

# UJI AKTIVITAS FRAKSI EKSTRAK BIJI BELIGO (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH MENCIT

M. Rusdi<sup>1</sup>, Sinta<sup>2</sup>, Hasyim Bariun<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Jurusan Farmasi, FKIK UIN Alauddin Makassar

<sup>2</sup>) Program Studi Farmasi, FMIPA UIM

\*Email : Muhammad.rusdi@uin-alauddin.ac.id

## Abstract

This research aims to determine the fraction activity of n-hexane, ethyl acetate, and 70% beligo seeds (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) on the decrease in blood glucose levels in mice. The research method includes extraction of samples by maceration using 96% liquid of ethanol filter. This research used 25 male mice as the test animals which were divided into 5 treatment groups. Mice were fasted for 8 hours before treatment, then measurement of initial glucose levels, after that they were induced with 10% glucose and glucose levels were measured after induction. Group I was given 0,5% Na-CMC suspension as negative control, group II was given the n-hexane fraction, group III was given ethyl acetate fraction, group IV was given 70% ethanol fraction and group V was given 0,013 mg/20 g BB glibenclamide suspension as positive control. Giving is done perorally with a volume of 1 ml. The results showed that the fraction of n-hexane, ethyl acetate, and 70% ethanol extracts of beligo seeds (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) with a dose 28 mg/20 g BB had activity in decreasing blood glucose levels in mice (*Mus musculus*).

**Keywords :** Antihyperglycemia, Beligo seeds, Mice.

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas fraksi n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% biji beligo (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit. Metode penelitian meliputi ekstraksi sampel secara maserasi dengan menggunakan cairan penyari etanol 96%. Penelitian ini menggunakan hewan uji mencit jantan sebanyak 25 ekor yang dibagi dalam 5 kelompok perlakuan. Mencit dipuasakan selama 8 jam sebelum perlakuan, kemudian pengukuran kadar glukosa awal, setelah itu diinduksi dengan glukosa 10% dan diukur kadar glukosa setelah induksi. Kelompok I diberi suspensi Na-CMC 0,5% sebagai kontrol negatif, kelompok II diberi fraksi n-Heksan, kelompok III diberi fraksi etil asetat, kelompok IV diberi fraksi etanol 70% dan kelompok V diberi suspensi tablet glibenklamid 0,013 mg/20 g BB sebagai kontrol positif. Pemberian dilakukan peroral dengan volume pemberian 1 mL. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% dari biji beligo (*Benincasa hispida* Thunb.Cogn) dengan dosis masing-masing fraksi 28 mg/20 g BB, memiliki aktivitas dalam penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).

**Kata kunci:** Antihiperqlikemia, Biji Beligo, Mencit

## PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah salah satu penyakit yang menjadi masalah pada kesehatan masyarakat. Menurut *American Diabetes Association* (ADA) tahun 2010, diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Hiperglikemia adalah kondisi medik berupa peningkatan kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal. Jika kadar gula darah tidak terkontrol maka akan menyebabkan komplikasi, bahkan parahnya lagi bisa menyebabkan kematian. Di Indonesia, penyakit diabetes mellitus juga dikenal dengan kencing manis. (Soelistijo, 2015; Krisnatuti, 2014)

*World Health Organization* (WHO) memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Laporan ini menunjukkan adanya peningkatan jumlah penyandang DM sebanyak 2-3 kali lipat pada tahun 2035. *International Diabetes Federation* (IDF) memprediksi kenaikan jumlah penyandang DM di Indonesia dari 9,1 juta pada tahun 2014 menjadi 14,1 juta pada tahun 2035. Penyakit DM sangat berpengaruh terhadap kualitas sumber daya manusia dan peningkatan biaya kesehatan yang cukup besar, maka semua pihak, baik masyarakat maupun pemerintah, sudah seharusnya ikut serta dalam usaha penanggulangan DM, khususnya dalam upaya pencegahan (Soelistijo, 2015).

Penyakit diabetes terjadi karena banyak faktor, diantaranya faktor genetik (keturunan), faktor lingkungan, sampai gaya hidup sehari-hari. Penyakit diabetes mellitus disebabkan adanya kelainan dalam jumlah hormon insulin. Gangguan pada hormon tersebut dapat mempengaruhi hampir semua proses metabolisme di dalam tubuh. Terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat atau gula merupakan gaya hidup yang dapat memicu penyakit diabetes mellitus. Tubuh mempunyai kemampuan yang terbatas dalam mengolah makanan, jika terlalu banyak mengonsumsi karbohidrat atau gula insulin akan semakin sulit dan kewalahan untuk mengubahnya ke dalam bentuk energi sehingga tubuh akan menyimpannya dalam bentuk gula dalam darah (glikogen), jika kondisi tersebut berlangsung secara terus menerus akan semakin banyak jumlah glikogen yang menumpuk dalam tubuh. Hal inilah yang menjadi awal mula terjadinya penyakit diabetes (Herliana, 2013).

Terdapat banyak obat-obatan herbal yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar glukosa darah dan mengontrol kondisi hiperglikemia. Tanaman tersebut memiliki aktivitas yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan mekanisme yang berbeda, salah satunya melalui mekanisme penghambatan absorpsi glukosa di dalam usus sehingga mencegah terjadinya peningkatan kadar glukosa dalam darah yang biasanya terjadi setelah makan (Heinrich dkk, 2004).

Hasil dari skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak biji beligo positif mengandung flavonoid, terpenoid dan alkaloid (Rusdi, 2017).

Hasil penelitian Sugito (2010) menunjukkan bahwa ekstrak biji beligo tidak toksik pada tikus percobaan dengan dosis 5 g/kg BB dengan metode akut, ekstrak biji beligo juga tidak toksik pada tikus percobaan dengan dosis 0.1 g/kg BB dan 1 g/kg BB dengan metode subkronis, selain itu dari penelitian sugito juga didapatkan bahwa ekstrak biji beligo tidak menyebabkan gangguan metabolisme hati dilihat dari berat hati: SGOT, SGPT, bilirubin, total trigliserida, kolesterol, dan protein total. Ekstrak biji beligo secara nyata menurunkan: kadar alkali fosfatase, bilirubin total, glukosa, lemak total dan meningkatkan kadar albumin dan ekstrak biji beligo tidak menyebabkan gangguan metabolisme ginjal dilihat dari: kadar urea, fosfor, kalsium, dan kalium. Berdasarkan Muliawan (2011) Pemberian ekstrak biji beligo baik pada konsentrasi 0,1 g/kg BB dan 1 g/kg BB tidak mempengaruhi nafsu makan tikus, pemberian ekstrak biji beligo tidak mempengaruhi pertumbuhan tikus Sprague Dawley.

Tanaman beligo terbukti mempunyai senyawa bioaktif yang dapat dimanfaatkan, salah satunya pada bagian bijinya, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui

aktivitas fraksi ekstrak biji beligo (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) terhadap penurunan kadar glukosa darah mencit.

## METODE PENELITIAN

### Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah aquadest, biji beligo (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn), etanol 70%, etanol 96%, etil asetat, glukosa, mencit jantan, n- heksan, strip glukosa darah, tablet glibenklamid.

### Alat

Alat-alat yang digunakan adalah alat sentrifuge, alat alat gelas, *glukometer* (Nesco), kanula, *magnetic stirrer*, spoit 1 cc, *rotary evaporator*, timbangan analitik dan timbangan hewan.

### Metode

#### 1. Pengambilan dan Pengolahan Sampel

Sampel biji beligo (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) diperoleh dari Desa Togo-togo, Kecamatan Batang, Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan.

Biji beligo yang telah dikumpulkan, dibersihkan, ditimbang segar, kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan tanpa terkena sinar matahari langsung sampai diperoleh simplisia kering, ditimbang kemudian diserbukkan.

#### 2. Pembuatan Ekstrak

Simplisia biji beligo ditimbang sebanyak 950 g dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian dibasahi dengan pelarut etanol 96% sedikit demi sedikit sebanyak 750 mL dan dibiarkan selama 15 menit, selanjutnya ditambahkan pelarut etanol 96% sebanyak 1500 mL sampai simplisia terendam dan dibiarkan selama 3 hari dengan sesekali pengadukan, kemudian disaring. Dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali dengan penambahan pelarut etanol 96% masing-masing sebanyak 1200 mL. Filtrat ditampung dan diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental lalu ditimbang.

#### 3. Fraksinasi Ekstrak Biji Beligo

Ekstrak kental yang telah dihitung rendamennya, ditimbang sebanyak 5 gram. Ekstrak dimasukkan ke dalam gelas Erlenmeyer 250 mL dan ditambahkan pelarut *n*-heksan sebanyak 75 mL, dilarutkan dengan cara pengadukan menggunakan magnetik stirrer selama 15 menit, setelah itu disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit. Dipisahkan ekstrak larut *n*-hexan dan ekstrak tidak larut *n*-hexan. Ekstrak yang larut *n*-heksan diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh fraksi *n*-heksan kental sedangkan ekstrak tidak larut *n*-hexan ditambahkan pelarut etil asetat sebanyak 75 mL kemudian dilakukan perlakuan sama dengan perlakuan pertama, selanjutnya ekstrak yang larut etil asetat diuapkan dengan rotary evaporator hingga diperoleh fraksi etil asetat kental sedangkan ekstrak tidak larut etil asetat ditambahkan pelarut etanol 70% sebanyak 75 mL dan dilakukan perlakuan yang sama dengan perlakuan pertama. Hasil fraksi yang telah diperoleh diujikan pada hewan uji (mencit).

#### 4. Pembuatan larutan pengujian

##### a. Pembuatan larutan Na-CMC 0,5 %

Na-CMC ditimbang sebanyak 0,5 gram lalu dimasukkan sedikit demi sedikit dalam 50 mL air panas suhu 70°C, sambil diaduk dengan pengaduk elektrik hingga terbentuk larutan koloid yang homogen dalam gelas piala, kemudian dimasukkan dalam labu tentukur 100 mL dan dicukupkan volumenya dengan air suling hingga tanda batas.

##### b. Pembuatan Larutan Glukosa 10% b/v

Ditimbang serbuk glukosa sebanyak 10 g dilarutkan dalam gelas kimia dengan air suling sebanyak 50 mL diaduk hingga larut, kemudian dimasukkan dalam labu tentukur 100 mL dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas.

c. Pembuatan Suspensi Glibenklamid

Ditimbang serbuk tablet glibenklamid 80,8 mg, suspensikan dalam gelas kimia dengan Na-CMC 0,5%, kemudian dimasukkan kedalam labu tentukur 100 mL dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas, dihomogenkan lalu dipindahkan ke dalam botol coklat.

d. Pembuatan Suspensi Fraksi Ekstrak Biji Beligo

Ditimbang tiap-tiap fraksi ekstrak etanol beligo sebanyak 420 mg, disuspensikan dengan Na-CMC 0,5% dalam cawan porselin kemudian dimasukkan ke dalam labu tentukur 10 mL dan dicukupkan volumenya hingga tanda batas, dihomogenkan lalu dipindahkan ke dalam tanda batas, dihomogenkan lalu dipindahkan ke dalam botol coklat.

**5. Pemilihan dan Penyiapan Hewan Uji**

Disiapkan 25 ekor mencit jantan, yang telah dibagi dalam 5 kelompok perlakuan. Masing-masing kelompok perlakuan terdiri dari 5 ekor mencit jantan kemudian ditimbang berat badannya.

Mencit dipuaskan selama 8 jam sebelum perlakuan, namun air minum tetap diberikan, kemudian diukur kadar glukosa darah puasa awal dengan cara mengambil darah melalui vena lateralis pada ekor, setelah itu diinduksi dengan glukosa 10% secara oral, 30 menit kemudian diambil darah melalui vena lateralis pada ekor dan diukur kadar glukosa darah. Kelompok I diberi larutan Na-CMC 0,5% sebagai kontrol negatif, Kelompok II diberi suspensi dari glibenklamid sebagai kontrol positif, kelompok III diberi fraksi n-heksan biji beligo dengan dosis 28 mg/20 g BB, kelompok IV diberi fraksi etil asetat biji beligo dengan dosis 28 mg/20 g BB, dan kelompok V fraksi ekstrak etanol 70% biji beligo dengan dosis 28 mg/20 g BB. Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan selama 3 kali dengan interval waktu 30 menit, yaitu pada menit ke-30, 60 dan 90 dengan menggunakan glukometer.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampel biji beligo diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, dilakukan dengan metode maserasi karena metode ini tidak menggunakan pemanasan sehingga aman untuk senyawa yang tidak tahan terhadap suhu tinggi (Ditjen POM., 1986). Hasil ekstraksi biji beligo diperoleh ekstrak sebanyak 21,14 gram, dengan rendamen sebesar 2,22 %. Hasil ekstraksi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data hasil ekstraksi biji beligo (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn)

Sampel	Berat simplisia (g)	Berat ekstrak	Rendamen (%)
Biji Beligo	950	21,14	2,22

Ekstrak etanol biji beligo selanjutnya dipartisi untuk mempartisi senyawa yang ada di dalamnya. Hasil partisi ekstrak diperoleh ekstrak n-Hexan, ekstrak etil asetat dan ekstrak etanol 70% dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Hasil partisi ekstrak biji Beligo (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn)

Ekstrak partisi	Berat total (g)
n-heksan	6,89
Etil asetat	0,55

Kadar glukosa darah pada hewan coba diperoleh dari ekor masing-masing mencit yang diukur dengan menggunakan alat glukometer. Menurut Roche (2009), menyatakan bahwa penggunaan alat glukometer merupakan salah satu contoh aplikasi pemeriksaan kadar glukosa darah, dimana strip mengandung enzim pengoksidasi glukosa yang akan bereaksi dengan glukosa darah. Diukur kadar glukosa darah sebanyak 3 kali, untuk mengetahui jika setiap waktu 30 menit kadar glukosa darah masih tetap menurun berarti perlakuan yang telah di berikan masih bekerja dengan baik di dalam tubuh hewan uji.

Pemberian fraksi-fraksi ekstrak biji beligo dengan dosis yang sama, dilakukan pengamatan pada menit ke 30, 60, dan 90 setelah pemberian fraksi ekstrak, hal ini dilakukan untuk melihat apakah ada penurunan disetiap waktu. Data hasil pengukuran kadar glukosa darah mencit jantan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data pengukuran kadar glukosa darah pada mencit (*Mus musculus*) jantan

Kelompok perlakuan	Mencit	BB (g)	Gula darah awal (mg/dL)	Setelah induksi (mg/dL)	Kadar glukosa darah pada menit ke (mg/dL)					
					30	% penurunan	60	% penurunan	90	% Penurunan
Na. CMC 0,5 %	1	22	67	118	118	0,00	102	13,56	100	15,25
	2	24	67	161	158	1,86	143	11,18	129	19,88
	3	24	71	156	149	4,49	140	10,26	130	16,67
	4	22	72	146	132	9,59	120	17,81	113	22,60
	5	21	66	133	128	3,76	124	6,77	121	9,02
Rata-rata			68,6	142,8	137	4,06	125,8	11,90	118,6	16,68
Fraksi n-heksan	1	20	78	139	96	30,9	92	33,81	77	44,60
	2	21	82	150	102	32,0	91	39,33	72	52,00
	3	20	89	142	91	35,9	78	45,07	72	49,30
	4	21	85	196	90	54,1	82	58,16	74	62,24
	5	21	77	142	91	35,9	66	53,52	51	64,08
Rata-rata			82,2	153,8	94	38,9	81,8	46,81	69,2	54,45
	1	20	86	109	101	7,34	100	8,26	98	10,09
	2	22	72	126	119	5,56	82	34,92	69	45,24

Fraksi Etil Asetat	3	20	103	131	105	19,85	83	36,64	85	35,11
	4	21	67	122	113	7,38	104	14,75	93	23,77
	5	23	56	122	122	0,00	81	33,61	71	41,80
Rata-rata			76,8	122	112	8,20	90	26,23	83,2	31,20
Fraksi Etanol 70%	1	22	68	162	117	27,78	80	50,62	54	66,67
	2	20	65	138	97	29,71	82	40,58	62	55,07
	3	21	72	155	117	24,52	103	33,55	100	35,48
	4	22	81	122	102	16,39	85	30,33	84	31,15
	5	20	62	115	91	20,87	85	26,09	73	36,52
Rata-rata			69,6	138,4	104, 8	24,28	87	37,14	74,6	44,98
Gliben	1	20	69	154	112	27,27	84	45,45	58	62,34
	2	22	62	142	101	28,87	73	48,59	45	68,31
	3	20	61	159	119	25,16	97	38,99	73	54,09
	4	20	77	148	101	31,76	81	45,27	72	51,35
	5	23	69	176	126	28,41	90	48,86	62	64,77
Rata-rata			67,6	155,8	111, 8	28,24	85	45,44	62	60,17

Penurunan kadar glukosa darah tiap 30 menit pengamatan setelah penginduksian yaitu dilihat dari peningkatan persentase penurunan setelah peginduksian tiap waktunya untuk fraksi n-hexsan 28 mg/20 g BB pada menit ke 30 yaitu 38,9% menit ke 60 yaitu 46,81% dan menit ke 90 yaitu 54,45%, untuk fraksi etil asetat 28 mg/20 g BB pada menit 30 yaitu 8,20% menit ke 60 yaitu 26,23% dan menit ke 90 yaitu 31,20% dan untuk fraksi etanol 70% pada menit ke 30 yaitu 24,28% pada menit ke 60 yaitu 37,14% dan pada menit ke 90 yaitu 44,98%.

Persentase penurunan kadar glukosa darah mencit setelah pemberian fraksi ekstrak menunjukkan persentase penurunan kadar glukosa darah semua fraksi lebih tinggi dari kontrol negatif (Na CMC) yaitu pada menit ke 30 yaitu 4,06% pada menit ke 60 yaitu 11,90% dan pada menit ke 90 yaitu 16,68% yang berarti bahwa ada pengaruh dari fraksi ekstrak terhadap penurunan kadar glukosa darah pada mencit. Pada persentase penurunan kadar glukosa darah setelah pemberian tablet glibenklamid lebih tinggi penurunannya jika dibandingkan dengan semua fraksi pada penelitian ini yaitu pada menit ke 30 yaitu 28,24% pada menit ke 60 yaitu 45,44% dan pada menit ke 90 yaitu 60,17%. Menurut Gunawan S.G (2012), menyatakan bahwa Glibenklamid merupakan obat pertama dari antidiabetika oral generasi kedua dengan khasiat hipoglikemiknya yang kira-kira 100 kali lebih kuat dari pada tolbutamid, dimana mekanisme kerja dari glibenklamid adalah dengan merangsang sekresi hormon insulin dari granul sel-sel  $\beta$  langerhans pankreas.

Nilai penurunan kadar glukosa darah tersebut dianalisis dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), hal ini dapat dilihat pada tabel ANAVA dimana  $f$  hitung lebih besar dari  $f$  tabel pada taraf 5% dan 1%, yang menunjukkan bahwa setiap perlakuan memberikan efek yang sangat signifikan. Untuk mengetahui perbedaan antara tiap kelompok maka dilakukan uji lanjutan dengan uji Duncan. Penentuan uji lanjutan didasarkan pada nilai koefisien keseragaman (KK) yang diperoleh, karena syarat nilai KK untuk uji Duncan jika nilai KK lebih besar sama dengan 10%.

Hasil uji duncan dapat dilihat dari tabel 9. Analisis perlakuan pada mencit dan selisih antara taraf JNT 5% dan 1%. Perlakuan pemberian suspensi Na CMC dibandingkan perlakuan pemberian fraksi n-heksan dan etanol 70% menunjukkan sangat signifikan dan fraksi etil asetat menunjukkan signifikan yang berarti bahwa pemberian semua fraksi lebih baik dibandingkan kontrol negatif. Perlakuan pemberian fraksi etil asetat dengan pemberian glibenklamid menunjukkan sangat signifikan yang berarti bahwa pemberian tablet konvensional masih lebih baik dibandingkan pemberian fraksi etil asetat dan pada pemberian fraksi etanol 70% menunjukkan hasil signifikan yang berarti pemberian tablet glibenklamid masih lebih baik dibandingkan fraksi etanol 70%, sedangkan pada pemberian fraksi n-heksan menunjukkan hasil tidak signifikan yang berarti fraksi n-heksan memiliki efek yang sama dengan tablet konvensional yang sudah beredar dipasaran.

Perbandingan pemberian antar fraksi, menunjukkan hasil bahwa fraksi etil asetat dengan fraksi etanol 70% tidak signifikan, fraksi etil asetat dengan fraksi n-heksan menunjukkan hasil sangat signifikan dan fraksi fraksi etanol 70% dan fraksi n-heksan menunjukkan hasil yang tidak signifikan.

Kandungan senyawa dalam fraksi ekstrak biji beligo yang berfungsi sebagai agen penurunan kadar glukosa darah adalah flavonoid terutama quercetin dalam menghambat GLUT-2 mukosa usus sehingga dapat menurunkan absorpsi glukosa menyebabkan pengurangan penyerapan glukosa dan fruktosa dari usus sehingga kadar glukosa darah turun (Song, 2002). Flavonoid dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan kemampuannya sebagai zat antioksidan. Flavonoid bersifat protektif terhadap kerusakan sel  $\beta$  sebagai penghasil insulin serta dapat meningkatkan sensitivitas insulin (Panjuantiningrum, 2010).

## **KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian analisis data dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa fraksi ekstrak n-heksan, etil asetat, dan etanol 70% dari biji beligo (*Benincasa hispida* Thunb.Cogn) dengan dosis masing-masing fraksi 28 mg/20 g BB, memiliki aktivitas dalam penurunan kadar glukosa darah mencit (*Mus musculus*).

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Heinrich, M., Barnes, J., Gibbons, S., Williamson, E.M., 2004. *Fundamentals of pharmacognocny and phytoteraphy*. Churcill Livingstone. London.
- Herliana, Ersi. 2013. *Diabetes Kandas Berkat Herbal*. Fmedia : Jakarta.
- Krisnatuti, D dkk., 2014. *Diet Sehat untuk Penderita Diabetes Mellitus*. Jakarta Penebar Swadaya Group.
- Mitruka, B.M., Rawnsey H.M. 1977. *Clinical Biochemical and Hematological Reference Values in Normal Experimental Animal*. Masson Publish. New York.

- Muliawan, K., 2011. Pengaruh Ekstrak Biji Bligo ( *Benincasa hispida* Thunb Cogn) Terhadap Penghambat Efek Toksik Tetrazin dan Rhodamin Pada Aktivitas Proliferasi Limfosit Tikus. *Jurnal Teknologi Pertanian* Institut Pertanian Bogor.
- Panjuantiningrum, F., 2010. Pengaruh Pemberian Buah Naga Merah ( *H. Polyrhizus*) terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Putih yang Diinduksi Aloksan. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Rusdi, M. dkk., 2017. Antioxidant and Cytotoxic Activities and Phytochemical Screening of Beligo (*Benincasa hispida* Thunb. Cogn) Seeds Extract. Proceeding International Seminar of Natural Product 2017. Makassar
- Soelistijo, S.A. dkk., 2015. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus tipe 2 di Indonesia*. PB PERKENI. Jakarta
- Sugito., 2010. Uji Toksisitas Akut dan Subkronis Biji Buah Bligo (*Benincasa hispida* Thunb Cogn) secara *In Vivo* pada Tikus *Sprague Dawley*. [Tesis]. Program Pascasarjana IPB. Bogor
- Song J., Kwon O., Chen S., Daruwala R., Eck P., Park JB., Levine M. 2002. Flanonoid Inhibitor of SVCT1 and DLUT2, Intestinal Transporters for Vitamin C and Glucose. *J. Biol. Chem.*