

**PENGARUH EKSTRAK BUAH CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.) TERHADAP
KADAR SGPT DAN SGOT MENCIT PUTIH JANTAN (*Mus musculus*)
HIPERGLIKEMIA YANG DIINDUKSI ALOXAN SEBAGAI SUMBER BELAJAR
BIOLOGI**

**THE EFFECT OF CIPLUKAN (*Physalis angulata* L.) FRUIT EXTRACT ON SGPT AND
SGOT LEVELS AGAINST WHITE MALE MICE (*Mus musculus*) HYPERGLYCEMIA
INDUCED BY ALLOXAN AS BIOLOGY LEARNING RESOURCES**

Nur Lailatul Fitri¹, Roro Eko Susetyarini¹, Lud Waluyo¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Malang
Jl. Tlogomas 246 Malang Telp 464318; dyahsetiawati6@gmail.com

ABSTRAK

Ciplukan (*Physalis angulata* L.) digunakan masyarakat sebagai obat antidiabetes. Efek antidiabetes buah ciplukan disebabkan tumbuhan ini memiliki kandungan kimia flavonoid dengan persentase ekstrak buah 300 µg/ml adalah 84%. Flavonoid merupakan salah satu senyawa antioksidan yang berfungsi mengatasi atau menetralkan radikal bebas sehingga diharapkan dengan pemberian antioksidan tersebut kerusakan sel tubuh dapat dihambat serta dapat mencegah terjadinya kerusakan tubuh dan timbulnya penyakit degeneratif. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen murni (True Experimental Research). Desain penelitian menggunakan The Posttest-Only Control Group Design. Rancangan penelitian digunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data penelitian ini berupa data kadar SGPT dan SGOT. Analisis data menggunakan Analisis Varians Satu Arah pada taraf signifikansi 0,05 dan Duncan 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai dosis ekstrak buah ciplukan berpengaruh terhadap kadar SGPT dan SGOT mencit. Uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan dosis ekstrak buah ciplukan yang paling efektif yaitu dosis 2 ml/kgBB. Informasi potensi Ciplukan ini dapat digunakan oleh guru sebagai alternatif penggunaan tumbuhan sebagai obat hiperglikemia dan antioksidan pada mata pelajaran Biologi Kelas X SMA khususnya pada konsep pelestarian keanekaragaman hayati dan pemanfaatannya pada Kompetensi Inti 4.

Kata kunci: Dosis, Ekstrak Buah Ciplukan (*Physalis angulata* L.), Kadar SGPT dan SGOT, Hiperglikemia

ABSTRACT

Ciplukan (*Physalis angulata* L.) used by the community as an antidiabetic drug. Antidiabetic effects caused ciplukan fruit of this plant contain chemicals flavonoids with the percentage of fruit extract 300 mg / ml was 84%. Flavonoids are antioxidant compounds one that works a treat or neutralize free radicals that are expected with the administration of these antioxidants can be inhibited damage to body cells and can prevent damage to the body and the onset of degenerative diseases. This type of research is True Experimental Research. The research design using The Posttest-Only Control Group Design. The research design used completely randomized design (CRD). This research data is data SGPT and SGOT levels. Analysis of data using one-way analysis of variance at significance level of 0.05 and Duncan 5%. The results showed that different doses of fruit extract ciplukan effect on SGPT and SGOT levels of mice. Duncan test showed that the treatment dose ciplukan fruit extract is the most effective dose of 2 ml / kg. The research results can be used by teachers as information of an alternative to utilize medical plants of hyperglycemia and antioksidant on Biology subject for X Grade of Senior High School, especially on the concept Maintenance and Utilizing of Biological Diversity in Core Competence 4.

Keywords: Dose, Fruit Ciplukan Extract, SGPT and SGOT Levels and Hyperglycemia.

World Health Organization (WHO) memprediksi kenaikan jumlah penderita diabetes mellitus (DM) di Indonesia tahun 2000 sebanyak 8,4 juta orang menjadi 21,3 juta pada tahun 2030 (Perkeni, 2006). Data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 menunjukkan prevalensi nasional diabetes mellitus adalah 5,7%, dan masih ada sebanyak 13 provinsi mempunyai prevalensi diabetes mellitus di atas prevalensi nasional. Berdasarkan empat kelompok penyebab kematian, tampak bahwa selama 12 tahun (1995-2007) telah terjadi transisi epidemiologi yang diikuti dengan transisi demografi. Proses ini diprediksi akan berjalan terus. Proporsi kematian karena penyakit tidak menular semakin meningkat (DepKes, 2008 dalam Sulistyoti, 2013).

Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya yang berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi, atau kegagalan beberapa organ tubuh (Soeparman, dkk. 2007). Hiperglikemia mengakibatkan peningkatan radikal bebas di dalam sel dan pada jumlah yang berlebihan dapat bersifat toksik yang mendorong terjadinya stres oksidatif (Desminarti, dkk. 2012). Menurut Soeparman, dkk (1987), degenerasi sel β langerhans pankreas merupakan efek dari pembentukan radikal bebas dalam tubuh yang dapat menimbulkan beberapa komplikasi, adapun komplikasi yang sering terjadi yaitu, hepatitis yang dapat timbul sebagai akibat proses kolestasis ekstrahepatik. Keadaan ini ditandai dengan naiknya kadar glukosa darah (Hiperglikemia) dan kadar SGPT dan SGOT.

Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk

menetralisir radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak (Tampubolon, 2014). Tumbuhan yang bisa dijadikan alternatif dalam mengobati hiperglikemia dan menurunkan kadar SGPT dan SGOT salah satunya adalah buah ciplukan (*Physalis angulata* L.).

Ciplukan (*Physalis angulata* L.) merupakan tumbuhan dari family solanaceae. Tumbuhan ciplukan (*Physalis angulata* L.) terutama pada bagian buah kaya akan zat aktif flavonoid dengan persentase ekstrak buah 300 $\mu\text{g/ml}$ adalah 84%, ekstrak buah 200 $\mu\text{g/ml}$ adalah 58% dan dalam 100 $\mu\text{g/ml}$ ekstrak (Murali, dkk., 2013). Flavonoid merupakan salah satu senyawa antioksidan yang berfungsi mengatasi atau menetralisir radikal bebas sehingga diharapkan dengan pemberian antioksidan tersebut kerusakan sel tubuh dapat dihambat serta dapat mencegah terjadinya kerusakan tubuh dan timbulnya penyakit degenerative (Winarsi, 2007).

TINJAUAN PUSTAKA

Hiperglikemia merupakan keadaan dimana kadar glukosa puasa dalam darah lebih tinggi dari 110 mg/dl (Price SA, dkk., 2005). Hal ini disebabkan gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Reddy, 2014). Kondisi hiperglikemia tersebut akan berkembang menjadi diabetes melitus dengan berbagai macam bentuk manifestasi komplikasi (Nugroho, 2006).

Diabetes melitus disebabkan oleh gangguan pada sel-sel β pulau Langerhans yang menyebabkan berkurangnya sekresi insulin. Biasanya dibagi dalam dua jenis yang berbeda, yaitu diabetes juvenil yang dimulai saat lahir dan diabetes dengan awitan

maturitas yang dimulai pada usia lanjut, terutama pada orang gemuk (Guyton, 1985).

Keterkaitan antara diabetes mellitus dan penyakit hati memang tinggi antara 32-44% (Sulaiman, 1997). Gula dan lemak bisa menyebabkan komplikasi pada jantung, otak, dan pembuluh darah. Penderita diabetes mempunyai trigliserida yang tinggi dan biasanya disertai dengan kolesterol HDL yang rendah. Ketoasidosis bisa mengacaukan kadar lemak dalam darah. Namun bila glukosa darah berangsur terkontrol dengan baik, keseimbangan lemak akan membaik kembali (Soeparman, 1987).

Gangguan metabolisme lipid pada penderita hiperglikemia menyebabkan adanya kelainan pada sel-sel hati. Kelainan pada sel hati ini muncul karena adanya resistensi insulin yang diebabkan oleh lipolisis. Lipolisis ini akan meningkatkan sirkulasi asam lemak bebas yang kemudian diambil oleh hati. Asam lemak dihati ini akan menyebabkan pembentukan radikal bebas yang menyebabkan peroksidasi lipid (Tolman, dkk, 2006).

Physalis angulata L. kaya akan polifenol dan flavonoid dimana flavonoid merupakan salah satu antioksidan yang terdapat dalam tumbuhan yang diperlukan oleh tubuh. Efek antioksidan dari Flavonoid yang ditemukan di *Physalis angulata* L. dapat meningkatkan proses regenerasi yang disebabkan oleh radikal bebas dengan cara mensintesis substrat kompetitif untuk lipid tak jenuh dalam membran dan mempercepat mekanisme perbaikan membran sel yang rusak. *Physalis angulata* L. juga mengandung komponen aktif physalins, withanolides, phytosterols and polyunsaturated fatty acids misalnya asam linoleat dan asam oleat yang memberi sifat antioksidan dan hipokolesterolemik (Tammu

Jyothibasu dan Ramana K.Venkata, 2014).



Sumber: Fitri, 2015

Gambar 1. Tumbuhan ciplukan

Antioksidan merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas, atau suatu bahan yang berfungsi mencegah sistem biologi tubuh dari efek yang merugikan yang timbul dari proses ataupun reaksi yang menyebabkan oksidasi berlebihan (Juwita, 2011). Dengan pemberian senyawa antioksidan yang berfungsi mengatasi atau menetralsir radikal bebas sehingga kerusakan sel tubuh dapat dihambat serta dapat mencegah terjadinya kerusakan tubuh dan timbulnya penyakit degenerative (Winarsi, 2007).

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Kampus 3 Universitas Muhammadiyah Malang yang beralamat di Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang. Penelitian dilaksanakan pada tanggal 21 Agustus – 15 Oktober 2015.

Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini yaitu eksperimental murni (*true-experiment research*). Desain penelitian yang digunakan adalah *The Posttest-Only*

Control Group Design, yaitu dilakukan pengukuan kadar SGPT dan SGOT sesudah perlakuan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (*Completely Randomized Design*). Jumlah unit percobaan yang digunakan pada penelitian sebanyak 24 ekor mencit putih jantan (*Mus musculus*) galur swiss dengan jumlah kelompok perlakuan sebanyak 6 dan 4 kali ulangan. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *simple random sampling*, yaitu pengambilan sampel secara acak sederhana. Teknik analisis data menggunakan analisis varian satu arah dan Duncan 5%.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak yaitu buah ciplukan segar, etanol dan aquades. Alokkan untuk menginduksi mencit dan bahan-bahan kimia untuk mengukur kadar SGPT dan SGOT.

Alat-alat yang digunakan untuk membuat ekstrak, yaitu Erlenmeyer, kertas saring, gelas ukur, mortal martil, dan evaporator. Alat yang digunakan untuk proses pembedahan, yaitu papan bedah, alat bedah, tabung reaksi, syringe, dan tabung antikoagulan.

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis varian satu arah dalam RAL. Namun sebelumnya, data harus diuji terlebih dahulu menggunakan uji normalitas (*Uji Liliefors*). Jika data berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas (*Uji Bartlett*). Selanjutnya data dapat dianalisis dengan menggunakan Anova satu arah. Bila ada pengaruh yang sangat nyata diantara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan's 5%.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama 56 hari dengan perlakuan dosis ekstrak buah ciplukan 0,5 ml/kgBB, 1 ml/kgBB, 2 ml/kgBB, kontrol positif, kontrol negatif dan kontrol normal didapatkan hasil seperti pada Tabel 1.

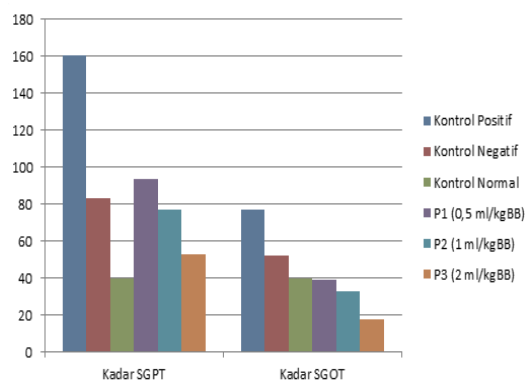
Menurut Soeparman, dkk (1987), degenerasi sel β langerhans pankreas merupakan efek dari pembentukan radikal bebas dalam tubuh yang dapat menimbulkan beberapa komplikasi, adapun komplikasi yang sering terjadi yaitu, hepatitis yang dapat timbul sebagai akibat proses kolestasis ekstrahepatik. Keadaan ini ditandai dengan naiknya kadar glukosa darah (Hiperglikemia) dan kadar SGPT dan SGOT.

Kerusakan organ hati dapat dideteksi melalui pemeriksaan biokimia hati. Salah satu pemeriksaan biokimia hati yang digunakan adalah pemeriksaan enzim golongan transaminase, yaitu enzim aspartat aminotransferase (AST) atau sering disebut glutamat oksaloasetat transaminase (GOT) dan enzim alanin aminotransferase (ALT) atau sering disebut glutamat piruvat transaminase (GPT). Kedua enzim ini akan keluar dari sel hati apabila sel hati mengalami kerusakan sehingga dengan sendirinya akan menyebabkan peningkatan kadarnya dalam serum darah (Hidayat, dkk., 2013).

Rerata data hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai dosis Ekstrak buah ciplukan berpengaruh terhadap kadar SGPT dan SGOT mencit. Data tersebut disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 2.

Tabel 1. Data Rerata dan SD Kadar SGPT dan SGOT (U/L) Mencit Putih Jantan yang Diberi Ekstrak Buah Ciplukan (*Physalis angulata*)

Perlakuan	SGPT	SGOT
	Rerata dan SD	Rerata dan SD
Kontrol positif	160,40 ± 5,50	76,74 ± 9,14
Kontrol negatif	83,32 ± 30,02	52,07 ± 25,03
Kontrol normal	39,58 ± 26,29	39,67 ± 22,34
P1 0,5 ml/kgBB	93,32 ± 13,33	38,73 ± 8,01
P2 1 ml/kgBB	77,21 ± 20,19	32,67 ± 6,10
P3 2 ml/kgBB	52,91 ± 13,49	17,50 ± 5,84



Gambar 2. Grafik rerata kadar SGPT dan SGOT Mencit yang Diberi Ekstrak Buah Ciplukan (*Physalis angulata*)

Tubuh memerlukan suatu substansi penting yakni antioksidan yang dapat membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas dengan meredam dampak negatifnya. (Winarsi, 2007). *Physalis angulata* L kaya akan polifenol dan flavonoid dimana flavonoid merupakan salah satu antioksidan yang terdapat dalam tumbuhan yang diperlukan oleh tubuh. Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Redha, 2010).

Hasil Analisis Data

Uji asumsi pada penelitian ini terdiri dari uji normalitas dan uji

homogenitas.. Berdasarkan hasil uji normalitas pada kadar SGPT dan SGOT mencit melihat hasil *skewness* dan *kurtosis* dengan syarat nilai *skewness* dan nilai *kurtosis* terletak diantara ± 2 . Berdasarkan data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa semua data memenuhi syarat normalitas atau data berdistribusi normal.

Data yang telah diketahui berdistribusi normal, selanjutnya dianalisis dengan uji homogenitas. Berdasarkan hasil uji homogenitas kadar SGPT dan SGOT mencit diketahui dengan melihat nilai signifikansi dengan syarat signifikansi $> 0,05$. Berdasarkan data tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa semua varian data yang diperoleh telah memenuhi syarat homogenitas.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Uji Asumsi

	Uji Asumsi			
	Normalitas	Keputusan	Homogenitas	Keputusan
SGPT	<i>Skew</i> =1,01 <i>Kurt</i> =0,23	Memenuhi Syarat Normalitas	Sig.>0,05 0,160>0,05	Memenuhi syarat homogenitas
SGOT	<i>Skew</i> =0,54 <i>Kurt</i> =1,00	Memenuhi Syarat Normalitas	Sig.>0,05 0,073>0,05	Memenuhi syarat homogenitas

Data yang diperoleh telah berdistribusi normal dan homogen, maka dapat dilanjutkan dengan Anova satu arah. Ringkasan data statistik Anova satu arah terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Analisis One Way Anova

	Sig.	α	Fhit	Ftab	Keputusan
SGPT	0,000	0,05	17,88	2,62	H1 diterima
SGOT	0,001	0,05	7,17	2,62	H1 diterima

Setelah melakukan uji anava satu faktor, data tersebut menunjukkan adanya pengaruh berbagai dosis ekstrak buah ciplukan terhadap kadar SGPT dan SGOT mencit hiperglikemia.

Kemudian dilakukan uji lanjutan yaitu uji Duncan dengan taraf

signifikansi 5%. Ringkasan data statistik hasil uji Duncan 5% terdapat pada Tabel 4.

Table 4. Ringkasan Hasil Uji Duncan 5%

Perlakuan	Kadar SGPT		Kadar SGOT	
	Rerata	Notasi	Rerata	Notasi
P3(2 ml/kgBB)	52,91	a	17,50	a
P2(1ml/kgBB)	77,21	ab	32,67	b
P1(0,5 ml/kgBB)	93,32	b	38,73	b

Keterangan: perlakuan yang notasi hurufnya sama berarti tidak berbeda nyata pengaruhnya menurut Duncan 5%

Berdasarkan Tabel 4 perlakuan yang menunjukkan hasil berbeda tidak nyata terhadap kadar SGPT yaitu perlakuan P2 (pemberian ekstrak buah ciplukan dosis 1 ml/kgBB), dan perlakuan yang menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap kadar SGPT adalah P3 (pemberian ekstrak buah ciplukan dosis 2 ml/kgBB), sedangkan perlakuan yang menunjukkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap kadar SGOT yaitu perlakuan P1 (pemberian ekstrak buah ciplukan dosis 0,5 ml/kgBB) dan P2 (pemberian ekstrak buah ciplukan dosis 1 ml/kgBB). Perlakuan yang menunjukkan hasil berbeda nyata terhadap kadar SGOT adalah P3 (pemberian ekstrak buah ciplukan dosis 2 ml/kgBB). Hal tersebut dilihat pada tabel dari notasi huruf pada setiap perlakuan, perlakuan yang memiliki notasi huruf yang sama berarti tidak berbeda nyata pengaruhnya.

Berdasarkan hasil uji Duncan dari pengamatan kadar SGPT dan SGOT menunjukkan bahwa perlakuan terbaik adalah perlakuan P3 (pemberian ekstrak buah ciplukan dosis 2 ml/kgBB).

Pengembangan Hasil Penelitian Menjadi Lembar Kerja Siswa (LKS) Upaya Pelestarian Keanekaragaman Hayati Indonesia dan Pemanfaatannya Biologi Kelas X

Hasil penelitian yang telah dilakukan selanjutnya akan

dikembangkan menjadi sebuah produk Lembar Kerja Siswa (LKS). Hasil penelitian tahap ini berkaitan dengan salah satu materi upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia dan Pemanfaatannya biologi SMA kelas X semester I pada Kompetensi dasar Sebagai berikut:

Materi pokok : Berbagai Tingkat Keanekaragaman Hayati Indonesia.

Materi : Upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia dan pemanfaatannya.

Kompetensi Inti: 4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar: 3.2 Menganalisis data hasil observasi tentang berbagai tingkat keanekaragaman hayati (gen, jenis dan ekosistem) di Indonesia.

Penggunaan ekstrak buah ciplukan untuk menurunkan kadar SGPT dan SGOT mencit hiperglikemia dalam penelitian ini dapat dijadikan sebagai materi pengembangan yang terkait dengan materi manfaat dan peran tumbuhan dalam ekosistem.

Dalam proses pembelajaran, guru dan siswa mempunyai peranan masing-masing. Peranan guru adalah sebagai fasilitator untuk membelajarkan siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sedangkan peranan siswa adalah ikut serta aktif dalam kegiatan pembelajaran agar materi pembelajaran dapat dikuasai dengan baik. Proses pembelajaran akan berjalan efektif

apabila seluruh kemampuan yang berpengaruh dalam proses tersebut saling mendukung. Disamping itu, mutu pembelajaran akan meningkat bila komponen pembelajaran dapat diberdayakan secara optimal dengan mengadakan peningkatan dan pembaharuan pada komponen pembelajaran itu.

Salah satu komponen yang sangat berpengaruh adalah pemilihan sumber belajar. Guru sebagai fasilitator seharusnya mampu membuat berbagai sumber belajar. Diantara sumber belajar tersebut adalah modul, *handout*, dan lembaran kerja siswa (LKS). Hal ini dapat mengurangi beban guru dalam menyajikan materi pelajaran kepada siswa, sehingga lebih banyak dapat membina dan mengembangkan gairah belajar siswa.

Hasil penelitian ini akan dikembangkan dalam bentuk LKS karena struktur LKS lebih sederhana daripada modul, namun lebih kompleks daripada buku, yaitu terdiri atas enam komponen, meliputi judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar atau materi pokok, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil kesimpulan yaitu berbagai dosis ekstrak buah ciplukan (*Physalis angulata* L.) berpengaruh terhadap kadar SGPT dan SGOT mencit hiperglikemia. Dosis yang paling efektif terhadap penurunan kadar SGPT dan SGOT yaitu 2 ml/kgBB.

DAFTAR RUJUKAN

- Desminarti Susi, dkk. 2012. Efek Bubuk Tempe Instan Terhadap Kadar Malonaldehid (Mda) Serum Tikus Hiperglikemik. *Jurnal Kedokteran Hewan*. No. 2 Vol. 6 September 2012. Hal. 72-74.
- Guyton, Arthur C. 1985. *Fisiologi Manusia Dan Mekanisme Penyakit*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Hidayat Arif, dkk. 2013. Pengaruh Vitamin E Terhadap Kadar SGPT dan SGOT Tikus Putih Galur Wistar yang Dipapar Timbal. No. 1 Vol. 2 Hal 16-21.
- Juwita R, dkk. 2011. Pengaruh Pemberian Minyak Jintan Hitam (*Nigella sativa*) Terhadap Kadar ALT dan AST Plasma Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Model Hepatotoksik (Etanol). No. 2 Vol. 5. Mei 2011.
- Murali Krishna T, Dkk. 2013. *In Vitro* Determination Of Antioxidant Activity Of *Physalis Angulata* Linn. *International Journal Of Pharma And Bio Sciences*. No. 3 Vol. 4. Juli 2013. hal. 541 – 549.
- Nugroho AE. 2006. Review Hewan Percobaan Diabetes Mellitus : Patologi Dan Mekanisme Aksi Diabetogenik. *Jurnal Biodiversitas*. No. 4 Vol. 7 Oktober 2006. hal. 378-382.
- Perkeni. 2006. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB. PERKENI).
- Reddy PA, dkk. 2014. Anti-diabetic and Hypolipidemic Effect of Aqueous and Methanolic Root Extracts of *Physalis angulata* in Streptozotocin (STZ) Induced Diabetic Rats. No.1 Vol.3 Februari 2014 Hal. 402-409.
- Redha, Abdi. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan

- Peranannya Dalam Sistem Biologis. No. 2 Vol. 9 September 2010 Hal. 196-202.
- Soeparman, dkk. 2007. *Ilmu penyakit dalam*. Jakarta : Balai penerbit FKUI.
- Soeparman, dkk. 1987. *Ilmu penyakit dalam*. Jakarta : Balai penerbit FKUI.
- Sulaiman, dkk. 1997. *Gastroenterologi Hepatologi*. Jakarta: CV Sagung Seto.
- Sulistiyowati, Y., Dkk. 2013. Pengaruh Pemberian Ekstrak Air Herba Ciplukan (*Physalis Angulata L.*) Terhadap Histologi Ginjal Tikus Jantan Galur *Sprague Dawley* Hiperglikemia. *Prosiding Seminar Nasional Menuju Masyarakat Madani dan Lestari 2013*. Yogyakarta.
- Sylvia A Price Dan Lorraine M. Wilson. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit* (Volume 1). Alih Bahasa: Brahm U, Pendit (Et. Al.).-Ed.6-Jakarta:EGC.
- Tammu Jyothibasud dan Ramana K.Venkata. 2014. Pharmacological Review On *Physalis* Species: A Potential Herbal Cure – All. World Journal Of Pharmaceutical Research. Vol. 4 No. 2. Desember 2014. Halaman 247-256.