

---

**Dosis Efektif Mikroenkapsulasi Fraksi Air Daun Dandang  
Gendis (*Clinacanthus nutans*) sebagai Antidiabetes  
Mellitus dan Antihiperlipidemia**

---

**MODUL KARYA TEKNOLOGI**



Penyusun :

**Ebta Narasukma A., M.Sc., Apt**  
**Intan Martha Cahyani, M.Sc., Apt**  
**Dr. Ir. Christiana Retnaningsih, MP**  
**Dr. V. Kristina Ananingsih, ST., M.Sc**

**SEKOLAH TINGGI ILMU FARMASI  
“YAYASAN PHARMASI SEMARANG”  
DAN  
UNIKA SOEGIJAPRANATA  
OKTOBER 2018**

---

# Dosis Efektif Mikroenkapsulasi Fraksi Air Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*) sebagai Antidiabetes Mellitus dan Antihiperlipidemia

---

## 1. Latar Belakang

Diabetes mellitus dan hiperlipidemia merupakan gangguan metabolisme berupa karbohidrat, lipid dan protein. Diabetes mellitus suatu keadaan yang menggambarkan sebuah gangguan metabolisme dari beberapa etiologi yang ditandai dengan hiperglikemia kronis serta gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang disebabkan oleh kerusakan insulin, kerja insulin, atau keduanya (WHO, 2006) sedangkan hiperlipidemia merupakan Hiperlipidemia merupakan suatu kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida, LDL, dan penurunan HDL di dalam serum (Departemen Kesehatan, 2013).

Penyebab dari kelainan metabolisme salah satunya adalah stress oksidatif. Stres oksidatif merupakan ketidakseimbangan antara sistem oksidatif dan antioksidan sel dan jaringan. Ketidakseimbangan tersebut dapat memproduksi radikal bebas oksidasi berlebihan yang terkait dengan ROS (*Reactive Oxygen Species*). Salah satu efek yang ditimbulkan jika ROS berlebihan dalam tubuh yaitu gangguan metabolisme energi (Newsholme, 2015). Pembentukan radikal bebas dalam tubuh dapat dihambat dengan memperbaiki stress oksidatif. Pemberian antioksidan baik konsumsi alami maupun suplemen dapat menghambat pembentukan radikal bebas (Chikeziel, 2015).

*Clinacanthus nutans* atau dandang gendis merupakan tanaman obat dari keluarga *Acanthaceae*, tanaman ini banyak tumbuh di Negara tropis salah satunya Indonesia (Yeo, 2018). Menurut penelitian Nurulita tahun 2008, dandang gendis dapat menurunkan kadar gula darah (anti diabetes). Daun dandang gendis memiliki senyawa kimia tannin, flavonoid, saponin, alkaloid dan steroid. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Nugraheni (2017) ekstrak air daun dandang gendis memiliki aktivitas antioksidan sebesar 532,24 µg / mL.

Mikroenkapsulasi adalah proses enkapsulasi mikroskopik partikel obat dengan penyalut khusus yang menghasilkan sifat fisik dan kimia yang lebih baik dari partikel -

partikel tersebut (Cahyani, dkk, 2018). Keuntungan dari penggunaan mikroenkapsulasi adalah dapat menutupi rasa dan bau yang tidak enak, melindungi obat terhadap pengaruh lingkungan (kelembaban, cahaya, panas, dan oksidasi), memperlambat penguapan, memperbaiki proses (kelarutan, dispersi dan sifat alir) (Swarbrick, 2007).

Berdasarkan penelitian Cahyani, 2018 menyebutkan bahwa mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis memiliki antioksidan yang cukup tinggi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dosis efektif mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) sebagai antidiabetes mellitus dan antihiperlipidemia pada hewan coba tikus jantan putih galur wistar.

## **2. Tinjauan**

### **2.1. Dandang gendis**

Dandang gendis merupakan tanaman semak belukar berbentuk perdu, dengan ciri fisik batangnya tegak dan tinggi kurang lebih 2,5 meter. Tanaman ini mempunyai batang yang beruas dan berwarna hijau. Daunnya mempunyai bentuk tunggal dan berhadapan satu sama lain. Panjang daunnya berkisar antara 8-12 cm, sedangkan lebar antara 4-6 cm. Daun tersebut berbentuk tulang menyirip dan berwarna hijau. Tanaman ini memiliki bunga yang tumbuh di ketiak daun dan di ujung batang. Mahkota daun berbentuk tabung dengan panjang 2-3 cm. Warnanya merah muda. Buah yang dihasilkan tanaman yang termasuk dalam famili Acanthaceae ini berwarna coklat dengan bentuk bulat memanjang (Akbar, 2010). Dandang gendis diklasifikasikan dalam kerajaan plantae, divisi spermatophyta, sub divisi angiospermae, famili *Acanthaceae*, genus *Clinacanthus*, dan spesies *Clinacanthus nutans*.

### **2.2. Antioksidan**

Antioksidan merupakan molekul yang bertindak sebagai pertahanan terhadap kerusakan oksidatif. Berdasarkan mekanisme pertahanannya, antioksidan dapat dibagi menjadi tiga yaitu antioksidan primer, sekunder dan tersier.

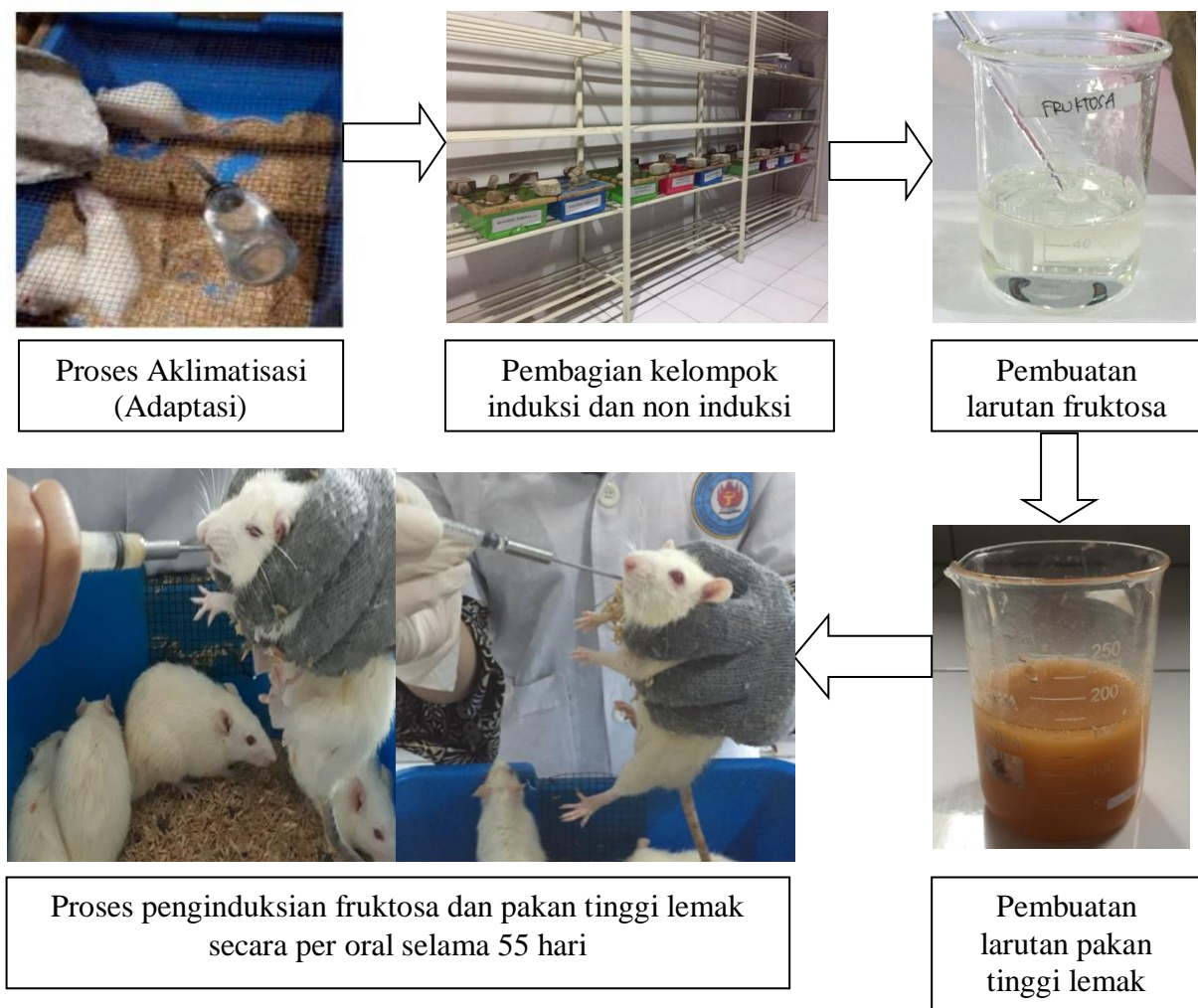
1. Antioksidan primer yang mampu mengurangi pembentukan radikal bebas baru dengan cara memutus reaksi berantai dan mengubahnya menjadi produk yang lebih stabil. Contohnya adalah superoksida dismutase (SOD), glutathion peroksidase, dan katalase yang dapat mengubah radikal superoksida menjadi molekul air.
2. Antioksidan sekunder berperan mengikat radikal bebas dan mencegah amplifikasi senyawa radikal. Beberapa contohnya adalah vitamin A (betakaroten), vitamin C, vitamin E, dan senyawa fitokimia.
3. Antioksidan tersier berperan dalam mekanisme biomolekuler, seperti memperbaiki kerusakan sel dan jaringan yang disebabkan radikal bebas. Biasanya yang termasuk

kelompok ini adalah jenis enzim misalnya metionin sulfoksidan reduktase yang dapat memperbaiki DNA dalam inti sel. Enzim tersebut bermanfaat untuk perbaikan DNA pada penderita kanker (Kartikawati, 1999).

## 2. Metode

### Penginduksian Pakan Tinggi Lemak dan Fruktosa

Sampel penelitian berjumlah 45 ekor tikus jantan putih galur Wistar diaklimatisasi selama 7 hari. Tikus diberi makan pelet dan air minum ad libitum, 10 tikus tidak diinduksi dan 35 tikus diinduksi dengan fruktosa 1,8 gram/kgBB tikus dan pakan tinggi lemak (minyak babi dan kuning telur bebek (3:1)) selama 55 hari. Berikut proses penginduksian pakan tinggi lemak dan fruktosa:



Gambar 1. proses penginduksian hewan uji

## Uji Resistensi Insulin

Uji ini dilakukan dengan Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) yang merupakan salah satu kriteria diagnosis Diabetes Melitus. Kondisi terjadinya resistensi insulin pada hewan uji dikonfirmasi dengan melihat daya hipoglikemi glibenklamid (0,63 mg/kgBB p.o) dari cuplikan kelompok hewan uji yang diinduksi dengan pakan tinggi lemak dan fruktosa (10 ekor) dan hewan uji tanpa induksi (pakan normal) (10 ekor). Pada hari ke 56, hewan uji dipuaskan 8-10 jam kemudian di ambil darahnya, lalu diukur kadar glukosa darahnya. Setelah itu, diberi glibenklamid dengan dosis 0,63 mg/kgBB, setelah 30 menit diberi glukosa 6,75g/kgBB p.o. Dua jam kemudian diambil darahnya dan diukur kadar glukosa darahnya. Hewan uji dikelompokkan menjadi 4 kelompok yaitu,

- Kelompok 1 = hewan uji normal tanpa pemberian glibenklamid (n=5)
- Kelompok 2 = hewan uji normal dengan pemberian glibenklamid (n=5)
- Kelompok 3 = hewan uji yang di induksi tanpa pemberian glibenklamid (n=5)
- Kelompok 4 = hewan uji yang di induksi dengan pemberian glibenklamid (n=5)

## Mikroenkapsulasi Fraksi Air Daun Dandang Gendis

Maltodekstrin dan gum arab ditimbang dan disuspensikan dalam aquades, kemudian ditambahkan fraksi air daun dandang gendis dan dibekukan dalam *freezer* selama 24 jam. Selanjutnya campuran dikeringkan dengan *freeze dryer* dengan suhu  $-100^{\circ}\text{C}$ . Sampel yang telah kering dihaluskan setelah itu diayak menggunakan ayakan 24 *mesh*. Mikroenkapsul yang terbentuk disimpan dalam wadah tertutup rapat dan terlindung dari cahaya. Berikut ini adalah gambar proses mikroenkapsulasi Dandang Gendis:



Gambar 2. proses mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis

## Pengujian Mikroenkapsulasi pada Tikus

Pengujian mikroenkapsulasi dilakukan dengan mengelompokkan kelompok induksi menjadi 7 kelompok, kelompok tersebut terdiri atas:

Kelompok I (Kontrol negatif):

Fruktosa 1,8 g/kgBB + Diet Tinggi Lemak (minyak babi : kuning telur bebek (3:1)) sebanyak 2 ml tiap tikus selama 55 hari, dan suspensi gom dan maltodekstrin per oral dari hari ke 56 sampai 69 (selama 14 hari) per oral hari.

Kelompok II (Kontrol positif):

Fruktosa 1,8 g/kgBB + Diet Tinggi Lemak (minyak babi : kuning telur bebek (3:1)) sebanyak 2 ml tiap tikus selama 55 hari dan metformin (untuk antihiperqlikemi) dengan dosis 0,126 g/kgBB tikus serta simvastatin (untuk hiperliidemia) dengan dosis 1,26 mg/KgBB tikus dari hari ke 56 sampai 69 (selama 14 hari) per oral.

Kelompok III, IV dan V, VI, VII :

Fruktosa 1,8 g/kgBB + Diet Tinggi Lemak (minyak babi : kuning telur bebek (3:1)) sebanyak 2 ml tiap tikus selama 55 hari dan mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis 15,89 mg/KgBB; 31,78 mg/KgBB; 47,67 mg/KgBB, 63,56 mg/ KgBB, 79,45 mg/KgBB tikus dari hari ke 56 sampai 69 (selama 14 hari) per oral.

Penyerahan mikroenkapsulasi dilakukan dengan mencangap oral sediaan, dari dosis fraksi 15,89 mg dan kelipatannya dikonfersi menjadi dosis mikroenkapsulasi dimana sediaan mikroenkapsulasinya mengandung 8 gram fraksi air daun dandang gendis dalam 85,2072 g mikroenkapsulasi misalkan contoh dosis fraksi 15,89 mg/ KgBB tikus

Missal berat badan tikus 200 gram

$$\begin{aligned} \text{Perhitungan fraksi} &= \frac{\text{Dosis} \left( \frac{\text{mg}}{\text{kg}} \right) \times \text{BB} (g)}{1000} \\ &= \frac{15,89 \text{ mg}}{\text{kgBB}} \times 200 g = 3,1780 \text{ mg fraksi air daun dandang gendis} \end{aligned}$$

Pemberian Mikroenkapsulasi :

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{fraksi air yang dibutuhkan}}{\text{fraksi air yang terkandung dalam mikroenkapsulasi}} \times \text{berat mikroenkapsulasi} \\ &= \frac{3,1780 \text{ mg fraksi air}}{8000 \text{ mg fraksi air}} \times 85,2072 g = 0,0338 g \text{ mikroenkapsulasi} \end{aligned}$$

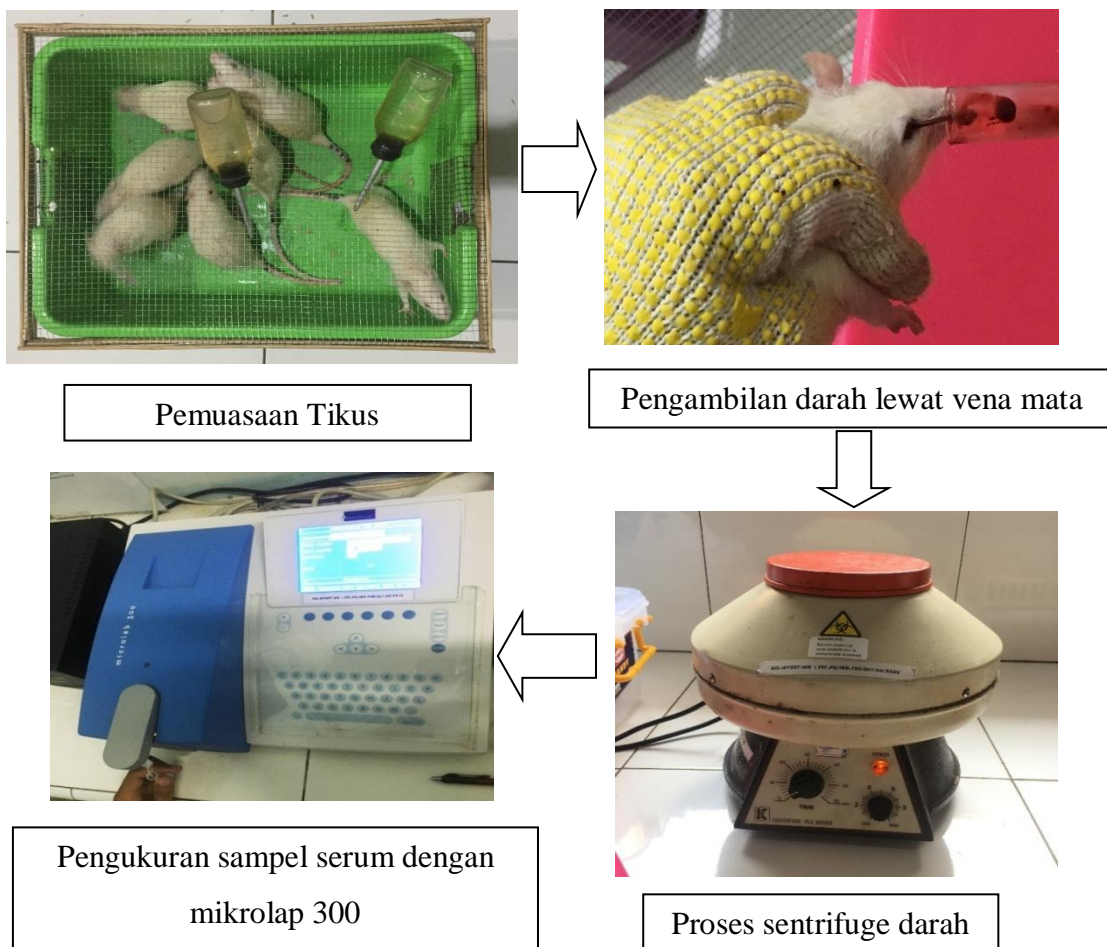




Gambar 3. Teknik pemberian mikroenkapsulasi

### Pengujian Kadar Glukosa Darah, Kolesterol Total, HDL, LDL, dan Trigliserid

Hewan Uji dipuasakan 8-10 jam tanpa makan tetapi diberi minum setelah perlakuan terakhir, darah hewan uji diambil melalui vena mata. Pengukuran menggunakan serum darah tikus yang dibuat dengan cara mensentrifugasi darah tikus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit hingga terbentuk serum. Kemudian serum diambil sesuai kebutuhan pengukuran mikrolab 300. Berikut merupakan proses pengujian hewan uji :



Gambar 4. proses pengujian Kadar gula darah , HDL, LDL, kolesterol total dan Trigliserid

### 3. Hasil

#### Uji Resistensi Insulin

Resistensi insulin merupakan penurunan kerja insulin dalam memetabolisme glukosa, protein dan lipid beserta organ-organ endotel lainnya (Manaf, 2014). Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui kelompok uji untuk mengembalikan homeostatis setelah kadar glukosa meningkat. (Ilham M, 2015). Hasil uji resistensi insulin menunjukkan hasil  $P= 0,007 < 0,05$  menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara kelompok normal yang diberi pakan BR dan yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak yang menandakan bahwa hewan uji telah resisten insulin.

Tabel 1. Hasil uji resistensi insulin

Kelompok	KGD (mg/dL)		% rata-rata penurunan	Nilai P
	Tanpa Glibenklamid	Dengan Glibenklamid		
Normal	332,6 ± 43,99	72,40 ± 15,24	77,66	0,007
Induksi	328,6 ± 38,61	136,60 ± 28,03	57,95	

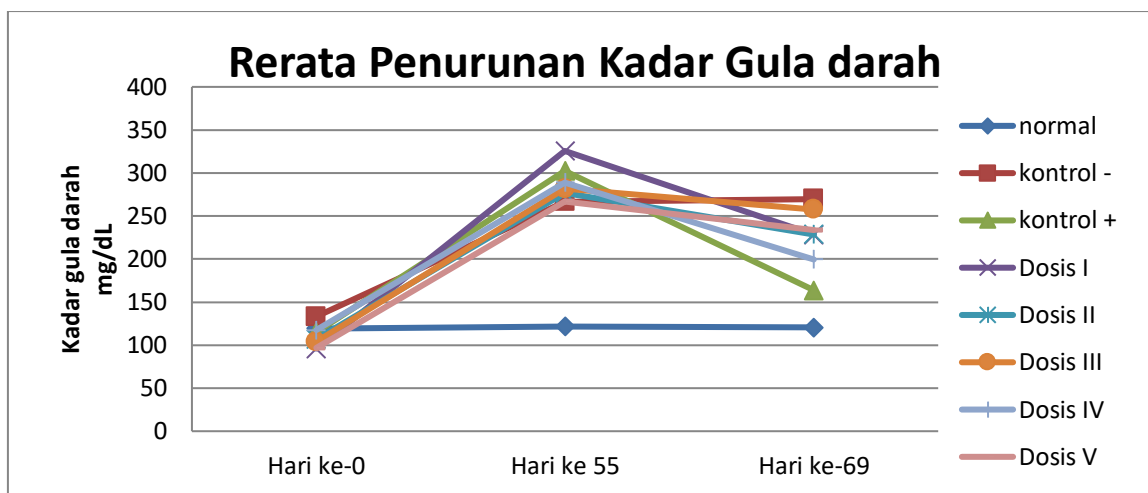
#### Perhitungan Rerata Penurunan Kadar gula darah

Perhitungan rerata penurunan di dapat dari data hari ke 0, 55 dan 69. Berikut merupakan hasil rerata penurunan kadar gula darah

Tabel 2. Rerata Penurunan Kadar Gula Darah Semua Kelompok hewan uji

Kelompok	KGD (mg/dL)			Penurunan (%)
	Hari ke- 0	Hari ke-55	Hari ke- 69	
Normal	119.2 ± 26.01	121.6 ± 18.86	120.6 ± 18.11	1.26
Kontrol (-) gom + maltodekstrin	133.2 ± 56.18	266.8 ± 31.79	269.6 ± 32.41	-1.05
Kontrol (+) metformin	115 ± 14.75	302.4 ± 31.69	163.72 ± 11.88	61.96
Dosis mikroenkapsulasi I	96 ± 16.45	325.6 ± 57.54	228.35 ± 38.11	59.06
Dosis mikroenkapsulasi II	107 ± 16.81	276.8 ± 52.53	228.76 ± 54.38	60.75
Dosis mikroenkapsulasi III	104 ± 15.08	281.8 ± 58,56	257.81 ± 101.53	61.79
Dosis mikroenkapsulasi IV	117.6 ± 8.85	288.8 ± 40.06	199.67 ± 31.88	62.11
Dosis mikroenkapsulasi V	96.8 ± 26.01	266.8 ± 28.18	233.69 ± 67.88	63.57





Gambar 5. Grafik Rerata Penurunan Kadar Gula Darah

### Pengukuran Nilai Normalitas dan Homogenitas Kadar Gula Darah

Hasil rerata penurunan kadar gula darah selanjutnya diuji normalitas dan homogenitasnya menggunakan program statistika SPSS. Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan hasil  $P > 0,05$  yang artinya data yang dianalisis normal dan homogen. Presentase penurunan kemudian diuji *one way anava* menunjukkan hasil  $P = 0,000 < 0,05$  yang artinya ada perbedaan diantara kelompok perlakuan tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas, Homogenitas, dan ANAVA

Parameter Uji	Signifikan	keterangan
Normalitas	$>0,05$	Normal
Homogenitas	$>0,05$	Homogen
ANAVA	0,000	Perbedaan Ada
ANAVA	0,000	Perbedaan

### Hasil Pasca Anava Kadar Gula Darah

Berdasarkan hasil uji pasca anava antara kelompok kontrol positif dengan semua dosis pemberian menunjukkan hasil berdeda tidak signifikan hal ini dapat diartikan bahwa pemberian mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang memiliki kerja yang sebanding dengan metformin yang merupakan kontrol positif. Begitupula dengan hasil uji pasca anava antar dosis pemberian menunjukkan hasil  $P > 0,05$  yang artinya berbeda tidak signifikan.

Tabel 4. Hasil Uji Pasca Anava

Uji Pasca Anava	Signifikan	Keterangan
Normal vs kontrol (-)	0,723	NS
kontrol (+)	0,000	S
Dosis I	0,000	S

	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (-) vs	kontrol (+)	0,000	S
	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (+) vs	Dosis I	0,657	NS
	Dosis II	0,853	NS
	Dosis III	0,979	NS
	Dosis IV	0,982	NS
	Dosis v	0,832	NS
Dosis I vs	Dosis II	0,796	NS
	Dosis III	0,677	NS
	Dosis IV	0,641	NS
	Dosis V	0,513	NS
Dosis II vs	Dosis III	0,874	NS
	Dosis IV	0,835	NS
	Dosis V	0,691	NS
Dosis III vs	Dosis IV	0,961	NS
	Dosis V	0,811	NS
Dosis IV vs	Dosis V	0,849	NS

Keterangan :

NS = Berbeda tidak signifikan

S = Berbeda Signifikan

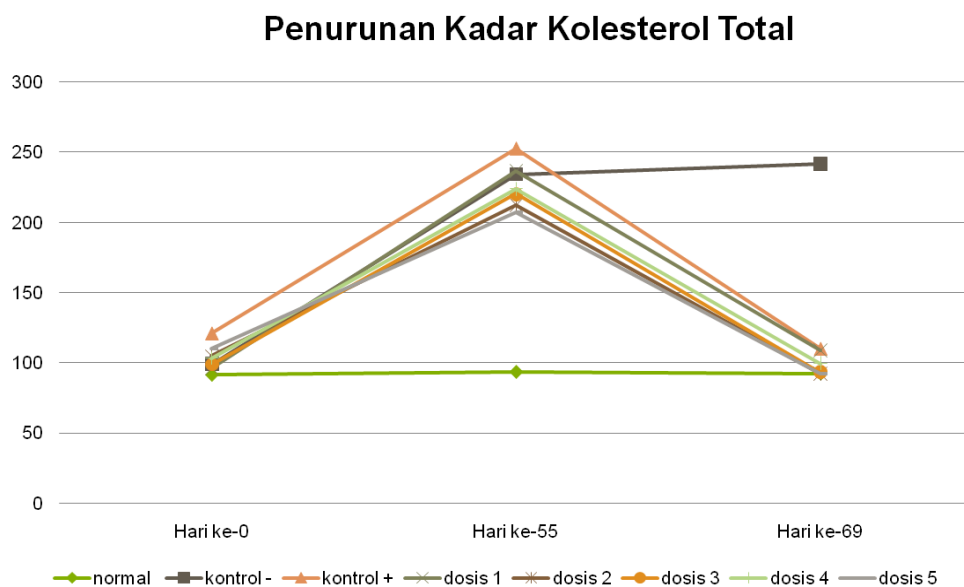
Sehingga dosis 15,89 mg/ kgBB fraksi air dalam mikroenkapsulasi merupakan dosis yang efektif karena dengan dosis yang kecil mampu memberikan efek penurunan kadar gula darah pada tikus yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

### Hasil Rerata Penurunan Kolesterol Total

Tabel 5. Hasil Rerata Penurunan Kolesterol Total

Kelompok	Kolesterol total (mg/dL)			%Penurunan
	Harike- 0	Hari ke-55	Harike- 69	
Normal	91,4 ± 16,68	93,4 ± 11,55	92,2 ± 12,56	1,06
Kontrol (-) gom + maltodekstrin	98,8 ± 28,68	234,2 ± 16,25	241,8 ± 33,63	-2,86
Kontrol (+) Simvastatin	120,8 ± 17,43	252,6 ± 28,17	109,8 ± 11,52	56,37
Dosis mikroenkapsulasi I	96 ± 8,43	236,4 ± 13,85	108,8 ± 74,3	53,88
Dosis mikroenkapsulasi II	104,8 ± 15,59	212,4 ± 61,52	92,2 ± 6,02	53,68

Dosis mikroenkapsulasi III	98,6 ± 13,33	220,4 ± 52,47	93 ± 9,80	54,86
Dosis mikroenkapsulasi IV	103 ± 11,94	223,6 ± 7,09	99,4 ± 4,62	55,48
Dosis mikroenkapsulasi V	110,2 ± 20,97	207,4 ± 8,73	92 ± 12,19	55,63



Gambar 6. Grafik Hasil Rerata Penurunan Kolesterol Total

Secara statistika, data yang diperoleh normal dan homogen dibuktikan dengan nilai  $P > 0.05$ . Presentase penurunan kadar kolesterol total kemudian di uji secara *One way Anava* untuk mengetahui adanya perbedaan didapatkan hasil  $0.000 < 0.05$  yang artinya ada perbedaan antar kelompok . Perbedaan tersebut kemudian diuji Pasca Anava/ Post Hoc untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan atau tidak..

#### Hasil Pasca Anava Kolesterol Total

Dari hasil uji *Post Hoc* antara kelompok positif dengan kelompok peringkat dosis didapatkan hasil ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif simvastatin berbeda tidak signifikan dengan kelompok peringkat dosis. Sedangkan pada uji antara kelompok dosis 1 dengan dosis 2, dosis 3, dosis 4 dan dosis 5 didapatkan nilai ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya peringkatan dosis tidak menunjukkan adanya perbedaan kadar kolesterol total. Sehingga dosis 15,89 mg/kgBB merupakan dosis efektif yang mampu menurunkan kadar kolesterol total tikus yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

Tabel 6. Hasil Pasca Anava Kolesterol Total

Uji Pasca Anava	Signifikan	Keterangan
Normal vs kontrol (-)	0,497	NS
kontrol (+)	0,000	S
Dosis I	0,000	S
Dosis II	0,000	S

	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (-) vs	kontrol (+)	0,497	NS
	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (+) vs	Dosis I	0,666	NS
	Dosis II	0,641	NS
	Dosis III	0,793	NS
	Dosis IV	0,878	NS
	Dosis v	0,898	NS
Dosis I vs	Dosis II	0,972	NS
	Dosis III	0,865	NS
	Dosis IV	0,780	NS
	Dosis V	0,761	NS
Dosis II vs	Dosis III	0,837	NS
	Dosis IV	0,753	NS
	Dosis V	0,735	NS
Dosis III vs	Dosis IV	0,990	NS
	Dosis V	0,870	NS
Dosis IV vs	Dosis V	0,662	NS

Keterangan :

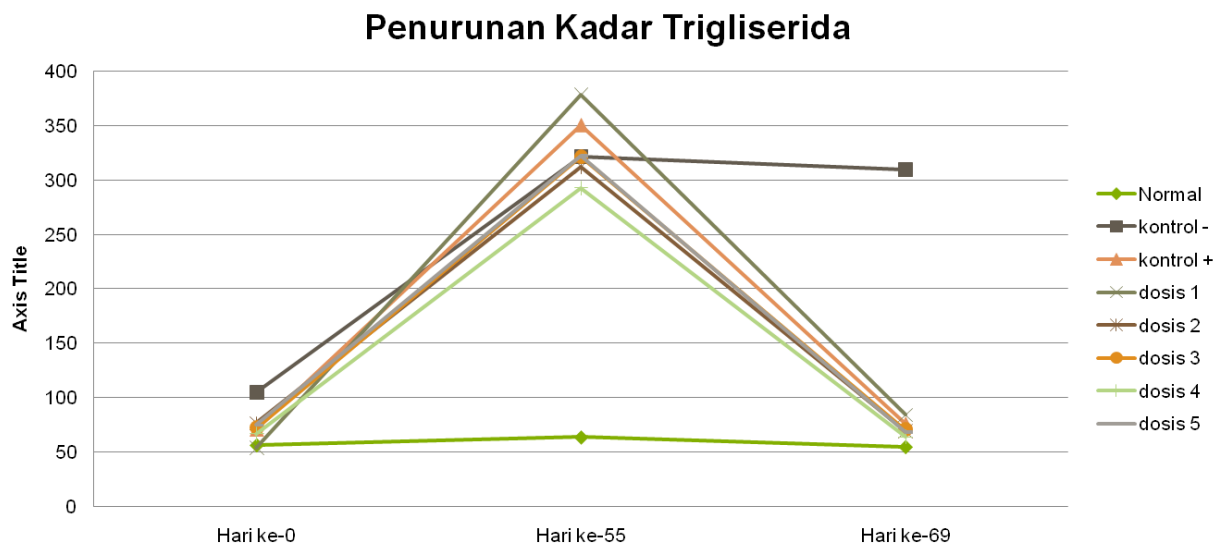
NS = Berbeda tidak signifikan

S = Berbeda Signifikan

### Hasil Rerata Penurunan Triglicerida

Tabel 7. Hasil Rerata Penurunan Triglicerida

Kelompok	Triglicerida (mg/dL)			%Penurunan
	Harike- 0	Hari ke-55	Harike- 69	
Normal	56,4 ± 5,50	63,6 ± 7,50	54,8 ± 11,14	13,79
Kontrol (-) gom + maltodekstrin	104,6 ± 31,12	321,8 ± 33,58	309,6 ± 31,94	3,39
Kontrol (+) Simvastatin	70,8 ± 14,46	350,2 ± 19,70	76 ± 16,03	78,36
dosismikroenkapsulasi I	53,8 ± 13,33	378,6 ± 32,34	84 ± 15,05	77,67
dosismikroenkapsulasi II	76,4 ± 18,35	312,2 ± 27,63	69 ± 10,95	77,80
dosismikroenkapsulasi III	72,2 ± 12,64	321,6 ± 47,89	70,2 ± 11,90	77,89
dosismikroenkapsulasi IV	66,8 ± 17,92	292,6 ± 18,89	64 ± 4,90	78,01
dosismikroenkapsulasi V	74,8 ± 12,03	322,4 ± 23,07	68,4 ± 11,57	78,65



Gambar 7. Grafik Hasil Rerata Penurunan Trigliserida

### Hasil Uji Anava Trigliserida

Presentase penurunan kadar trigliserida kemudian di uji secara *One way Anava* untuk mengetahui adanya perbedaan didapatkan hasil  $0.000 < 0.05$  yang artinya ada perbedaan antar kelompok .

### Hasil Uji Pasca Anava Trigliserida

Dari hasil uji *Post Hoc* antara kelompok positif dengan kelompok peringkat dosis didapatkan hasil ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif simvastatin berbeda tidak signifikan dengan kelompok peringkat dosis. Sedangkan pada uji antara kelompok dosis 1 dengan dosis 2 ,dosis 3, dosis 4 dan dosis 5 didapatkan nilai ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya peringkatan dosis tidak menunjukkan adanya perbedaan kadar trigliserida. Sehingga dosis 15,89 mg/kgBB merupakan dosis efektif yang mampu menurunkan kadar trigliserida tikus yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

Tabel 8. Hasil Pasca Anava Trigliserid

Uji Pasca Anava		Signifikan	Keterangan
Normal vs	kontrol (-)	0,022	S
	kontrol (+)	0,000	S
	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (-) vs	kontrol (+)	0,022	S

	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (+) vs	Dosis I	0,873	NS
	Dosis II	0,897	NS
	Dosis III	0,914	NS
	Dosis IV	0,904	NS
	Dosis v	0,751	NS
Dosis I vs	Dosis II	0,976	NS
	Dosis III	0,958	NS
	Dosis IV	0,968	NS
	Dosis V	0,633	NS
Dosis II vs	Dosis III	0,983	NS
	Dosis IV	0,992	NS
	Dosis V	0,655	NS
Dosis III vs	Dosis IV	0,990	NS
	Dosis V	0,670	NS
Dosis IV vs	Dosis V	0,662	NS

Keterangan :

NS = Berbeda tidak signifikan

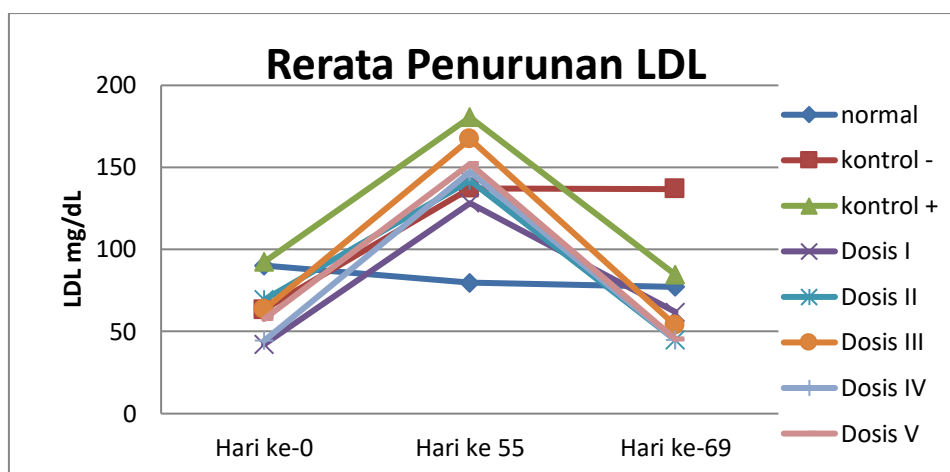
S = Berbeda Signifikan

### Hasil Rerata Penurunan LDL

Tabel 9. Hasil rerata penurunan LDL

Kelompok	LDL (mg/dL)			Penurunan (%)
	Harike- 0	Hari ke-55	Harike- 69	
Normal	90,22 ± 13,52	79,70 ± 23,30	77,2 ± 18,07	1,24
Kontrol (-) gom + maltodekstrin	63,40 ± 30,49	137,20 ± 18,82	136,92 ± 16,18	-0,22
Kontrol (+) simvastatin	92,42 ± 17,71	180,57 ± 30,35	84,57 ± 19,05	53,22
Dosis mikroenkapsulasi I	42,10 ± 14,29	128,22 ± 9,39	61,70 ± 18,73	51,03
Dosi smikroenkapsulasi II	69,37 ± 29,81	142 ± 47,44	44,75 ± 12,05	65,03
Dosis mikroenkapsulasi III	63,50 ± 20,08	167,27 ± 29,34	53,72 ± 15,27	66,32
Dosis mikroenkapsulasi IV	44,35 ± 8,41	147,32 ± 46,72	44,90 ± 15,90	69,13
Dosis mikroenkapsulasi V	57,7 ± 25,39	152,15 ± 29,90	45,37 ± 13,76	69,52





Gambar 7, Grafik Hasil Rerata Penurunan LDL

### Hasil Uji Anava LDL

Presentase penurunan kadar LDL kemudian di uji secara *One way Anava* untuk mengetahui adanya perbedaan didapatkan hasil  $0.000 < 0.05$  yang artinya ada perbedaan antar kelompok .

### Hasil Uji Pasca Anava LDL

Dari hasil uji *Post Hoc* antara kelompok positif dengan kelompok peringkat dosis didapatkan hasil ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif simvastatin berbeda tidak signifikan dengan kelompok peringkat dosis. Sedangkan pada uji antara kelompok dosis 1 dengan dosis 5 didapatkan nilai ( $p < 0,05$ ) hal ini menunjukkan adanya perbedaan kadar trigliserida antara dosis 1 dan dosis 5. Sehingga dosis 15,89 mg/kgBB fraksi air dalam mikroenkapsulasi merupakan dosis efektif yang mampu menurunkan kadar LDL tikus yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak. Karena dengan dosis yang kecil sudah mampu menurunkan kadar LDL.

Tabel 10. Hasil Uji Pasca Anava

UjiPascaAnava		Signifikan	Keterangan
Normal vs	kontrol (-)	0,871	NS
	kontrol (+)	0,000	S
	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (-) vs	kontrol (+)	0,871	NS
	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S

	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (+) vs	Dosis I	0,807	NS
	Dosis II	0,197	NS
	Dosis III	0,154	NS
	Dosis IV	0,086	NS
	Dosis v	0,079	NS
Dosis I vs	Dosis II	0,129	NS
	Dosis III	0,099	NS
	Dosis IV	0,053	NS
	Dosis V	0,049	S
Dosis II vs	Dosis III	0,886	NS
	Dosis IV	0,648	NS
	Dosis V	0,618	NS
Dosis III vs	Dosis IV	0,754	NS
	Dosis V	0,722	NS
Dosis IV vs	Dosis V	0,996	NS

Keterangan :

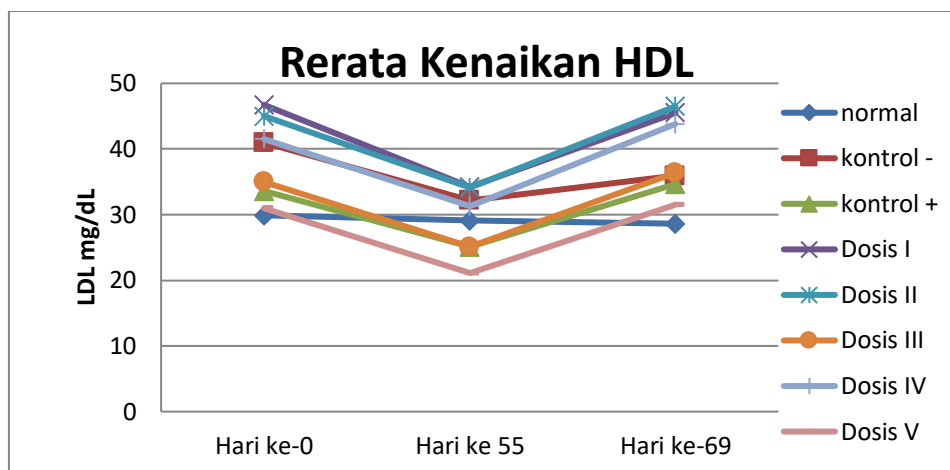
NS = Berbeda tidak signifikan

S = Berbeda Signifikan

### Hasil Rerata Kenaikan HDL

Tabel 11. Hasil rerata kenaikan HDL

Kelompok	HDL (mg/dL)			Kenaikan (%)
	Harike- 0	Hari ke-55	Harike- 69	
Normal	29,90 ± 2,39	29,10 ± 2,01	28,62 ± 2,91	-1,97
Kontrol (-) gom + maltodekstrin	40,98 ± 9,90	32,16 ± 10,33	35,92 ± 9,57	7,71
Kontrol (+) simvastatin	33,60 ± 11,92	25,12 ± 8,24	34,66 ± 13,46	26,33
Dosismikroenkapsulasi I	46,72 ± 2,76	34,22 ± 0,71	45,54 ± 1,07	24,85
Dosismikroenkapsulasi II	45 ± 6,17	34,12 ± 5,33	46,5 ± 6,31	26,58
Dosismikroenkapsulasi III	35,02 ± 7,34	25,12 ± 3,67	36,38 ± 10,07	28,47
Dosismikroenkapsulasi IV	41,54 ± 8,79	31,30 ± 7,92	43,82 ± 8,85	28,81
Dosismikroenkapsulasi V	31,02 ± 4,90	21,10 ± 1,39	31,52 ± 7,10	30,30



Gambar 9, Grafik Hasil Rerata Kenaikan LDL

### Hasil Uji Anava HDL

Presentase kenaikan kadar HDL kemudian di uji secara *One way Anava* untuk mengetahui adanya perbedaan didapatkan hasil  $0.000 < 0.05$  yang artinya ada perbedaan antar kelompok.

### Hasil Uji Pasca Anava

Dari hasil uji *Post Hoc* antara kelompok positif dengan kelompok peringkat dosis didapatkan hasil ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa kontrol positif simvastatin berbeda tidak signifikan dengan kelompok peringkat dosis. Sedangkan pada uji antara kelompok dosis 1 dengan dosis 2, dosis 3, dosis 4 dan dosis 5 didapatkan nilai ( $p > 0,05$ ) hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya peringkat dosis tidak menunjukkan adanya perbedaan kadar trigliserida. Sehingga dosis 15,89 mg/kgBB merupakan dosis efektif yang mampu menaikkan kadar HDL tikus yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

Tabel 12. Hasil uji pasca anava HDL

Uji Pasca Anava		Signifikan	Keterangan
Normal vs	kontrol (-)	0,267	NS
	kontrol (+)	0,000	S
	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S
Kontrol (-) vs	kontrol (+)	0,025	S
	Dosis I	0,000	S
	Dosis II	0,000	S
	Dosis III	0,000	S
	Dosis IV	0,000	S
	Dosis V	0,000	S

Kontrol (+) vs	Dosis I	0,856	NS
	Dosis II	0,975	NS
	Dosis III	0,794	NS
	Dosis IV	0,762	NS
	Dosis v	0,628	NS
Dosis I vs	Dosis II	0,832	NS
	Dosis III	0,658	NS
	Dosis IV	0,629	NS
	Dosis V	0,507	NS
Dosis II vs	Dosis III	0,817	NS
	Dosis IV	0,786	NS
	Dosis V	0,650	NS
Dosis III vs	Dosis IV	0,967	NS
	Dosis V	0,823	NS
Dosis IV vs	Dosis V	0,855	NS

Keterangan :

NS = Berbeda tidak signifikan

S = Berbeda Signifikan

#### 4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian pemberian mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis (*Clinacanthus nutas*) didapatkan dosis efektif sebagai antidiabetes mellitus dan antihiperlipidemia adalah dosis mikroenkapsulasi yang mengandung fraksi air 15,89 mg/KgBB dikarenakan dengan peningkatan dosis antar tidak menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Dosis fraksi air 15,89 mg/Kg BB jika dibandingkan dengan kontrol positif simvastatin dan metformin menunjukkan hasil tidak berbeda signifikan atau mikroenkapsulasi fraksi air daun dandang gendis ini memiliki mekanisme yang sama dengan kontrol positif.

#### 5. DaftarPustaka

- Akbar, H, R. 2010. Isolasi dan Identifikasi Golongan Flavanoid Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*) Berpotensi sebagai Antioksidan. Skripsi. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IPB.
- Cahyani,I.M., Anggraeny,E.N., Nugraheni, B., Retnaningsih, C., and Ananingsih, V.K.2018. The Optimization of Maltodextrin and Arabic Gum in the Microencapsulation of Aqueous Fraction of *Clinacanthusnutans* Using Simplex Lattice Design.*International Journal of Drug Delivery Technology* 8(2); 110-115.

- Chikezie<sup>1</sup>, Paul C., Okey A. Ojiako., Agomuo C. Ogbuji. 2015. Oxidative Stress in Diabetes Mellitus. *Integr Obesity Diabetes*. 1(3): 71-79.
- Depkes RI. 2013. Riset Kesehatan Dasar. Jakarta: Badan Penelitian dan pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Kartikawati, D. 1999. Studi efek protektif vitamin C dan vitamin E terhadap respon imun dan enzim antioksidan pada mencit yang dipapar paraquat. *Tesis*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Newsholme, Philip., Vinicius Fernandes Cruzt , Kevin Noel Keane., Rodrigo Carlessi., and Paulo Ivo Homem de Bittencourt Jr. 2015. Molecular Mechanisms of ROS Production and Oxidative Stress in Diabetes *Biochemical Journal* (473): Portland Press.
- Nugraheni, et al, 2017, Antioxidant Activity Test And Determination Of EC50 Extract And Fraction Of Dandang Gendis Leaves (*Clinacanthus nutans*) By DPPH Method (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl) In Vitro, Abstract, 2nd UMP-PIC & 8th ISCC (Pharmacy International Conference & Indonesian Society Of Cancer Chemoprevention): 68.
- Nurulita, Yuana., Haryanto Dhanutirto., Andreanus A. Soemardji. 2008. Penapisan Aktivitas dan Senyawa Antidiabetes Ekstrak Air Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus nutans*). *Jurnal: Natur Indonesia* 10 (2); 98-103.
- Swarbrick, J. 2007. *Encyclopedia of Pharmaceutical Technology*. Edisi III. Volume 1. USA: Informa Healthcare USA, Inc.
- World Health Organisation. Diabetes mellitus : Report of a WHO Study Group. World Health Organisation. Geneva-Switzerland. 2006.S5-36.
- Yeo, Bann Siang., Yiing Jye Yap., Rhun Yian Koh., Khuen Yen Ng., Soi Moi Chye. 2018. Medicinal Properties of *Clinacanthus nutans*: A review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*; 17 (2): 375-382.