



Nanoemulsion of Pelawan Leaf (*Tristaniopsis merguensis* Griff) as Antidiabetic

Nanoemulsi Daun Pelawan (*Tristaniopsis merguensis* Griff) sebagai Antidiabetes

Ary Samsiar*, Robby Gus Mahardika, dan Occa Roanisca

Department of Chemistry, Universitas of Bangka Belitung
Kampus Terpadu Universitas Bangka Belitung, Bangka, Bangka Belitung, 33172

* Corresponding author: ary1425gmail@yahoo.com

ABSTRAK

Diabetes melitus adalah peningkatan kadar gula dalam darah dan sekresi glukosa dalam urin akibat gangguan metabolisme sekresi insulin. Upaya penanganan diabetes melitus dapat dilakukan dengan terapi dan obat-obatan, namun hal ini dapat menimbulkan efek samping. Diabetes juga bisa diobati dengan ramuan herbal dari alam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi daun pelawan sebagai antidiabetes berupa nanoemulsi. Daun pelawan diekstraksi dengan aseton, kemudian dipartisi menggunakan pelarut MeOH: air, dipartisi lagi dengan etil asetat, kemudian dipartisi dengan pelarut n-heksana. Nanoemulsi dibuat menggunakan homogenizer dengan kecepatan pengadukan 8000 rpm selama 30 menit dengan komposisi 2,5 ml VCO, 10 ml tween 80 dan 37,5 ml air. Nanoemulsi dari MeOH: fraksi air dan etil asetat memiliki karakteristik yang lebih baik daripada nanoemulsi fraksi n-heksan. Nanoemulsi fraksi MeOH: air memiliki ukuran partikel 123,8 nm, sedangkan etil asetat memiliki ukuran partikel 153,9 nm. Sedangkan sediaan nanoemulsi n-heksan memiliki karakteristik ukuran partikel yang lebih besar yaitu 361 nm, dan memiliki indeks polidispersitas 0,625 nm. Uji antidiabetes menggunakan fraksi etil asetat dapat menghambat α -glukosidase sebesar 1,075% pada konsentrasi 2,5 mg / ml.

Kata Kunci: Fraksi daun pelawan, nanoemulsi, α -glucosidase

PENDAHULUAN

Diabetes melitus adalah meningkatnya kadar gula di dalam darah dan pengeluaran glukosa dalam urin karena gangguan metabolik sekresi insulin (Adeyi, 2012). *International Diabetic Federation (IDF)* merilis data terdapat kurang lebih 366 juta orang pengidap diabetes melitus di seluruh dunia dengan persentase sebesar 8,3% adalah orang dewasa. Penyakit diabetes melitus diperkirakan akan terus mengalami

peningkatan hingga mencapai 552 juta orang pada tahun 2030 (Dewi, 2013). Pengobatan terhadap penyakit diabetes dapat disembuhkan dengan penggunaan obat hipoglikemik oral dan juga penanganan secara tradisional dengan obat herbal (Wadkar dkk., 2007).

Pada penelitian Ariani dkk (2017) fraksi etil asetat pada ekstrak metanol daun *Cryptocarya densiflora* Blume yang mengandung metabolit sekunder golongan flavonoid dapat menghambat enzim α -glukosidase dengan nilai

IC₅₀ 93,325 ppm. Aktivitas anti diabetes juga ditunjukkan dari kandungan daun garu yang dapat menghambat α -glukosidase dengan nilai IC₅₀ sebesar 138,38 ppm (Nofiantini dkk., 2013). Metabolit sekunder golongan flavonoid dari tanaman berpotensi sebagai antidiabetes karena memiliki aktivitas antioksidan (Ajie, 2015). Senyawa golongan flavonoid dapat meningkatkan sensitifitas insulin yang mampu menghambat kerusakan sel β sebagai penghasil insulin (Panjuantiningrum, 2010).

Daun pelawan mengandung metabolit sekunder seperti alkaloid, fenol hidrokuinon/tanin, dan flavonoid (Enggiwanto dkk., 2018). Kandungan senyawa yang terdapat pada daun pelawan berpotensi memiliki aktivitas antidiabetes karena memiliki metabolit sekunder yaitu flavonoid yang dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah.

Pemanfaatan senyawa sebagai bahan obat sering dibuat dalam bentuk sediaan nanoemulsi. Nanoemulsi merupakan bentuk sediaan emulsi yang transparan, stabil dan memiliki ukuran partikel yang sangat kecil (nano) biasanya di kisaran 20-200 nm. Keunggulan bentuk sediaan nanoemulsi karena memiliki ukuran partikel yang kecil sehingga proses penyerapan obat lebih efektif dalam usus dan tahan lama. Penelitian mengenai bioaktivitas daun pelawan telah banyak dilakukan penelitian, akan tetapi penelitian daun pelawan sebagai obat antidiabetes dalam sediaan nanoemulsi masih belum dilakukan. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan nanoemulsi fraksi daun pelawan sebagai antidiabetes dengan menggunakan formulasi nanoemulsi yang lebih aman dan efektif.

METODOLOGI

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah akuades, aseton teknis MKR Chemicals, DMSO, enzim α -glukosidase, etil-asetat teknis MKR Chemicals, kalium bromida, kuersetin, metanol Pa Merck, Na₂HPO₄, natrium bikarbonat, *n*-heksana teknis MKR Chemicals, *P*-nitrofenil- α -*D*-glukopiranosida (PNP), tween 80 teknis MKR Chemicals, dan *Virgin Coconut Oil* (VCO).

Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah baskom, toples, batang pengaduk, blender, gelas ukur, gelas kimia, pipet tetes,

corong pisah, corong biasa, tabung reaksi, botol vial 20 mL, botol semprot, labu erlenmeyer, alumunium foil, kertas saring, kertas Ph, neraca analitik, *rotary evaporator vakum IKA RV 20 Basic*, *homogenizer HG-15D-SET/korea*, *hot plate*, *magnetic stirrer*, *Particle Size Analyzer (PSA) HORIBA SZ-100*, pH meter, piknometer, sentrifugasi, spektrofotometer UV-Vis 1800 *Brand Shimadzu*.

Persiapan Sampel

Sampel daun tanaman pelawan (*Tristaniaopsis merguensis*) dilakukan pengeringan di dalam ruangan dan terlindungi dari sinar matahari langsung, setelah itu sampel dihaluskan dengan menggunakan blender sampai diperoleh serbuk halus. Serbuk daun pelawan kemudian disaring dengan menggunakan ayakan ukuran 100 mesh.

Ekstraksi

Serbuk daun pelawan yang telah diayak ditimbang sebanyak 500 g. Selanjutnya serbuk di maserasi dengan 5 L pelarut aseton disimpan dalam botol dan didiamkan selama 3x24 jam pada suhu ruang. Ekstrak yang diperoleh disaring dan didapat filtrat/ekstrak cair aseton dan residunya. Filtrat kemudian dipekatkan dengan menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak pekat aseton daun pelawan.

Fraksinasi

Ekstrak pekat daun pelawan ditimbang sebanyak 30 g difraksinasi dengan ekstraksi cair-cair menggunakan corong pisah. Dilakukan penambahan MeOH:H₂O (3:2) sebanyak 247 mL untuk melarutkan ekstrak pekat daun pelawan. Setelah itu dilakukan partisi 2 kali penambahan pelarut *n*-heksana sebanyak 800 mL. Hasil partisi *n*-heksana yang diperoleh terdiri dari 2 fasa, yaitu fasa *n*-heksana dan fasa air. Fasa air dipartisi cair-cair lebih lanjut menggunakan pelarut etil asetat sebanyak 2x800 mL. Hasil dari partisi diperoleh fasa etil asetat dan fasa air dan dipisahkan dengan menggunakan corong pisah. Ketiga fraksi tersebut kemudian ditampung secara terpisah dan dipekatkan untuk menghilangkan kandungan pelarut didalamnya menggunakan *rotary evaporator* hingga diperoleh fraksi kental ekstrak daun pelawan. Hasil fraksinasi dilakukan analisis fitokimia dan dilanjutkan dengan pembuatan nanoemulsi dari masing-masing fraksi tersebut.

Uji Fitokimia

Pengujian fitokimia yang dilakukan secara kualitatif terhadap senyawa alkaloid, steroid, flavonoid, fenolik, terpenoid. Uji alkaloid dilakukan dengan metode Mayer dan Wagner. Sedangkan uji steroid menggunakan metode uji Liberman-Burcher. Uji flavonoid menggunakan metode logam magnesium dengan amil alkohol, sedangkan pengujian fenolik menggunakan metode FeCl_3 (Pane, 2013).

Pembuatan Nanoemulsi

Pembuatan nanoemulsi menggunakan teknik emulsifikasi spontan. Sistem emulsi terdiri dari fase organik (ekstrak fraksi daun pelawan dan *virgin coconut oil*) dan fase air (air 18,5ml dan Tween 80 10 ml). *Virgin Coconut Oil* 2,5 ml dimasukkan ke dalam gelas beaker dan dicampur dari setiap fraksi ekstrak daun pelawan masing masing 0,1 gram menggunakan magnetic stirrer selama 10 menit dengan kecepatan 8000 rpm. Campurkan seluruh bahan kemudian dihomogenkan dengan menggunakan homogenizer dengan kecepatan 8.000 rpm selama 30 menit (Rachmawati dkk., 2014).

Karakterisasi nanoemulsi

Uji Ukuran Partikel

Uji ukuran partikel bertujuan untuk menentukan ukuran partikel nanoemulsi menggunakan prinsip kerja PSA dari cahaya terhambur yang diakibatkan oleh sinar *laser diffraction*. Pengukuran partikel nanoemulsi diukur dengan menggunakan instrumen Delsa™ *nano C Partikel Size Analyzer* (PSA) (Hendradi dkk., 2012).

Uji pH Nanoemulsi

Pengujian pH sediaan nanoemulsi fraksi ekstrak daun pelawan dengan menggunakan pH meter. pH meter di kalibrasi atau diverifikasi menggunakan larutan pH standar dapar pH. Setelah pH yang tertera pada layar sesuai dengan pH standar dan stabil, elektroda dicelupkan kedalam nanoemulsi. Nilai pH nanoemulsi akan tertera pada layar (Lucida dkk, 2015).

Uji Bobot Jenis

Pengujian bobot jenis nanoemulsi fraksi ekstrak daun pelawan dilakukan dengan menggunakan piknometer.

$$\text{bobot jenis} = \frac{(\text{berat piknometer} + \text{nanoemulsi}) - (\text{berat piknometer kosong})}{(\text{Berat piknometer} + \text{air}) - (\text{berat jenis piknometer kosong})}$$

(Nilamsari, 2019).

Uji Transmitan

Pengujian transmitan dilakukan untuk mengamati kejernihan nanoemulsi dengan menggunakan alat Spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 650 nm dengan larutan blanko akuades. Kejernihan nanoemulsi dikatakan baik apabila memiliki nilai transmitan mendekati 100% yang secara visual larutan tampak transparansi pada sistem emulsi (Bali dkk., 2010).

Uji stabilitas fisik

Pengujian stabilitas fisik pada nanoemulsi dilakukan dengan menggunakan alat sentrifugasi selama 2 jam dengan kecepatan 3750 rpm. Nanoemulsi dikatakan stabil apabila pada larutan nanoemulsi tidak terjadi pemisahan (Pratiwi dkk., 2016).

Uji aktivitas inhibisi α -glukosidase

Pengujian aktivitas antidiabetes nanoemulsi fraksi ekstrak daun pelawan dilakukan di Laboratorium Penelitian Kimia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) berdasarkan reaksi enzimatis secara in vitro menggunakan enzim α -glukosidase kuersetin sebagai kontrol (Dewi dkk., 2014).

Penyiapan Pereaksi

a) Buffer Fosfat pH 7,0

Na_2HPO_4 sebanyak 3,59 g dilarutkan dalam 100 mL aquades (Larutan A) dan Na_2HPO_4 sebanyak 1,39 g dilarutkan dalam 100 mL aquades (Larutan B). Larutan A ditambahkan dengan larutan B hingga mencapai pH 7,0 kemudian ditambahkan dengan aquades sehingga volume menjadi 200 mL.

b) P-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (PNP) 20 mM

P-nitrofenil- α -D-glukopiranosida sebanyak 150,65 mg dilarutkan dalam 25 mL buffer fosfat pH 7,0. Larutan substrat diencerkan hingga menjadi 5mM.

c) Enzim α -glukosidase

Enzim α -glukosidase sebanyak 1,0 mg (62 unit/mg) dilarutkan dalam 100 ml buffer fosfat pH 7,0 yang mengandung 200 mg bovin serum albumin. Untuk pengujian stok enzim diencerkan 10x dengan buffer fosfat pH 7,0.

d) Na_2CO_3 0,2 M

Natrium bikarbonat sebanyak 2,12 g dilarutkan dalam 100 mL aquades.

Penyiapan Larutan Uji

Contoh berbentuk cair dianggap sebagai larutan induk, kemudian dilakukan pengenceran dengan DMSO sebanyak $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, dan $\frac{1}{8}$ dari larutan induk. Di dapat variasi konsentrasi sampel pada pengukuran 2,52; 1,26; 0,63 dan 0,315 mg/mL.

Pengukuran inhibisi Aktivitas α -Glukosidase

Larutan *P*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida 5 mM sebanyak 250 μ L dan buffer fosfat pH 7 0,1 M sebanyak 495/490 μ L ditambahkan kedalam tabung reaksi yang berisi 5 μ L (larutan standar)/ 10 μ L (larutan contoh) dalam DMSO dengan variasi konsentrasi 2,52; 1,26; 0,63 dan 0,315 mg/mL. Campuran larutan tersebut homogen dan kemudian dipreinkubasi selama 5 menit pada suhu 37°C, reaksi dimulai pada saat penambahan 250 μ L larutan α -glukosidase (0,062 unit), dan dilanjutkan inkubasi selama 15 menit. Reaksi dihentikan dengan menambahkan larutan Na₂CO₃ 0,2 M sebanyak 1 mL. Aktivitas enzim diukur berdasarkan pembacaan serapan *P*-nitrofenol yang terbentuk pada panjang gelombang 400 nm. Quersetin digunakan sebagai baku perbandingan. Presentasi aktivitas penghambatan diukur dengan menggunakan persamaan :

$$\%inhibisi = \frac{(C - S)}{C} \times 100$$

C = Absorban blanko (DMSO)

S = Absorban sampel (selisih absorben dengan dan tanpa enzim)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi dan Fraksinasi

Sampel serbuk daun pelawan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak aseton adalah sebanyak 500 gram. Ekstrak aseton daun pelawan yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah sebanyak 102,0216 gram. Ekstrak aseton daun pelawan difraksinasi dengan pelarut MeOH:air, etil asetat dan *n*-heksan berturut-turut. Menurut Mahardika dkk (2020) fraksinasi menggunakan pelarut *n*-heksan yang bersifat non polar adalah untuk menarik senyawa-senyawa non polar seperti steroid, klorofil dan terpenoid yang terdapat dalam ekstrak aseton daun pelawan. Penggunaan pelarut etil asetat bertujuan untuk melarutnya senyawa semi polar. Sedangkan pelarut

metanol yang bersifat polar melarutkan senyawa yang bersifat lebih polar (Kusumaningtyas dkk., 2008). Hasil fraksinasi disaring dan sisa pelarut dihilangkan dengan *rotary evaporator*. Fraksi MeOH:air, fraksi etil asetat, dan fraksi *n*-heksan yang diperoleh berturut-turut adalah 4,12; 13,8773; dan 1,0 gram.

Skrining Fitokimia dan FTIR

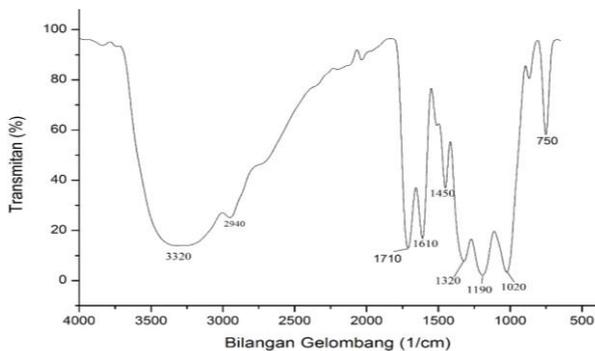
Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder pada ekstrak dan fraksi daun pelawan

Tabel 1. Hasil fitokimia ekstrak dan fraksi daun pelawan

Uji Fitokimia	Ekstrak	F.etil asetat
Alkaloid P.mayer	+	+
Alkaloid P.wagner	+	+
Steroid	-	-
Saponin	-	-
Fenolik	+	+
Flavonoid	+	+

Kandungan fitokimia yang diperoleh dari ekstrak kental dan masing-masing fraksi daun pelawan metabolit sekunder seperti saponin dan steroid menunjukkan hasil yang negatif. Metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak kental daun pelawan mengandung senyawa golongan alkaloid, fenolik dan flavonoid. Pada fraksi MeOH:air mengandung senyawa golongan flavonoid. Fraksi etil asetat positif mengandung senyawa metabolit sekunder alkaloid, fenolik dan flavonoid. Sedangkan pada fraksi *n*-heksana menunjukkan hasil negatif untuk semua uji. Untuk memperkuat data fitokimia maka dilakukan identifikasi gugus fungsi pada fraksi etil asetat maka dilakukan uji FTIR. Spektrum IR pada fraksi etil asetat memberikan informasi adanya gugus hidroksil pada bilangan gelombang 3412,08 cm⁻¹ dan terbentuk pita serapan yang melebar. Gugus hidroksi OH juga terdapat pada serapan bilangan gelombang 750 cm⁻¹. Serapan lemah pada bilangan gelombang 2940 cm⁻¹ menunjukkan gugus CH₃ (metil) dan vibrasi asimetris CH₂ (metilen). serapan kuat pada bilangan gelombang 1710 yang menandakan adanya gugus C=O (karbonil). Ikatan C=C ditunjukkan pada serapan gelombang 1610 cm⁻¹

1. Bilangan gelombang pada 1450 cm⁻¹ menunjukkan gugus C-H. Gugus C-H ditunjukkan pada serapan bilangan gelombang 1320 cm⁻¹. Pada bilangan gelombang 1710 cm⁻¹ menandakan adanya gugus karbonil (C=O).



Gambar 1. Spektrum FTIR fraksi etil asetat

Tabel 2. Hasil data analisis FT-IR fraksi etil asetat daun pelawan

Gugus Fungsi	Bilangan Gelombang (cm ⁻¹)
O-H stretching	3320
CH ₃ stretching, asymmetric	2940
CH ₂ stretching	
C=O stretching	1710
C=C aromatic stretching	1610
CH ₂ bending	1450
C-H bending	1320
C-OH alcohol stretching	1020
C-H aromatic bending	750

Karakterisasi Nanoemulsi Daun Pelawan

Berdasarkan hasil uji karakterisasi nanoemulsi dari fraksi-fraksi daun pelawan pada Tabel 3 menunjukkan bahwa tingkat keasaman (pH) pada berbagai fraksi nanoemulsi memiliki nilai yang sama yaitu 5. Hasil ini menunjukkan pembuatan nanoemulsi dari fraksi dengan menggunakan pelarut yang berbeda tidak mempengaruhi nilai pH (Talegaonkar dkk., 2011).

Tabel 3. Karakterisasi Nanoemulsi

Nanoemulsi	pH	Massa jenis	viskositas (cP)	Persen Transmittan	Stabilitas Fisik	Ukuran Partikel (nm)
n-heksana	5	0,9871	5,903	67,311	Tidak ada pemisahan fase	361,0 nm
Etil Asetat	5	0,9878	5,9855	52,026	Tidak ada pemisahan fase	153,9 nm
MeOH:air	5	0,9877	5,6614	47,488	Tidak ada pemisahan fase	123,8 nm

Nanoemulsi dari fraksinasi daun pelawan aman untuk digunakan karena nilai pH daun pelawan termasuk pada rentang 4,5-6,5 yang sesuai dengan rentang pH kulit. Apabila pH pada sediaan nanoemulsi terlalu asam atau basa akan membuat kulit iritasi dan bersisik.

Nanoemulsi dari tiap fraksi daun pelawan mempunyai nilai viskositas 5 cP. Nilai viskositas pada fraksi nanoemulsi daun pelawan termasuk nilai ideal karena pada umumnya nilai viskositas ideal nanoemulsi berkisar antara 1-1000 cP dengan nilai pH antara 4,5-6,5 (Purnamasari, 2012).

Pengujian stabilitas fisik nanoemulsi dari fraksi daun pelawan dengan menggunakan sentrifugasi dilakukan untuk mengetahui sediaan nanoemulsi tersebut terdapat pemisahan larutan atau tidak (Stephanie, 2015). Hasil uji stabilitas fisik pada fraksi-fraksi nanoemulsi daun pelawan tidak mengalami pemisahan ataupun terbentuk endapan sehingga nanoemulsi fraksi daun pelawan memiliki stabilitas yang baik dan relatif stabil. Sediaan nanoemulsi dengan stabilitas fisik stabil jika disimpan pada waktu yang lama tidak akan mengalami perubahan.

Persen Transmittan dilakukan untuk melihat kejernihan sediaan nanoemulsi yang dihasilkan memiliki nilai transmittan mendekati 90-100% secara visual jernih dan transparan (Zulfa dkk., 2014). Nanoemulsi dari fraksi n-heksana yang memiliki warna larutan kuning dan tampak jernih memiliki nilai persen transmittan 67,33% yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan dari 2 fraksi nanoemulsi lainnya. yaitu fraksi etil asetat memiliki persen transmittan 52,02% dengan warna larutan sedikit keruh, sedangkan fraksi MeOH:air memiliki nilai persen transmittan terkecil yaitu sebesar 47,88%.

Pengujian partikel dari nanoemulsi fraksi daun pelawan dilakukan dengan menggunakan instrumen *Particle Size Analyzer* (PSA) Horiba SZ-100 yang bertujuan untuk mengetahui ukuran partikel dari setiap fraksi. Berdasarkan pada tabel 3 nanoemulsi fraksi MeOH : air memiliki ukuran partikel terkecil dengan nilai 123,8 nm. Fraksi n-heksana memiliki nilai ukuran tertinggi sebesar 361,0 nm. Pada nanoemulsi fraksi MeOH : air diperoleh ukuran partikel yang paling kecil (123,8 nm) daripada nanoemulsi fraksi etil asetat dan n-heksana, hal ini dikarenakan nanoemulsi fraksi MeOH : air pada fase terdispersinya larut dengan sempurna terhadap fase pendispersinya yang berupa air dan tween 80. Sedangkan pada fraksi n-heksana memiliki ukuran partikel yang paling besar hal ini menunjukkan adanya proses dispersi yang belum sempurna antara fase terdispersi dengan pendispersinya (Nina dkk, 2019). Selain itu juga terdapat perbedaan kepolaran pada yang terdapat pada komponen nanoemulsi dan fraksi n-heksan. Komposisi terbanyak pada sistem nanoemulsi adalah air sebanyak 37,5 ml dimana air bersifat polar, sehingga kelarutan n-heksana dalam sistem nanoemulsi kurang larut sehingga ukuran partikel yang diperoleh berukuran lebih besar dibandingkan dengan fraksi nanoemulsi lainnya.

Inhibisi α -Glukosidase Fraksi Etil Asetat Daun Pelawan

Berdasarkan pada Tabel 4 dapat dilihat bahwa nanoemulsi fraksi daun pelawan berpotensi untuk menginhibisi α -glukosidase walaupun pada penelitian nilai inhibisi yang diperoleh sangat kecil bila dibandingkan dengan kuersetin.

Tabel 4. Inhibisi α - glukosidase nanoemulsi fraksi etil asetat

Sampel	Inhibisi (%)
Kuersetin (0,0025 mg/ml)	46,93
Nanoemulsi Fraksi Etil Asetat (0,004 mg/ml)	1,075

Kuersetin digunakan sebagai pembanding karena kuersetin merupakan senyawa fenolik dengan golongan flavonoid yang telah dilaporkan secara aktif menghambat enzim α -glukosidase, yang berperan dalam

perannya dalam mengontrol gula darah (Khuankaew, 2014). Hal ini kemungkinan disebabkan konsentrasi ekstrak pada proses pembuatan nanoemulsi pada fraksi etil yang digunakan seberat 0,01 mg dan pada uji antidiabetes nanoemulsi fraksi etil asetat dilakukan pengenceran sampel uji sebelum diukur serapannya yang memungkinkan aktivitas antidiabetes senyawa pada fraksi tersebut berkurang. Daun pelawan mengandung senyawa golongan flavonoid yang dapat digunakan sebagai antidiabetes. Senyawa golongan flavonoid memiliki aktivitas sebagai antidiabetes karena pada golongan flavonoid dalam bentuk glikosida mempunyai gugus-gugus gula seperti amigladin dapat menangkap radikal hidroksil sehingga dapat mencegah diabetes (Sudiawan dan Santosa, 2005). Selain itu, uji antidiabetes ini menggunakan ekstrak, sehingga perbandingan hasil inhibisi antara kuersetin dengan nanoemulsi ekstrak sangat berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa nanoemulsi dari fraksi MeOH:air dan etil asetat memiliki karakteristik yang lebih baik dibandingkan dengan nanoemulsi fraksi n-heksan. Nanoemulsi fraksi MeOH:air memiliki ukuran partikel 123,8 nm pada etil asetat memiliki ukuran partikel 153,9 nm. Sedangkan pada sediaan nanoemulsi n-heksana memiliki karakteristik ukuran partikel yang lebih besar yaitu 361 nm. Nanoemulsi fraksi etil asetat mampu menginhibisi α -glukosidase dengan inhibisi sebesar 1,075%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada laboratorium Dasar MIPA dan Laboratorium Kimia Universitas Bangka Belitung yang menyediakan fasilitas untuk penelitian dan pihak-pihak yang telah membantu selama penelitian.

REFERENSI

Ajie, R.B. (2015). White Dragon Fruits (*Hylocereus undatus*) Potential as Diabetes Mellitus Treatmen. *J.Majority*. 4(1):69-72.

- Ariani, N. Kartik, I.R., dan Kurniadewi, F. (2017). Uji aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase secara in vitro dari ekstrak metanol daun *cryptocarya densiflora blume* dan fraksi-fraksinya. *Jurnal Riset Sains dan Kimia Terapan*. 7(1):14-20.
- Bali, V., Ali, M. and Ali, J. (2010). Study of Surfactant Combinations and Development of a Novel Nanoemulsion for Minimising Variations in Bioavailability of Ezetimibe. *Colloids and Surfaces Biointerfaces*. 76:410-420.
- Dewi, R.P. (2013). Faktor resiko perilaku yang berhubungan dengan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe 2 di RSUD Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2(1).
- Dewi, R, T., Tachibana S dan Darmawan. (2014). Effect on α -glukosidase Inhibition and Antioxidant Activities of Butyrolactone Derivatives From *Aspergillus terreus* MC751. *Med Chem Res*. 23: 454-460.
- Enggiwanto, S., Istiqomah, P., Daniati, K., Roanisca, O., Mahardika, R.G. (2018). Ekstraksi daun pelawan (*Tristanopsis merguensis* Griff.) Dengan Metode Microwave Assisted Extraction dan Uji Fitokimianya. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat*. 184-186.
- International Diabetes Federation. (2011). *One adult in ten will have diabetes by 2030. 5th edition diabetes atlas*.
- Kusumaningtyas E., Widiati R. Dan Gholib D. (2008). Uji daya hambat ekstrak dan krim ekstrak daun sirih (*Piper betle*) terhadap *C albicans* dan *Trichophyton mentagrophytes*. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Yogyakarta 11-10 Maret 2008.
- Lucida . (2015). Uji daya penetrasi virgin coconut oil (VCO) dalam basis krim. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13: 20-30.
- Mahardika, R.G., Roanisca, O., Sari, F.I.P. (2020). Inhibition of α -glukosidase activity and the toxicity of *tristanopsis merguensis* griff leaf extract. *Journal of Islamic Science and Tecnology*. 1(6): 67-76.
- Nina J., & Wan. S., (2019). *Karakterisasi Nanoemulsi Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lamk.)*. Fakultas Farmasi Universitas 17 agustus 1945 Jakarta, Indonesia.
- Nofiantini. Elya, B. Azizahwati. (2013). Uji penghambatan aktivitas alfa-glukosidase ekstrak etanol dari fraksi daun *Antidesma montanum Blume* serta identifikasi golongan senyawa kimia dari fraksi teraktif. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Indonesia. Jakarta.
- Pane, E.R. (2013). Uji aktivitas senyawa antioksidan dari ekstrak metanol kulit pisang raja (*Musa paradisiaca Sapientum*). *Valensi*. 3(2): 76-81.
- Panjuantiningrum, F. (2010). Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Universitas Sebelas Maret. Surabaya.
- Pratiwi, L.A., Fudholi, R., Martien, S. dan Pramono. (2016). Design And Optimization Of Self Nanoemulsifying Drug Delivery Systems (SNEDDS) Of Ethyl Acetate Fraction From Mangosteen Peel (*Garcinia Mangostana, L.*). *International Journal of PharmTech Research*. 9(6):380-387.
- Purnamasari, S.D. (2012). Formulasi dan uji penetrasi natrium diklofenak dalam emulsi dan mikroemulsi menggunakan virgin coconut oil (VCO) sebagai fase minyak. *Skripsi*. Jakarta: Jurusan Farmasi Universitas Indonesia.
- Rachmawati, H., D. K. Budiputra dan R. Mauludin. (2014). Curcumin Nanoemulsion For Transdermal Application: Formulation and Evaluation. *Drug Dev Ind Pharm*. 1-7.
- Stephanie. (2015). Pengaruh Variasi Fase Minyak Virgin Cocunut Oil dan Medium-Chain Triglycerides Oil Terhadap Stabilitas Fisik Nanoemulsi Minyak Biji Delima dengan Kombinasi Surfaktan Tween80 dan Kosurfaktan PEG 400, *Skripsi*. Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta:19-20.
- Studiawan, H., dan Santoso, M.H. (2005). Uji aktivitas penurunan kadar glukosa darah ekstrak daun eugenia polyantha pada mencit yang diinduksi aloksan. *Media Kedokteran Hewan*. 21(2).
- Talegaonkar, S., Azeem A, Ahmad FJ, Khar RK, Pathan SA, Khan ZI. (2008). Microemulsion. A Novel Aooroach to Enhanced Drug Delivery, *Recent Patents on Drug Delivery & Formulation*, 238-257.
- Wadkar, K.A., Magdum, C.S., Patil, S.S. dan Naikwade, N.S. (2007). Anti-diabetic

potential dan Indian medical plants.
Journal of Herbal medicine and toxicology.
2(1):45-50.

Zulfa, E., Novianto, D., & Setiawan, D. (2014).
Formulasi Nanoemulsi Natrium
Diklofenak Dengan Variasi Kombinasi
Tween 80 Dan Span 80 : Kajian
Karakteristik Fisik Sediaan. *Media
Farmasi Indonesia.* 14(1): 1471-1477.