



**UJI KEEFEKTIFAN NANOPARTIKEL EKSTRAK DAGING BUAH
LABU KUNING (*Cucurbita maxima D.*) TERHADAP KADAR
GLUKOSA SECARA IN VITRO**

ARTIKEL

**DISUSUN OLEH :
WINDA AYU NINGTIAS (050116A090)**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KESEHATAN
UNIVERSITAS NGUDI WALUYO
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel berjudul:

**UJI KEEFEKTIFAN NANOPARTIKEL EKSTRAK DAGING BUAH
LABU KUNING (*Cucurbita maxima Duch*) TERHADAP KADAR
GLUKOSA SECARA IN VITRO**

Oleh :
WINDA AYU NINGTIAS
(050116A090)

Telah diperiksa dan disetujui oleh pembimbing Skripsi Program Studi Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Ngudi Waluyo

Ungaran, Februari 2020

Pembimbing Utama



Agitya Resti Erwiyani, S.Farm., M.Sc., Apt
NIDN.0610088703

**UJI KEEFEKTIFAN NANOPARTIKEL EKSTRAK DAGING BUAH
LABU KUNING (*Cucurbita maxima* Duch.) TERHADAP KADAR
GLUKOSA SECARA *IN VITRO***

**EFFECTIVENESS TEST ON NANOPARTICLE OF YELLOW PUMPKIN
(*Cucurbita maxima* Duch.) EXTRACT ON REDUCING GLUCOSE IN
VITRO**

Winda Ayu Ningtias⁽¹⁾, Agitya Resti Erwiyani⁽¹⁾, Rissa Laila Vifta⁽¹⁾

⁽¹⁾Program Studi Farmasi, Universitas Ngudi Waluyo, Ungaran

Email: windhayuning98@gmail.com

INTISARI

Latar belakang: Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu penurunan sekresi insulin, penurunan penggunaan glukosa di otot dan peningkatan produksi glukosa. Senyawa flavonoid pada daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) dapat menurunkan kadar glukosa secara *in vitro*. Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui efektivitas nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) terhadap penurunan kadar glukosa secara *in vitro*.

Metode: Penelitian eksperimental menggunakan metode *Nelson Somogyi* dengan menggunakan spektrofotometri UV-Vis. Prinsip dari metode *Nelson Somogyi* adalah oksidasi glukosa dengan reagen nelson kemudian ditambah reagen arsenomolibdat yang bertujuan untuk membentuk kompleks molibdenum yang berwarna biru kehijauan yang diukur absorbansinya untuk menentukan kadar glukosa. Nanopartikel di buat seri konsentrasi 50, 60, 70, 80 dan 90 ppm.

Hasil: Nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning memiliki kadar flavonoid total sebesar 34,1 mgQE/g. Aktivitas penurunan kadar glukosa secara optimal pada konsentrasi 90 ppm pada nanopartikel yaitu 59,53% dan diperoleh nilai EC₅₀ sebesar 74,77 ppm.

Kesimpulan: Nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning memiliki aktivitas menurunkan kadar glukosa secara *in vitro*. Kandungan flavonoid pada nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning mampu menurunkan kadar glukosa secara *in vitro*.

Kata Kunci : *Cucurbita maxima* Duch, Flavonoid, Glukosa, In vitro, Nelson Somogyi

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a metabolic disease characterized by hyperglycemia caused by several factors including a decrease in insulin secretion, decreased use of glucose in muscle and increased production of glucose. Flavonoid compounds in the yellow pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.) can reduce glucose levels content *in vitro*. This study aims to examine the

effectiveness of nanoparticle extract of yellow pumpkin (*Cucurbita maxima* Duch.) to decrease glucose levels content *in vitro*.

Methods: This study was an experimental study using Nelson Somogyi method using UV-Vis spektrovotometri. The principle of the Nelson Somogyi method is the oxidation of glucose with nelson reagent and then added arsenomolibdat reagent which aims to form a blue-green molybdenum complex and the absorbance can be measured to determine glucose levels. Nanoparticles are made in concentration series of 50, 60, 70, 80 and 90 ppm.

Result: Nanoparticles of yellow pumpkin extract have total flavonoid levels of 34.1 mgQE / g. The thick nanoparticles of yellow pumpkin (*Cucurbita maxima* D.) extract had optimal activity of reducing glucose levels at a concentration of 90 ppm in thick extract 59,53% and have an EC₅₀ of 74.77.

Conclusion: Nanoparticles of yellow pumpkin (*Cucurbita maxima* D.) extract has the activity of decreasing glucose levels *in vitro*. Flavonoid content in thick nanoparticles of yellow pumpkin extract can reduce glucose levels *in vitro*.

Keywords: *Cucurbita maxima* Duch, Flavonoids, Glukosa, *In vitro*, Nelson Somogyi

PENDAHULUAN

Penyakit Diabetes Melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan hiperglikemia yang disebabkan oleh penurunan sekresi insulin atau penurunan sensitivitas insulin atau keduanya. Data Riskesdas (2018) menunjukkan prevalensi diabetes melitus di Indonesia naik dari 6,9% (2013) menjadi 8,5%. Pengobatan diabetes melitus seperti penggunaan insulin dan obat antihiperglikemia oral harganya relatif lebih mahal, penggunaannya dalam jangka waktu lama dan dapat menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan, sehingga diperlukan alternatif lain yang salah satunya berasal dari bahan alam. Tanaman yang berpotensi digunakan sebagai penurun kadar glukosa darah adalah daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch). Penelitian yang dilakukan Yunisa (2019) menunjukkan bahwa buah labu kuning (*Cucurbita maxima* D.) memiliki kandungan flavonoid total sebesar 4,333 mgQE/g.

Namun penggunaan bahan alam memiliki keterbatasan, yaitu sering mengalami kegagalan pada fase klinik disebabkan rendahnya bioavailabilitas (Alam *et al.*, 2012). Bioavailabilitas yang rendah disebabkan oleh kelarutan senyawa bahan alam yang rendah, serta kurangnya kemampuan permeabilitas senyawa menembus *barrier* absorpsi (Ramadon dan Mun'im, 2016). Solusi dari permasalahan tersebut buah labu kuning dapat ditingkatkan bioavailabilitasnya dengan cara mengubahnya menjadi bentuk nanopartikel. Metode pembuatan nanopartikel dapat dilakukan dengan gelasi ionik. Proses gelasi ionik digunakan untuk mempersiapkan nanopartikel kitosan karena metode ini sangat sederhana dan tidak memerlukan pemanasan sehingga kemungkinan rusaknya senyawa aktif bisa dihindarkan (Rismana *et al.*, 2014).

Nano ekstrak buah labu kuning yang telah dibuat dilakukan pengujian aktivitas penurunan kadar glukosa secara *in-vitro* dengan metode non-enzimatis Nelson Somogyi. Metode Nelson Somogyi merupakan salah satu metode

pengujian kadar glukosa yang sifatnya sederhana dan mudah dalam mengendalikan faktor pengganggu (Vifta dan Advistasari, 2018a).

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti akan melakukan kajian lebih lanjut mengenai pembuatan nanopartikel terhadap efektifitas penurunan kadar glukosa pada daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch) dengan pengujian secara *in vitro*.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan peralatan gelas standar, *rotary evaporator* (RE 100Pro), *waterbath* (Memmert), moisture balance (OHAUS), *magnetik stirrer* (Thermo Scientif Cimarec), spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1800), *Particle Size Analyzer* (Malvern), mikropipet 10-100 μL (Nesco) dan 100-1000 μL (Socorex), pemanas, satu set alat *sentrifuge*, timbangan analitik (OHAUS). Bahan yang digunakan Buah labu kuning, quersetin, etanol 96% (Brataco), etanol p.a (Merck), serbuk kitosan, NaTPP (Brataco), asam asetat glasial p.a (Merck), aquabidest, aquadest, reagen Nelson, reagen arsenomolybdat, glukosa anhidrat, kloroform, kalium dikromat, asam sulfat.

Pembuatan Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96% 5 liter (1:10). Serbuk simplisia ditimbang 500 mg, dimaserasi dengan 3,75L pelarut etanol selama 3 hari, setelah 3 hari filtrat dipisahkan, dan residu diremaserasi selama 2 hari dengan 1,25L etanol 96%. Ekstrak cair yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* sampai ekstrak menjadi kental.

Skrining Fitokimia menggunakan KLT

Uji Flavonoid dengan penyiapan fase diam Silica gel GF 254/plat KLT. Fase gerak butanol - asam asetat glacial - air (3:1:1) dengan penampak noda uap ammonia (Marliana, Venty, & Suyono, 2005)

Fase gerak yang digunakan adalah kloroform-metanol (9:1) dengan penampak noda pereaksi Liberman-Buchard disertai dengan pemanasan pada suhu 105°C selama 5 menit (Yuda, Erna, & Ni Luh, 2017)

Pembuatan Nano Kitosan Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

Pembuatan nano kitosan ekstrak daging buah labu kuning dilakukan dengan menimbang 200 mg ekstrak daging buah labu kuning kemudian dilarutkan dalam 50 ml etanol 70% dalam *beaker glass*. Ekstrak cair diambil 25 mL kemudian ditambahkan dengan larutan kitosan 0,2% sebanyak 50 ml. Kemudian secara bertahap ke dalam campuran tersebut ditambah NaTPP 0,2% sebanyak 25 ml tetes demi tetes disertai pengadukan menggunakan *magnetic stirrer* dengan kecepatan 400 rpm selama 20 menit (Ningsih, Yasni, & Yuliani, 2017). Dari pencampuran ini terbentuk suspensi nano kitosan ekstrak etanol daging buah labu kuning kemudian dilakukan karakterisasi.

Uji Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

1. Persen Transmittan

Nanopartikel ekstrak daging buah labu diukur transmittannya menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 650 nm (Huda dan Wahyuningsih, 2016).

2. Ukuran dan Distribusi Partikel

Penentuan ukuran partikel dan distribusi partikel (indeks polidispersi) dilakukan menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA) merk Malvern (Choiri *et al.*, 2016).

Uji Flavonoid Total Nanopartikel Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

Uji flavonoid total menggunakan alat spektrofotometer UV-Vis dengan cara menentukan panjang gelombang maksimum kuersetin yang digunakan, selanjutnya dilakukan penentuan Operating time kuersetin. Setelah itu menentukan kurva baku kuersetin pada panjang gelombang maksimum. Langkah terakhir yaitu menentukan kadar flavonoid total dari nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning.

Uji Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa

1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal Glukosa

Sebanyak 1 mL larutan baku glukosa 40 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambahkan 1 mL reagen Nelson dan ditutup dengan kapas, kemudian dipanaskan di atas air mendidih selama 10 menit. Larutan didinginkan selama 5 menit lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 10 mL secara kuantitatif, kemudian ditambahkan 1 mL reagen arsenomolibdat ke dalam labu tersebut lalu diencerkan dengan aquadest sampai batas, dikocok dan didiamkan selama waktu inkubasi. Hasilnya dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 700-780 nm.

2. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum Glukosa

Sebanyak 1 mL larutan baku glukosa 40 ppm dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu direaksikan seperti pada penentuan panjang gelombang maksimum. Serapan diukur pada panjang gelombang maksimum selama 30 menit dengan interval waktu tiap 1 menit, sehingga didapat waktu optimum yang stabil (Vifta dan Advistasari, 2018a).

3. Pembuatan Kurva Standar Glukosa

Deret standar glukosa 10, 20, 30, 40 dan 50 ppm dari larutan 1000 ppm. Kemudian dipipet 1 mL dari larutan tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi lalu direaksikan seperti pada penentuan panjang gelombang maksimum dan didiamkan selama waktu inkubasi. Hasilnya dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum.

5. Uji Penurunan Kadar Glukosa Nanopartikel Ekstrak Daging Buah Labu Kuning dan Perbandingan Kuersetin

Nano ekstrak dan ekstrak daging buah labu kuning masing-masing dibuat seri konsentrasi 50, 60, 70, 80 dan 100 ppm dengan cara dipipet sebanyak 5, 6, 7, 8 dan 9 ml larutan nano ekstrak dan ekstrak 1000 ppm dimasukkan ke labu ukur 100

mL lalu diencerkan sampai batas. Larutan quersetin dibuat seri konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 ppm dengan cara dipipet sebanyak 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1 mL larutan quersetin 1000 ppm dimasukkan ke labu ukur 100 mL lalu diencerkan sampai batas.

Diambil masing-masing seri larutan 2 mL ditambah 2 mL larutan baku glukosa konsentrasi 40 ppm ke dalam tabung reaksi. Sebanyak 1 mL dari campuran larutan tersebut dimasukkan ke dalam tabung reaksi ditambah 1 mL reagen Nelson ditutup dengan kapas kemudian dipanaskan di atas air mendidih selama 10 menit. Larutan didinginkan selama 5 menit lalu dipindahkan ke dalam labu ukur 10. Ditambah 1 mL reagen arsenomolibdat ke dalam labu tersebut lalu diencerkan dengan aquadest sampai tanda batas, dikocok dan didiamkan selama waktu inkubasi. Hasilnya dibaca dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimal.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

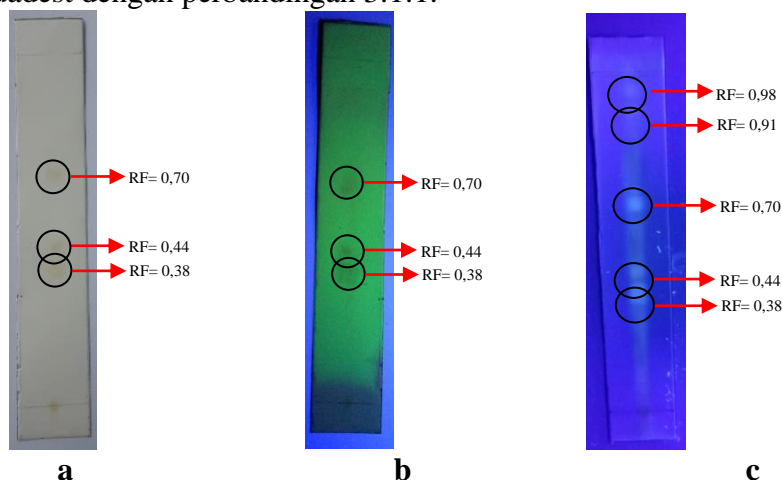
Pembuatan ekstrak etanol dilakukan dengan metode maserasi dengan menyari 500 mg serbuk simplisia. Penyarian bertujuan untuk memisahkan senyawa pada simplisia. Cairan penyari akan menembus dinding sel sehingga zat aktif dapat larut ke dalam cairan penyari. Hasil pembuatan ekstrak buah parijoto dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pembuatan Ekstrak Buah Labu Kuning

Berat serbuk	Berat ekstrak	Rendemen	Karakteristik		
			Bentuk	Warna	Bau
500 gram	166 gram	33,2%	Kental	Coklat	Menyengat

Skrining Fitokimia dengan KLT

Uji Flavonoid dengan penyiapan fase diam Silica gel GF 254/plat KLT. Fase gerak yang digunakan dalam penelitian ini adalah butanol, asam asetat dan aquadest dengan perbandingan 3:1:1.

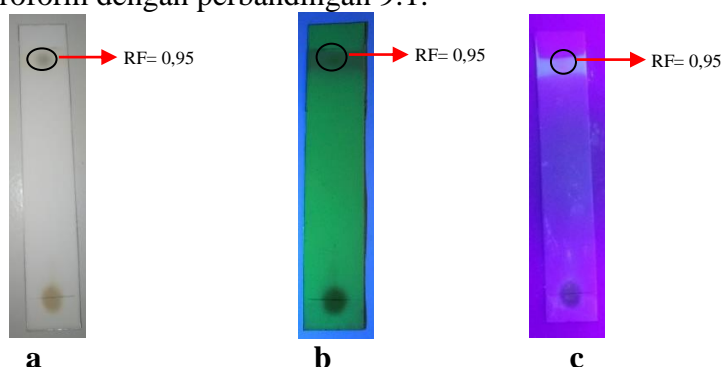


Gambar 4. 1 Identifikasi Senyawa Flavonoid (a) pengamatan pada sinar tampak, (b) pengamatan pada sinar UV 254 nm, (c) pengamatan pada sinar UV 366 nm

Tabel 2. Hasil Identifikasi Flavonoid

Identifikasi	Nilai Rf	Rf Acuan (Harborne, 1995)	Jenis Senyawa
Flavonoid	0,38	0,38	Delfinidin
	0,44	0,44	Petunidin
	0,70	0,70	Trisin
	0,91	0,91	Apigenin
	0,98	0,98	Kayaflavon

Identifikasi kandungan senyawa lain yang terdapat pada daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) adalah terpenoid. Fase gerak yang digunakan yaitu metanol dan kloroform dengan perbandingan 9:1.



Gambar 4. 2 Identifikasi Senyawa terpenoid (a) pengamatan pada sinar tampak, (b) pengamatan pada sinar UV 254 nm, (c) pengamatan pada sinar UV 366 nm

Pembuatan Nano Kitosan Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

Pembuatan nanopartikel dilakukan dengan metode gelasi ionik dengan mencampurkan ekstrak buah labu kuning dengan kitosan 0,2% dan NaTPP 0,2%. Proses pencampuran larutan kitosan dengan NaTPP menyebabkan gugus amin pada kitosan yang bermuatan positif ($-NH_3^+$) akan berinteraksi dengan gugus tripolifosfat yang bermuatan negatif ($H_3P_3O_{10}^{2-}$) melalui interaksi ionik membentuk ikatan *crosslink* (Rahayu dan Khabibi, 2016).

Uji Karakterisasi Nano Kitosan Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

Nanopartikel yang telah dibuat dilakukan uji karakterisasi yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakterisasi Nano Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

Kitosan 0,2% : NaTPP 0,1%	Ukuran Partikel	Indeks Polidispersitas	Nilai Transmittan Rata-rata
2 : 1	218 nm	0,283	99,952 %

1. Persen Transmittan

Nanopartikel yang dihasilkan memiliki persen transmittan 99,952%, hasil tersebut mendekati 100% yang menunjukkan bahwa nanopartikel daging buah labu kuning yang dibuat terbentuk dengan baik. Nilai persen transmittan yang tinggi artinya menunjukkan ukuran partikel semakin kecil.

2. Ukuran dan Distribusi Nanopartikel

Hasil ukuran partikel pada pembuatan nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning yaitu 218 nm dan indeks polidispersi 0,283. Hasil ukuran partikel menunjukkan nanopartikel yang dibuat berhasil terbentuk dalam ukuran kecil dan telah memenuhi syarat, dimana partikel dikatakan berukuran nano bila berada pada rentang 10-1000 nm (Nagavarma, Yadav, Ayaz, Vasudha, dan Shivakumar, 2012). Nilai indeks polidispersitas yang bagus yakni sekitar 0,3 yang berarti nanopartikel yang terbentuk memiliki rentang distribusi ukuran yang seragam (Mardiyati *et al.*, 2012).

Uji Flavonoid Total Nanopartikel Ekstrak Daging Buah Labu Kuning

Uji flavonoid total dengan menggunakan alat spektrofotometer UV-1800 diperoleh hasil panjang gelombang maksimum 413,5 nm dan operating time 9 menit. Pembuatan kurva baku menggunakan larutan quersetin dengan konsentrasi 30, 40, 50, 60 dan 70 ppm diperoleh persamaan garis linear $y = -0,1507 + 8,23 \times 10^{-3} x$ ($R^2 = 0,998$). Dari hasil uji diperoleh rata-rata kadar flavonoid total pada nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) sebesar 34,1 mgQE/g.

Uji Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa

Pengujian aktivitas penurunan kadar glukosa dilakukan dengan metode Nelson Somogyi menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Prinsip metode Nelson Somogyi yaitu mengoksidasi glukosa dengan reagen nelson yang akan mengubah glukosa menjadi asam glukonat, reaksi diawali dengan reduksi komponen pereaksi nelson oleh glukosa sehingga ion tembaga (II) dari pereaksi nelson tereduksi menjadi tembaga (I). Pemanasan campuran sampel dengan pereaksi nelson dilakukan untuk mempercepat reaksi dan mempertegas warna larutan. Glukosa merupakan gula pereduksi sehingga menghasilkan endapan merah bata yang berasal dari tembaga(I) oksida (Cu₂O). Pendinginan campuran sampel dan pereaksi Nelson dilakukan setelah pemanasan kemudian ditambahkan pereaksi arsenomolibdat yang menyebabkan terjadinya oksidasi ion tembaga (I) menjadi tembaga (II) yang disertai terbentuknya kompleks molibdenum yang berwarna biru kehijauan dan dapat diukur absorbansinya (Aprizayansyah *et al.*, 2015).

1. Penentuan Panjang Gelombang Maksimal Glukosa

Penentuan panjang gelombang maksimum bertujuan untuk memperoleh serapan maksimum dari larutan sampel yang dianalisis. Panjang gelombang diukur dari rentang 700-780 nm yang merupakan daerah serapan pereaksi *nelson somogyi*. Panjang gelombang diperoleh sebesar 746,4 nm.

2. Penentuan Waktu Inkubasi Optimum Glukosa

Operating time dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan suatu zat agar bereaksi dengan maksimal dan stabil. Penentuan operating time dilakukan selama 30 menit dan diperoleh waktu optimum pada menit ke 14.

3. Pembuatan Kurva Standar Glukosa

Pembuatan kurva baku bertujuan untuk mendapatkan persamaan linieritas antara absorbansi dengan konsentrasi. Pembuatan kurva baku dilakukan dengan

membuat deret konsentrasi larutan glukosa sebesar 10, 20, 30, 40, dan 50 ppm, sehingga diperoleh persamaan regresi linier $y = 0,0132x + 0,0957$ dengan nilai koefisien relasi (R^2) = 0,9987, terdapat korelasi antara absorbansi dengan konsentrasi.

4. Uji Penurunan Kadar Glukosa

Pengujian aktivitas penurunan kadar glukosa dilakukan untuk mengetahui aktivitas nanopartikel terhadap penurunan kadar glukosa. Perhitungan dilakukan menggunakan persamaan linier kadar glukosa kontrol pembanding quersetin, nano ekstrak dan ekstrak buah parijoto. Persentase penurunan dan nilai EC_{50} dapat dilihat pada tabel

Tabel 4. Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa

Sampel	Konsentrasi	Rata-rata % penurunan	EC_{50}
Nanopartikel	50ppm	34,57%	74,77 ppm
	60ppm	41,24%	
	70ppm	46,51%	
	80ppm	53,33%	
	90ppm	59,53%	
Quersetin	2ppm	28,76%	7,28 ppm
	4ppm	36,76%	
	6ppm	44,97%	
	8ppm	55,07%	
	10ppm	59,12%	

Data persen penurunan kadar glukosa quersetin dan nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning dapat diketahui quersetin mampu menurunkan 50% kadar glukosa baku pada konsentrasi 7,28 ppm sedangkan nano kitosan ekstrak buah parijoto pada konsentrasi 74,77 ppm. Nilai EC_{50} quersetin dari hasil yang didapat memiliki efektifitas menurunkan 50% glukosa 10x lebih tinggi dibandingkan dengan nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning. Potensi aktivitas penurunan kadar glukosa berdasarkan data tersebut, pada quersetin lebih besar dibandingkan dengan nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning.

Aktivitas penurunan kadar glukosa pada daging buah labu kuning dipengaruhi oleh metabolit sekundernya yaitu flavonoid. Berdasarkan hasil dari uji flavonoid total nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) memiliki kandungan flavonoid total yaitu 34,1 mgQE/g. Aktivitas pengikatan kadar glukosa pada nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) disebabkan oleh gugus hidroksi (OH) pada senyawa flavonoid yang bereaksi dengan glukosa membentuk kompleks flavonoid-glukosa. Gugus OH pada flavonoid yang paling aktif berikatan dengan glukosa. Nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima* Duch.) yang ditambahkan dengan larutan glukosa akan membentuk kompleks glukosa dengan flavonoid.

Gugus -OH pada C-3 pada flavonoid mampu mengikat glukosa yang membuat kadar glukosa yang ada pada larutan baku akan berkurang (Wardatun *et*

al., 2016). Hal ini didukung penelitian Sarian *et al.*, (2017) menjelaskan adanya ikatan rangkap C-2, C-3 dan gugus keton pada C-4 dapat meningkatkan aktivitas xantin oksidase, α -glukosidase, dan aktivitas penghambatan DPP-4. Gugus hidroksil memainkan peranan penting dalam mengatur bioaktivitas flavonoid.

KESIMPULAN DAN SARAN Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan mengenai Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Nano Kitosan Ekstrak Daging Buah Labu Kuning (*Cucurbita maxima Duch*) Secara *In Vitro* dapat disimpulkan:

1. Nanopartikel Ekstrak daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima Duch*.) memiliki keefektifan terhadap kadar glukosa secara *in vitro*.
2. Aktivitas penurunan kadar glukosa nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning (*Cucurbita maxima Duch*.) memiliki nilai EC₅₀ sebesar 74,77 ppm.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya dapat dilakukan uji aktifitas nanopartikel ekstrak daging buah labu kuning terhadap penurunan kadar glukosa secara enzimatis dengan α -glukosidase.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdassah, M. (2015). Nanopartikel Dengan Gelasi Ionik. *Farmaka*, 15(1), 45–52.
- Alam, S., Kumar, M., Ahmad, F. J., Khan, Z. I., Bhatnagar, A., Islam, F., dan Mustafa, G. (2012). Development and evaluation of thymoquinoneencapsulated chitosan nanoparticles for nose-to-brain targeting: a pharmacoscintigraphic study. *International Journal of Nanomedicine*, 5705.
- Aprizayansyah, A., Wiedarlina, I. Y., dan Wardatun, S. (2015). Aktivitas Penurunan Kadar Glukosa Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) Secara *In Vitro* dan Korelasinya Terhadap Kandungan Flavonoid. *Transportation Engineering*, 13–18.
- Choiri, Z., Martien, R., Dono, N. D., dan Zuprizal. (2016). Biosintesis Dan Karakterisasi Nano-Enkapsulasi Ekstrak Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*) dengan Kitosan-Sodium Tripolifosfat Sebagai Kandidat Antioksidan Alami. *Prosiding Simposium Nasional Penelitian Dan Pengembangan Peternakan Tropik*, 22–28.
- Huda, N., dan Wahyuningsih, I. (2016). Karakterisasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Buah Mearh (*Pandanus conoideus* Lam.). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 49–56. .
- Kurniasari, D., dan Atun, S. (2017). Pembuatan dan Karakterisasi Nanopartikel Ekstrak Etanol Temu Kunci (*Boesenbergia pandurata*) Pada Berbagai Variasi Komposisi Kitosan. *J. Sains Dasar*, 6(1), 31–35.
- Mardiyati, E., Muttaqien, S. El, dan Setyawati, D. R. (2012). Sintesis Nanopartikel Kitosan-Tripolyphosphate dengan Metode Gelasi Ionik: Pengaruh Konsentrasi dan Rasio Volume terhadap Karakteristik Partikel. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi Bahan*, 90–93.
- Nagavarma, B. V. ., Yadav, H. K. S., Ayaz, A., Vasudha, L. S., dan Shivakumar,

- H. G. (2012). Different Techniques For Preparation Of Polymeric Nanoparticles- A Review. *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 5(SUPPL. 3), 16–23.
- Ningsih., Yasni, S., & Yuliani, S. (2017). sintesis nanopartikel ekstrak kulit manggis merah dan kajian sifat fungsional produk enkapsulasinya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 28(1): 27-35.
- Rahayu, P., dan Khabibi. (2016). Adsorpsi Ion Logam Nikel(II) oleh Kitosan Termodifikasi Tripolifosfat. *Jurnal Kimia Sains Dan Aplikasi*, 19(1), 21–26.
- Ramadon, D., dan Mun'im, A. (2016). Pemanfaatan Nanoteknologi dalam Sistem Penghantaran Obat Baru untuk Produk Bahan Alam. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 14(2), 118–127.
- Riskedas. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. *Kementrian Kesehatan Republik Indonesia*, 1(1), 1–200.
- Rismana, E., Marhamah, Bunga, O., Nizar, dan Kusumaningrum, S. (2014). Pengujian Aktivitas Antiacne Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*). *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 24(1), 19–27.
- Sarian, M. N., Ahmed, Q. U., Murugesu, S., Latip, J., Perumal, V., So'ad, S. Z. M., ... Alhassan, A. M. (2017). Antioxidant and Antidiabetic Effects of Flavonoids: A Structure-Activity Relationship Based Study. *BioMed Research International*, 2017, 1–14.
- Vifta, R. L., dan Advistasari, Y. D. (2018). Analisis Penurunan Kadar Glukosa Fraksi n-Heksan Buah Parijoto (*Medinilla speciosa* B) secara in vitro dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 7(3), 250–253.
- Wardatun, S., Yulia, I., dan Aprizayansyah, A. (2016). Kandungan Flavonoid Ekstrak Metanol dan Ekstrak Etil Asetat Daun Sukun (*Artocarpus altilis* (Park.) Fosberg) dan Aktivasinya terhadap Penurunan Kadar Glukosa secara In Vitro. *Fitofarmaka*, 6(2), 52–63.