas anti-hiperglikemia.

Apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) merupakan buah yang memiliki kandungan indeks glikemik rendah, hal tersebut diyakini dapat mengontrol dan menurunkan kadar glukosa darah. Pangan dengan indeks glikemik rendah dapat mengurangi respon glikemik dan insulin sehingga secara keseluruhan dapat memperbaiki kadar glukosa lemak darah baik pada pasien diabetes maupun pada orang sehat [5]. Selain itu, buah apel manalagi juga mengandung pektin (serat larut dalam air) [6] yang dapat berfungsi menunda pengosongan makanan pada lambung, mengikat asam lemak dan menurunkan absorpsi makronutrien. Hal tersebut akan menyebabkan penurunan pada kadar glukosa darah [7]. Selain itu terdapat kandungan senyawa metabolit sekunder didalam buah apel manalagi diantaranya yaitu alkaloid, terpenoid, saponin, fenolik dan flavonoid. Dimana senyawa flavonoid mampu meregenerasi sel β -pankreas, selain itu senyawa alkaloid yang terkandung dalam buah apel manalagi dapat menurunkan glukoneogenesis sehingga kadar glukosa darah serta kebutuhan insulin didalam tubuh menurun [13].

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rerata selisih hasil pengukuran kadar glukosa darah sebelum perlakuan pada kelompok kontrol negatif (air putih) sebesar $25,60 \pm 11,70$ mg/dL dan setelah perlakuan sebesar $28,60 \pm 18,02$ mg/dL. Pada kelompok kontrol positif (teh celup daun insulin) didapatkan rerata selisih pengukuran kadar glukosa darah sebelum perlakuan sebesar $37,00 \pm 21,20$ mg/dL dan setelah perlakuan sebesar $-13,75 \pm 13,79$ mg/dL. Sedangkan pada kelompok perlakuan didapatkan rerata selisih hasil pengukuran kadar glukosa darah sebelum perlakuan pada kelompok yang diberikan nutrisi medik dosis penuh sebesar $39,80 \pm 14,00$ mg/dL dan setelah perlakuan sebesar $-9,60 \pm 7,47$ mg/dL. Pada kelompok perlakuan yang diberikan nutrisi medik setengah dosis didapatkan selisih rerata hasil pengukuran kadar glukosa darah sebelum perlakuan sebesar $30,60 \pm 24,47$ mg/dL dan setelah perlakuan sebesar $-6,40 \pm 3,91$ mg/dL.

Tabel 2. Hasil Analisis Uji Paired Sample T-Test Efek Sebelum dan Setelah Pemberian Nutrisi Medik dengan Membandingkan Selisih Kenaikan dan Penurunan Kadar Glukosa Darah

Kelompok	Rerata ± SD Sebelum Perlakuan (mg/dL)	Rerata ± SD Setelah Perlakuan (mg/dL)	Nilai p (p < 0,05)
Kontrol Negatif (air putih)	25,60 ± 11,70	28,60 ± 18,02	0,800
Kontrol Positif (teh celup daun insulin)	37,00 ± 21,20	-13,75 ± 13,79	0,056
Nutrisi Medik Dosis Penuh	39,80 ± 14,00	-9,60 ± 7,47	0,000
Nutrisi Medik Setengah Dosis	30,60 ± 24,47	-6,40 ± 3,91	0,038

Berdasarkan uraian data diatas dapat dilihat bahwa rerata selisih penurunan kadar glukosa darah setelah perlakuan pada kelompok yang diberikan nutrisi medik dosis penuh lebih besar jika dibandingkan dengan kelompok yang diberikan nutrisi medik setengah dosis. Rerata selisih penurunan kadar glukosa darah pada nutrisi dosis penuh tersebut mendekati efektivitas daun insulin, namun tidak bisa menyamai efektivitas dari teh daun insulin tersebut. Sedangkan pada kelompok yang diberikan nutrisi medik setengah dosis jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif (teh celup daun insulin) efektivitasnya setengah kali dari teh celup daun insulin, tetapi masih memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut (Tabel 2).

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji *Paired Sample T-Test* diperoleh nilai signifikansi (p=0,800) untuk kelompok kontrol negatif, dimana nilai tersebut >0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rerata selisih kadar glukosa darah yang signifikan sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol negatif. Pada kelompok kontrol positif didapatkan nilai signifikansi (p=0,056), dimana nilai tersebut >0,05, maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan rerata selisih kadar glukosa darah yang signifikan sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol positif. Sedangkan untuk kelompok perlakuan, pada kelompok perlakuan yang diberikan nutrisi medik dosis penuh didapatkan nilai signifikansi (p=0,000), dimana nilai tersebut <0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan rerata selisih kadar glukosa darah sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok perlakuan yang diberikan nutrisi medik dosis penuh. Pada kelompok perlakuan yang diberikan nutrisi medik setengah dosis didapatkan nilai signifikansi (p=0,038), dimana nilai tersebut <0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan

yang signifikan rerata selisih kadar glukosa darah sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok perlakuan yang diberikan nutrisi medik setengah dosis (Tabel 2).

Tabel 3. Hasil Analisis Uji ANOVA Rerata Selisih Kadar Glukosa Darah Setelah Perlakuan pada Semua Kelompok

Kadar Glukosa Darah	Nilai p (p < 0,05)
Setelah Perlakuan (Post-Test)	0,000

Berdasarkan hasil analisis menggunakan uji ANOVA diperoleh nilai signifikansi (P=0,000), dimana nilai tersebut <0,05, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan rerata kadar glukosa darah setelah perlakuan pada kelompok kontrol negatif, kontrol positif, nutrisi medik dosis penuh dan nutrisi medik setengah dosis (Tabel 3).

Pada sediaan nutrisi medik, peningkatan dosis akan menyebabkan jumlah senyawa yang dikandung didalamnya akan semakin banyak sehingga menyebabkan aktivitas penurunan kadar glukosa darah akan semakin meningkat pula. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Achmad & Jenie (2012) [4] dimana semakin meningkat dosis jus mengkudu maka efek penurunan kadar glukosa darahnya akan semakin besar dan penelitian lain yang dilakukan oleh Ayuhapsari dkk (2018) [8] dimana semakin meningkat dosis apel manalagi maka efek penurunan kadar glukosa darahnya akan semakin meningkat pula.

Selisih penurunan kadar glukosa darah pada kelompok kontrol positif (teh celup daun insulin) lebih besar dibandingkan dengan selisih penurunan kadar glukosa darah pada kelompok perlakuan, hal tersebut dikarenakan daun yakon (daun tanaman insulin) selain efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah tetapi juga meningkatkan pembentukan insulin

serta menghambat proses glikogenolisis dan glukoneolisis [14]. Pada penelitian ini efektivitas nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi yang dibuat dalam bentuk kombinasi lebih rendah efek yang dihasilkan jika dibandingkan penelitian sebelumnya yang menggunakan buah tersebut secara tunggal. Hal tersebut dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan yaitu terjadi kompetisi antar senyawa untuk menduduki reseptor sehingga terjadi penurunan efek pada sediaan [15].

4 Kesimpulan

- a. Pemberian nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi dengan dosis penuh dan setengah dosis dapat menurunkan kadar glukosa darah, dengan rerata penurunan kadar glukosa darah masing-masing sebesar $9,60 \pm 7,47$ mg/dL dan $6,40 \pm 3,91$ mg/dL.
- b. Nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi yang paling efektif untuk menurunkan kadar glukosa darah ada pada nutrisi medik dosis 126 g mengkudu dan 200 g apel manalagi.
- c. Terdapat perbedaan rerata selisih kadar glukosa darah sebelum dan setelah perlakuan pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Nutrisi medik berbahan aktif mengkudu dan apel manalagi dalam dosis penuh dan setengah dosis memberikan pengaruh yang signifikan ($p < 0,05$) dalam menurunkan kadar glukosa darah.

5 Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada warga yang berada di Wilayah Kecamatan Kota Bangun yang telah bersedia menjadi responden penelitian.

6 Kontribusi Penulis

Selfia: Melakukan penelitian, pengumpulan data, serta menyiapkan draft manuskrip. Niken Indriyanti dan Muhammad Faisal : Pengarah, pembimbing, serta penyelarasan akhir manuskrip.

7 Etik

Keterangan layak etik pada penelitian dikeluarkan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman No. 71/KEPK-FFUNMUL/EC/EXE/08/2021

8 Konflik Kepentingan

Tidak ada konflik kepentingan dalam penelitian ini.

9 Daftar Pustaka

- [1] Jiwintarum, Y., Fauzi, I., Diarti, M. W., & Santika, I. N. 2019. Penurunan Kadar Gula Darah Antara yang Melakukan Senam Jantung Sehat Dan Jalan Kaki. *Jurnal Kesehatan Prima*, Vol. 13 : No. 1
- [2] Erlin Kurnia, I. D. N. S. 2016. Pemenuhan Kebutuhan Nutrisi pada Pasien Rawat Inap yang Tidak Melakukan *Oral Hygiene*. *Jurnal Penelitian Keperawatan*, Vol. 2 : No. 2
- [3] Sari dkk., 2012. Pengaruh Pemberian Sari Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia* Linn.) Terhadap Glibenklamid Dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan yang Dibuat Diabetes. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, Vo. ix : No. 1
- [4] Achmad, N., & Jenie, I. M. 2012. Efek Hipoglikemik Jus Buah *Morinda citrifolia* pada Tikus Diabetik. *Mutiara Medika*, Vol. 12 : No. 2
- [5] Hoerudin. 2012. Indeks Glikemik Buah dan Implikasinya Dalam Pengendalian Kadar Glukosa Darah. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian*, Vol. 8 : No. 2
- [6] Yuliwar, R. 2017. Jus Apel Manalagi dan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Mengalami Hiperglikemia. *Jurnal Informasi Kesehatan Indonesia*, Vol. 3 : No. 2
- [7] Aeni, S., Puspaningtyas, D. E., & Putriningtyas, N. D. 2019. Susu Kacang Tanah Efektif Menurunkan Berat Badan dan Kadar Glukosa Darah Remaja Putri *Overweight*. *Sport and Nutrition Journal*, Vol. 1 : No. 1
- [8] Ayuhapsari, N., Wujaningsih, W., & Jaelan, M. 2018. Efektifitas Pemberian Buah Apel Manalagi dengan Dosis Bervariasi terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Kelompok PROLANIS Puskesmas Genuk Kota Semarang. *Jurnal Riset Gizi*, Vol. 6 : No. 2
- [9] Fahmiyah, I., & Latra, I. N. (2016). Faktor yang Memengaruhi Kadar Gula Darah Puasa Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 di Diabetes RSUD Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Regresi Probit Biner. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, Vol. 5 : No. 2

- [10] Diyah, N. W., Ambarwati, A., Warsito, G. M., Niken, G., Heriwiyan, E. T., Windysari, R., Prismawan, D., Hartasari, R. F., & Purwanto, P. 2016. Evaluasi Kandungan Glukosa dan Indeks Glikemik Beberapa Sumber Karbohidrat Dalam Upaya Penggalan Pangan Ber-Indeks Glikemik Rendah. *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia, Vol. 3 : No. 2*
- [11] Kadir, H. A., Murdiningsih., & Sukarni, D. 2016. Pengaruh Air Rebusan Daun Tumbuhan Insulin (*Tithonia Diversifolia*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus di Kota Palembang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan, Vol. XI : No. 2*
- [12] Mudaliana, S., Indriatie, R., & Hapsari, F. R. 2019. Perbandingan Sediaan Buang Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) Segar dan Hasil Fermentasi. *PROSIDING POKJANAS TOL KE 57, 17-22*
- [13] Rakanita, Y., Palinggi, I. Y., Sirajudin, Handayani, T. W., & Tandi, J. 2019. Uji Potensi Nefroterapi Diabetes Mellitus Fraksi n-Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Air Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) Terhadap Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*). *PROSIDING POKJANAS TOI Ke-57, 79-86*
- [14] Elawati, N., & Yuanita, L. 2021. Review : Efek Farmakologis dan Efek Toksik dari Daun Yakon (*Smallanthus sonchifolius*). *UNESA Journal of Chemistry, Vo. 10 : No. 2*
- [15] Suntoro, Susanti. R., & Robiyanto. Uji Efektivitas Antihiperqlikemia Kombinasi Jus Mentimun (*Cucumis sativus*) dan Tomat (*Solanum lyvopersicum*) Terhadap Tikus Wistar Jantan. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Borneo Akcaya, Vol. 4 : No. 1*