

STUDI KEMAMPUAN EKSTRAK ETANOL UMBI BAWANG LANANG HITAM (*Allium sativum L.*) SEBAGAI ANTIDIABETES

Devina Ingrid Anggraini¹⁾, Eka Wisnu Kusuma²⁾, Desty Putri Pancawati³⁾

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Nasional Surakarta

email : devina.ia@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus salah satu penyakit komorbid yang paling beresiko dan memperburuk orang yang terinfeksi COVID-19. Kontrol gula darah sangat penting untuk menjaga sistem imun tubuh. Pengobatan bahan alam untuk antidiabetes lebih digemari masyarakat. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) dalam menurunkan kadar glukosa sebesar 50 %. Ekstrak umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) diperoleh dengan maserasi menggunakan etanol 70%. Skrining fitokimia menunjukkan bahwa umbi bawang lanang hitam mengandung senyawa *flavonoid*, *polifenol* dan saponin. Uji aktivitas anti diabetes dengan reagen *Nelson-Somogy* dianalisis menggunakan Spektrofotometer UV-Vis dengan operating time selama 25 menit dan panjang gelombang maksimum 746 nm. Pengukuran penurunan kadar glukosa dilakukan dengan lima variasi konsentrasi yaitu 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm dan 5 ppm. Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) memiliki kemampuan menurunkan kadar glukosa sangat kuat dengan nilai EC₅₀ 3,8790 ppm dan %KV sebesar 0,6368%.

Kata kunci: EC₅₀; ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam; nelson-somogy

ABSTRACT

*Diabetes melitus is one of the riskiest comorbid diseases and worsens the infected person COVID-19. Blood sugar control is very important to maintain the body's immune system. Natural medicine for anti-diabetes is more popular with the public. This research was conducted to determine the ethanol extract of black lanang onion tubers (*Allium sativum L.*) has the ability to reduce glucose levels by 50%. Black lanang onion tubers (*Allium sativum L.*) macerated with 70% ethanol. The results showed that black lanang onion tubers contained flavonoids, polyphenols and saponins. The study of antidiabetic activity used the Nelson-Somogy method using a UV-Vis spectrophotometer instrument with operating time after heating for 25 minutes and a wavelength of 746 nm. Measurement of the decrease in glucose levels using five concentrations of 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, 5 ppm. The results showed ethanol extract of black lanang onion tubers (*Allium sativum L.*) has a very strong ability to reduce glucose levels with an EC value of 3.8790 ppm and %KV of 0.6368%.*

Keywords: EC₅₀; ethanol extract of black lanang onion tubers; nelson-somogy

1. PENDAHULUAN

Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) merupakan penyakit varietas baru yang tidak pernah ada sebelumnya terjadi terhadap manusia. Penyebab penyakit tersebut yaitu virus *Acute Respiratory-Syndrome Coronavirus-2* (SARS-CoV-2). Virus ini awal mula ditemukan dari Wuhan, Tiongkok pada akhir Desember tahun 2019. Kasus angka mortalitas COVID-19 mencapai 2,3% di seluruh dunia sedangkan khusus di kota Wuhan adalah 4,9%, dan di provinsi Hubei 3,1% (Huang dkk., 2020). COVID-19 mudah menginfeksi semua orang terutama usia lanjut dan yang memiliki penyakit bawaan (komorbid) lebih beresiko dan menyebabkan keadaan komplikasi lebih buruk akibat penyakit ini.

Diabetes melitus merupakan penyakit bawaan (komorbid) pada kasus covid 19 yang menduduki peringkat kedua setelah hipertensi dan memiliki angka kematian tiga kali lipat dibandingkan pasien yang tidak memiliki penyakit komorbid (Amelia dkk., 2020). Prognosis penderita COVID-19 dan diabetes melitus tergolong buruk, maka peluang hidup lebih rendah dibandingkan penderita tanpa diabetes melitus. Jika seorang penderita diabetes melitus menderita hiperglikemia akan terjadi penurunan produksi sitokin proinflamasi, yang akan merusak peranan sistem. Sindrom metabolik juga merusak fungsi makrofag dan limfosit yang turut membuat sistem imun melemah (Wang dkk., 2020).

Penggunaan bahan alam sebagai peningkatan sistem imun dan antidiabetes sekarang lebih digemari masyarakat karena tidak memiliki efek samping yang serius seperti bahan sintetik. Jenis bahan alam yang diprediksi memiliki potensi sebagai antidiabetes yaitu umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*).

Bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) yaitu bawang lanang putih yang melalui proses fermentasi dengan suhu 60 –70°C dengan kelembaban

sebesar 80 – 90 %. Kandungan senyawa kimia bawang lanang hitam meningkat selama proses pemanasan terutama *polifenol*, *flavonoid* dan senyawa antioksidan lainnya. karena terjadi reaksi *Maillard* (Kimura dkk., 2017). Penelitian (Zhafira, 2019) menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan dari bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) mempunyai nilai IC₅₀ tertinggi yaitu 3,474 mg/g dengan proses fermentasi selama 12 hari. Nilai IC₅₀ umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) <50 ppm maka artinya aktivitas antioksidan yang dimiliki sangat kuat. Senyawa-senyawa antioksidan seperti flavonoid memiliki potensi dalam penurunan kadar glukosa. Uraian diatas mendasari penelitian ini untuk dilakukan uji aktivitas antidiabetes bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) untuk mengetahui potensi dalam menurunkan kadar glukosa.

2. METODE PENELITIAN

a. Alat dan Bahan

Alat yang dibutuhkan meliputi neraca analitik (Ohaus Pioneer), oven, blender, *rotary evaporator*, Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV mini-1240), kuvet Hellma *Analytic type* No 100.600 QG *Light path lotum*, tabung reaksi, *beaker glass*, labu ukur, pipet volume, mikropipet, dan *push ball*.

Bahan yang dibutuhkan meliputi umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*), etanol 70%, NaOH, reagen Mayer, HCl 2N, reagen Dragendorff, H₂SO₄ pekat, CH₃COOH glasial, FeCl₃ 10%, reagen Nelson (Merck), reagen arsenomolibdat (Merck), glukosa p.a (Merck) dan aquades.

b. Pembuatan Simplisia

Sampel yang digunakan bawang lanang hitam yang telah difermentasi pada suhu 60 - 70°C selama 14 hari. Bawang lanang hitam dikupas dan dibersihkan dari kulitnya. Perajangan pada bawang lanang hitam usahakan setipis mungkin untuk mempercepat proses pengeringan. Proses pembuatan

serbuk bawang lanang hitam diblender dan diayak dengan pengayak No. 40.

c. Proses Ekstraksi

Serbuk umbi bawang lanang hitam ditimbang 200,0 gram kemudian tambahkan 1500 ml pelarut etanol 70%, ditutup dan dibiarkan selama 3 hari dengan pengadukan sesekali, kemudian diserkai. Ampasnya diremaserasi dengan 500 ml pelarut etanol 70% selama 2 hari, kemudian diserkai. Ekstrak cair dipekatkan dalam rotary evaporator dengan suhu 50°C dan kecepatannya 150 rpm. Ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam diuapkan kembali dalam *waterbath* hingga menjadi ekstrak kental.

Proses Uji Fitokimia

a. Uji Flavonoid

Larutan sampel sejumlah 2 mL tambahkan pereaksi NaOH encer. Hasil positif flavonoid jika menunjukkan terbentuknya warna kuning (Armin & Dewi, 2011).

b. Uji Saponin

Larutan sampel sejumlah 2 mL tambahkan air panas 2 ml lalu didinginkan dan 10 detik dikocok kuat. Hasil positif jika menunjukkan timbulnya buih yang tingginya 1-10 cm selama < 10 menit, setelah ditambahkan 1 tetes HCl 2% buih tidak hilang (Handarini, 2014).

c. Uji Alkaloid

Larutan sampel sejumlah 2 ml tambahkan 5 ml HCl 2N, kemudian gunakan reagen Mayer dan Dragendorf untuk pengujian. Jika positif alkaloid akan menghasilkan endapan dengan pereaksi Mayer berupa endapan putih, dan pengendapan dengan pereaksi Dragendorf berwarna merah jingga

d. Uji Tanin dan Polifenol

Larutan sampel sejumlah 2 ml tambahkan 10 tetes FeCl₃ 10%. Hasil positif mengandung tanin jika terbentuk warna hijau biru atau hitam, sedangkan sampel positif mengandung polifenol jika terbentuknya warna hijau kuat, merah, biru, ungu, dan hitam

e. Uji Steroid dan Triterpenoid

Larutan sampel sejumlah 2 mL tambahkan 10 tetes CH₃COOH glasial dan 2 tetes H₂SO₄ pekat, kemudian kocok pelan dan diamkan selama beberapa menit. Jika menunjukkan warna biru atau warna hijau, hasil positif mengandung steroid, sedangkan triterpenoid menunjukkan warna ungu atau warna merah

f. Uji Aktivitas Antidiabetes

Uji aktivitas antidiabetes dilakukan dengan pengukuran *operating time*, panjang gelombang maksimum, kontrol positif dan uji antidiabetes menggunakan alat spektrofotometri UV-Vis. Prosesnya diawal menentukan *operating time* dengan memipet 1 ml dari larutan baku kerja glukosa 100 ppm dimasukkan pada tabung reaksi, tambahkan reagen Nelson 1,0 ml lalu tutup dengan kapas. Larutan dipanaskan 10 menit di penangas air, kemudian didinginkan selama 5 menit, kemudian dimasukan ke dalam labu ukur 5,0 ml dan tambahkan 1,0 ml reagen arsenomolibdat ke dalam labu tersebut, kemudian diencerkan dengan aquades hingga tanda batasnya dan kocok. Larutan dimasukkan ke dalam kuvet, dan kemudian dibaca pada panjang gelombang maksimum teoritis 745 nm dengan interval permenit selama 40 menit hingga diperoleh absorbansi yang konstan (Wardatun dkk., 2016). Penentuan panjang gelombang maksimum perlakuan yang sama, tetapi didiamkan selama *operating time* 25 menit dan dibaca dalam spektrofotometer UV-Vis dengan panjang gelombang 700-780 nm.

Pengukuran kontrol positif dibuat dengan mengambil 1,0 ml dari larutan baku kerja glukosa 100 ppm dimasukkan dalam tabung reaksi, tambahkan reagen Nelson 1,0 ml lalu tutup dengan kapas. Larutan dipanaskan pada penangas air selama 10 menit, kemudian didinginkan selama 5 menit, kemudian dimasukan ke dalam labu ukur 5,0 ml dan tambahkan reagen arsenomolibdat 1,0 ml ke dalam labu tersebut, kemudian diencerkan dengan

akuades hingga tanda batasnya dan kocok.

Proses uji aktivitas antidiabetes dilakukan dengan ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam dengan seri konsentrasi 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm dari larutan sampel kerja 100 ppm dan ditambahkan 1,0 ml baku glukosa dari konsentrasi 100 ppm dalam tabung reaksi, tambahkan reagen Nelson 1,0 ml lalu tutup dengan kapas. Larutan tersebut dipanaskan pada penangas air selama 10 menit, kemudian didinginkan selama 5 menit, kemudian tuangkan ke dalam labu ukur 5,0 ml dan ditambahkan reagen arsenomolibdat 1,0 ml ke dalam labu tersebut, kemudian diencerkan dengan akuades hingga tanda batasnya dan kocok. Larutan didiamkan selama waktu *operating time* 25 menit, kemudian dibaca pada spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

Analisis Data

Absorbansi yang diperoleh dan pengukuran sampel dengan larutan standar glukosa untuk menentukan persentase penurunan kadar glukosa. Cara menggunakan rumus untuk menghitung persentase kadar penurunan glukosa :

$$a = \frac{c - b}{c} \times 100\%$$

Keterangan:

- a = % aktivitas antidiabetes
- b = Hasil absorbansi glukosa sisa
- c = Hasil absorbansi kontrol positif (Glukosa + Nelson) (Angraini & Damayanti, 2019)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Ekstraksi

Ekstrak umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) diperoleh dengan metode remaserasi dengan menggunakan pelarut etanol 70%. Pemilihan pelarut sangat penting prinsip dasarnya *like dissolves like*, sifat pelarut etanol 70% yaitu polar maka cocok

dalam menarik senyawa-senyawa yang sama kepolarannya seperti senyawa flavonoid. Hasil rendemen ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) sebesar 78,95 %.

Tabel 1. Hasil presentase rendemen ekstrak

Sampel	Berat simplisia kering	Berat ekstrak	% rendemen
Umbi bawang lanang hitam	200 gram	157,9 Gram	78,95%

b. Uji Fitokimia

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) positif mengandung flavonoid, polifenol dan saponin yang dimungkinkan dapat berpotensi sebagai antidiabetes.

c. Uji Aktivitas Antidiabetes

Nilai (EC₅₀) digunakan untuk menguji potensi ekstrak umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) sebagai antidiabetes yang ditandai dengan adanya penurunan kadar glukosa. Penentuan penurunan kadar glukosa menggunakan metode Nelson-Somogyi yang secara khusus digunakan untuk mengetahui kadar gula pereduksi pada sampel (Al-kayyis & Susanti, 2016).

Operating time (Waktu Operasional)

Hasil penelitian menunjukkan waktu optimum pada menit ke-23 sampai ke-26 dengan absorbansi stabil sebesar 0,703. Pada menit ke-23 hingga menit ke-26 disimpulkan bahwa reaksi yang terjadi telah sempurna. Hasil *operating time* sesuai dengan teoritis yaitu menit ke-25 (Wardatun dkk., 2016).

Panjang Gelombang Maksimum

Hasil dari pengukuran glukosa 20 ppm yang diukur pada rentang panjang gelombang 700-780 nm diperoleh panjang gelombang maksimum sebesar 746 nm dengan absorbansi 0,713. Pada Panjang gelombang tersebut diharapkan

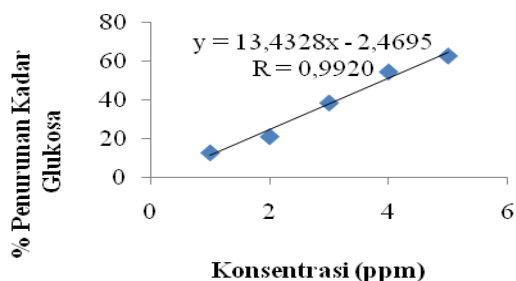
memberikan sensitivitas pengukuran tertinggi.

Kontrol Positif

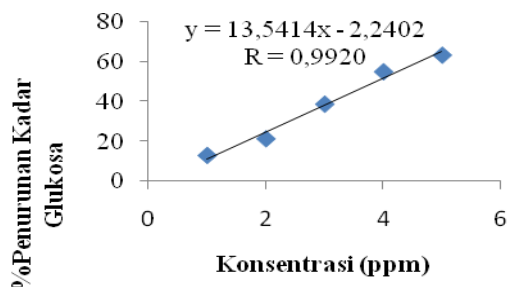
Hasil rata-rata kontrol positif glukosa 20 ppm diperoleh absorbansi sebesar 0,737. Data tersebut digunakan untuk mengetahui absorbansi glukosa utuh sebelum diberi perlakuan.

Uji Antidiabetes

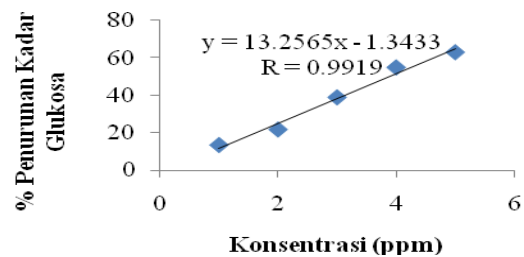
Pengujian potensi aktivitas antidiabetes dilakukan untuk mengetahui kemampuan sampel ekstrak etanol umbi bawang lanang dalam menurunkan 50% kadar Eglukosa baku. Sampel menggunakan 5 konsentrasi yaitu 1, 2, 3, 4 dan 5 ppm dari sampel ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam 100 ppm untuk mengetahui nilai penurunan kadar glukosa yang dihasilkan.



Gambar 1. % penurunan kadar glukosa dengan konsentrasi pengujian 1



Gambar 2. % penurunan kadar glukosa dengan konsentrasi pengujian 2



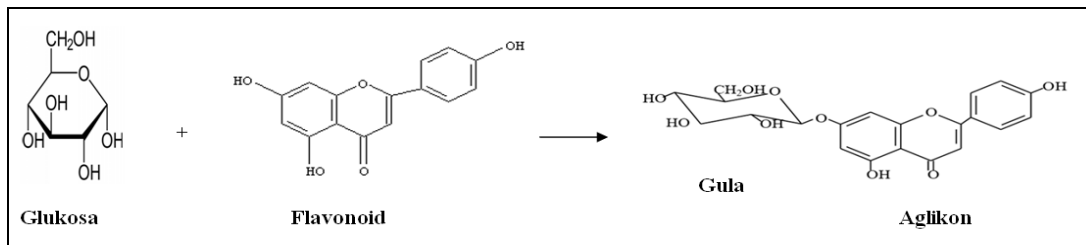
Gambar 3. % penurunan kadar glukosa dengan konsentrasi pengujian 3

Berdasarkan grafik diatas menunjukkan terjadi penurunan kadar glukosa setelah pemberian perlakuan 5 konsentrasi sampel. Hasil persentase penurunan kadar glukosa pengujian 1, 2 dan 3 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi perlakuan sampel yang diberikan akan semakin tinggi persentase penurunan kadar glukosa yang diperoleh. Nilai persentase penurunan kadar glukosa yang tinggi menunjukkan bahwa senyawa yang terkandung dalam umbi bawang lanang hitam banyak mengikat glukosa sehingga menghasilkan sisa glukosa yang bebas sedikit. Hal ini sesuai dengan penelitian (Anggraini & Damayanti, 2019) dimana kandungan flavonoid yang terdapat pada ekstrak etanol kubis dan tomat dapat menurunkan kadar glukosa.

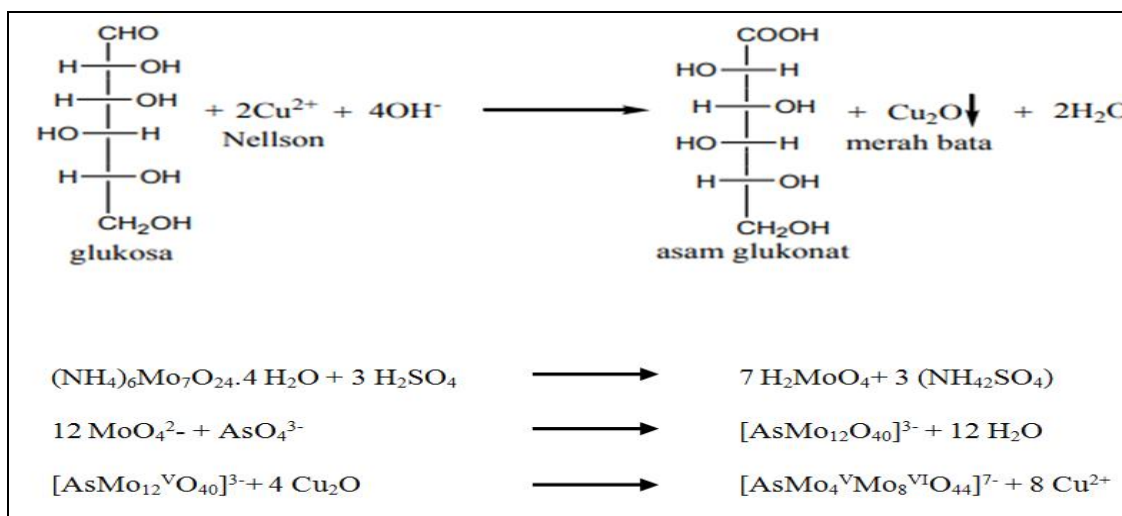
Senyawa umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) yang dipercaya berfungsi dalam penurunan kadar glukosa adalah flavonoid. Hal initerjadi karena Gugus -OH pada flavonoid mampu mengikat glukosa sehingga kadar glukosa pada larutan akan menurun. Glukosa yang tidak terikat oleh senyawa pada umbi bawang lanang hitam disebut sisa glukosa yang akan bereaksi dengan reagen nelson untuk dapat mereduksi ion Cu^{2+} sehingga membentuk asam glukonat dan endapan Cu_2O dari sisa glukosa. Pereaksi Nelson-Somogy mengandung Kalium natrium tartrat yang berfungsi menghambat pengendapan Cu_2O . Tabung reaksi ditutup kapas pada

proses pemanasan agar reaksi berlangsung secara sempurna dan mempercepat reaksi reduksi kupri oksida menjadi kupro oksida. Proses pendinginan bertujuan agar reaksi berjalan stabil. Penambahan reagen arsenomolibdat agar endapan kupro oksida membentuk kompleks

molibdenum yang berwarna biru kehijauan, lalu akan dibaca pada spektrofometri UV-Vis untuk menentukan nilai absorbansi yang diperoleh (Mutiara & Wildan, 2014). Reaksi kimia yang terjadi terdapat pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Reaksi glukosa dengan flavonoid (Angraini & Damayanti, 2019)



Gambar 5. Reaksi pembentukan senyawa kompleks glukosa dengan arsenomolibdat (Angraini & Damayanti, 2019)

Pengukuran nilai EC₅₀ dihitung menggunakan persamaan garis regresi linier. Hasil pengukuran nilai EC₅₀ yang diperoleh tiga kali pengulangan pengujian ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) yaitu 3,9061 ppm; 3,8578 ppm dan 3,8731 ppm. Rata-rata nilai EC₅₀ yang diperoleh yaitu 3,8790 ppm. Nilai EC₅₀ sebesar 3,8790 ppm artinya ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam 3,8790 ppm yang menghasilkan 50% efek maksimal. Nilai EC₅₀ senyawa uji tersebut mempunyai potensi sebagai penurun kadar glukosa. Menurut (Meila & Noraini, 2017), ekstrak metanol buah kiwi (*Actinidia deliciosa*) yang mengandung flavonoid dan saponin mempunyai aktivitas antidiabetes dengan nilai EC₅₀ 7,219 ppm. Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) mempunyai kemampuan antidiabetes lebih baik dibandingkan beberapa penelitian terdahulu.

Tabel 2. Hasil nilai EC₅₀ dan %KV

Sampel	Pengujian	Nilai EC ₅₀	Rata-rata nilai EC ₅₀
Ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam	1	3,9061 ppm	3,8790 Ppm
	2	3,8578 ppm	
	3	3,8731 ppm	

% KV atau koefisien variasi adalah pemeriksaan berulang pada sampel yang sama (akurasi). Nilai koefisien variasi dari data pengujian 1, 2 dan 3 adalah 0,6368%. Penelitian ini diperoleh nilai koefisien variasi yang memenuhi persyaratan yaitu kurang dari 2% (Harmita, 2004). Semakin kecil persentase koefisien variasi yang diperoleh menunjukkan ketelitian yang baik.

4. KESIMPULAN

Hasil penelitian yang dilakukan ekstrak etanol umbi bawang lanang hitam (*Allium sativum L.*) menghasilkan nilai EC₅₀ sebesar 3,8790 ppm yang memiliki potensi penurunan kadar glukosa.

REFERENSI

Al-Kayyis, H. K., & Susanti, H. (2016). Perbandingan Metode Somogyi-Nelson Dan Anthrone-Sulfat Pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (*Ipomea Batatas L.*). *Journal Of Pharmaceutical Sciences And Community*, 13(02), 81–89. <https://doi.org/10.24071/jpsc.2016.130206>

Amelia, W., Alisa, F., Sastra, L., & Despitari, L. (2020). Edukasi Online Pelaksanaan Aktifitas Fisik Pada Pasien Diabetes Melitus Di Masa Pandemi Covid-19. *Celebes Abdimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), 53–57. <https://doi.org/10.37541/Celebesabdimas.V2i2.451>

Anggraini, D. I., & Damayanti, D. (2019). Studi Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Etanol Kubis (*Brassica Oleracea L.*) Dan Tomat (*Solanum Lycopersicum L.*) Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 11(1), 30–37.

Armin, F., & Dewi, Y. Y. (2011). *Penentuan Kadar Senyawa Fenolat Dan Uji Aktivitas Antioksidan Pada Buah Terung Belanda (Cyphomandra Betacea (Cav.))*. 3(1), 15.

Handarini, K. (2014). Potensi Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Sebagai Pewarna Dan Pengawet Alami Pada Jelly Jajanan Anak. *Heuristic*, 11(02).

Harmita, H. (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode Dan Cara Perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117–135. <https://doi.org/10.7454/Psr.V1i3.3375>

Huang, C., Wang, Y., Li, X., Ren, L., Zhao, J., Hu, Y., Zhang, L., Fan, G., Xu, J., Gu, X., Cheng, Z., Yu, T., Xia, J., Wei, Y., Wu, W., Xie, X., Yin, W., Li, H., Liu, M., ... Cao, B. (2020). Clinical Features Of Patients Infected With 2019 Novel Coronavirus In

Wuhan, China. *The Lancet*, 395(10223), 497–506. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30183-5](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30183-5)

Kimura, S., Tung, Y.-C., Pan, M.-H., Su, N.-W., Lai, Y.-J., & Cheng, K.-C. (2017). Black Garlic: A Critical Review Of Its Production, Bioactivity, And Application. *Journal Of Food And Drug Analysis*, 25(1), 62–70.

<https://doi.org/10.1016/J.Jfda.2016.11.003>

Meila, O., & Noraini, N. (2017). Uji Aktivitas Antidiabetes Dari Ekstrak Metanol Buah Kiwi (*Actinidia Deliciosa*) Melalui Penghambatan Aktivitas A-Glukosidase. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal Of Pharmacy)(E-Journal)*, 3(2), 132–137.

Mutiara, E. V., & Wildan, A. (2014). Ekstraksi Flavonoid Dari Daun Pare (*Momordica Charantia L.*) Berbantu Gelombang Mikro Sebagai Penurun Kadar Glukosa Secara In Vitro. *METANA*, 10(01),

1–11.

<https://doi.org/10.14710/Metana.V10i01.9771>

Wang, W., Lu, J., Gu, W., Zhang, Y., Liu, J., & Ning, G. (2020). Care For Diabetes With COVID-19: Advice From China. *Journal Of Diabetes*, 12(5), 417–419. <https://doi.org/10.1111/1753-0407.13036>

Wardatun, S., Yulia, I., & Aprizayansyah, A. (2016). Kandungan Flavonoid Ekstrak Metanol Dan Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus Altilis* (Park.) Fosberg) Dan Aktivasnya Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Secara In Vitro. *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 6(2), 52–63.

<https://doi.org/10.33751/Jf.V6i2.754>

Zhafira, R. (2019). Pengaruh Lama Aging Terhadap Sifat Fisik, Kimia, Dan Aktivitas Antioksidan Produk Bawang Hitam Lanang. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(1).