UJI EFEK EKSTRAK ETANOL DAUN BOROCO MERAH TERHADAP PENURUNAN KADAR GLUKOSA DARAH TIKUS PUTIH JANTAN HIPERKOLESTEROLEMIA-DIABETES

Mega Selvina[1], Nelly T Efendy[1], Sri Mulyani[2]
[1]Program Studi S1 Farmasi, STIFA Pelita Mas Palu
[2] Jurusan Kimia Fakultas FKIP, UNTAD Palu
Email : jonitandi757@yahoo.com

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a degenerative disease that prevalensinya increasing every year. One of the natural materials used is red boroco plant (Celosia argentea L.). This study aims to determine the effect of antidiabetes extract of red boroco leaf ethanol and effective dose as antidiabetes. This study used male white mouse test animal hiperkilesterolemia-diabetic model was divided into six groups of treatment, each group consisted of 5 rats. Group 1 (normal control) and group 2 (pain control) were given a 0.5% w/v Na-CMC suspension; Group 3 was given metformin dose of 45 mg/kg BW; Groups 4, 5, and 6 were each given a dose of 100, 200, and 400 mg/kg BW orally for 14 consecutive days. Blood glucose was measured with glucometer on day 42, and 49. Test data were analyzed by variance analysis (ANAVA) then continued with Least Significant Difference (LSD) test to see the difference between treatments. The results showed that the extract of red boroco leaf ethanol had antidiabetic effect with effective dose of 100 mg/kg BW.

***Keywords** : Antidiabetic, Red boroco leaf, Hypercholesterolemia-Diabetes, Blood Glucose Level.*

ABSTRAK

Diabetes mellitus merupakan penyakit degeneratif yang prevalensinya semakin meningkat setiap tahunnya. Salah satu bahan alam yang digunakan adalah tanaman boroco merah (*Celosia argentea L.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antidiabetes ekstrak etanol daun boroco merah dan dosis yang efektif sebagai antidiabetes. Penelitian ini menggunakan hewan uji tikus putih jantan model hiperkilesterolemia-diabetes dibagi dalam enam kelompok perlakuan, masing-masing kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Kelompok 1 (kontrol normal) dan kelompok 2 (kontrol sakit) diberi suspensi Na-CMC 0,5% b/v; kelompok 3 diberi metformin dosis 45 mg/kg BB; kelompok 4, 5, dan 6 masing-masing diberikan dosis 100, 200, dan 400 mg/kg BB per oral selama 14 hari berturut-turut. Kadar glukosa darah diukur dengan glukometer pada hari ke-42, dan 49. Data hasil pengujian dianalisis dengan analisis variansi (ANAVA) kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut *Least Significant Difference* (LSD) untuk melihat perbedaan antar perlakuan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun boroco merahmemiliki efek antidiabetes dengan dosis efektif 100 mg/kg BB.

Kata Kunci*:*Antidiabetes, Daun boroco merah, Hiperkolesterolemia-Diabetes, Kadar Glukosa Darah.

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit degeneratif akibat gangguan metabolisme dalam tubuh, di mana pankreas tidak dapat memproduksi hormon insulin sesuai kebutuhan tubuh sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat. Diabetes dapat terjadi akibat kelebihan berat badan (obesitas), pola hidup yang tidak sehat, kurang olahraga, dan faktor keturunan (Suiraoka, 2012).

Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) 2015, sekitar 415 juta orang di seluruh dunia atau 8,8% dari orang dewasa berusia 20-79 tahun menderita diabetes, termasuk 193 juta yang tidak terdiagnosis sehingga menempatkan mereka pada risiko tinggi berkembangnya penyakit ini. Indonesia menempati urutan ke-7 dengan jumlah mencapai 10 juta jiwa.[2] Menurut *World Health Organization* (WHO) 2016, secara umum glukosa darah yang tinggi menyebabkan kematian sekitar 7% di kalangan pria dan 8% di kalangan wanita berusia 20-69 tahun (IDF *European Region*, 2016).

Salah satu tanaman tradisional yang terdapat di Indonesia dan dapat digunakan sebagai obat adalah boroco merah(*Celosia argentea L*.).

Menurut Preety J dan Saranya V.T.K, 2015, ekstrak daun Boroco Merah (*Celosia argentea* L.) dengan dosis 100 mg memiliki aktivitas antioksidan serta dapat digunakan sebagai perlindungan terhadap kerusakan oksidatif pada sel-sel tubuh, karna daun boroco merah mengandung senyawa alkaloid, saponin, tanin, polifenol, flavonoid, dan asam amino yang berperan sebagai antioksidan, sifat utama antioksidan adalah melindungi sistem sel dan organ tubuh dari *Spesies 0ksigen Reaktif* (ROS) karena mampu menangkap radikal bebas yang dapat mengoksidasi asam nukleat, protein, lipid maupun DNA (Preety J dan Saranya V.T.K, 2015)

Penelitian lain dilakukan oleh Urmila GH, 2014 menyebutkan bahwa ekstrak daun boroco merah (*Celosia argentea* L.) pada dosis 200 mg/kgBB dan 400 mg/kgBB efektif sebagai agen anti hiperlipidemik pada tikus yang diberi diet kolesterol tinggi (Urmila GH, 2014). Menurut Rukhsana A 2015, ekstrak daun boroco merah (*Celosia argentea* L.) pada dosis 50 mg/kgBB dan 100 mg/kgBB berpotensi sebagai agen *immunomodulator* dan dapat diberikan sebagai alternatif untuk terapi yang membutuhkan *immunomodulator* (Rukhsana A, 2015)

Berdasarkan uraian di atas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut, apakah ekstrak etanol daun boroco merah mempunyai efek antidiabetes terhadap tikus Hiperkolesterolemia-diabetes. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek antidiabetes ekstrak etanol daun boroco merah pada tikus putih jantan hiperkolesterolemia-diabetes dan untuk mengetahui dosis yang efektif sebagai antidiabetes.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat

Batang pengaduk, Blender (Circuit breker), Cawan porselin, Erlenmeyer, Gelas kimia, Gelas ukur, Glukometer (*Accu check*), Glukotest strip test (*Accu check*), Kandang hewan uji, Penangas air, Pipet tetes,

seperangkat alat *Rotary Vaccum Evaporator*, Spuit injeksi, Spuit oral, Tabung reaksi, Timbangan analitik, dan Timbangan hewan.

Bahan

Air Suling, Amoniak, Asam klorida pekat P, Asam klorida 2N, Asam Sulfat, Daun Boroco Merah (*Celosia argentea L.)*, Etanol 96%, Kertas saring, Kloroform, Larutan $FeCl_3$, Larutan NaCl10%, Na-CMC, Pakan tinggi lemak, pakan standar, Pereaksi Dragendorff, Serbuk Magnesium P, Streptozotocin, dan Tablet metformin.

Pembuatan Suspensi Metformin

Dosis metformin pada manusia dewasa adalah 500 mg per hari, jika dikonversi pada tikus dengan berat 200 g adalah 0,018 mg, maka dosis metformin untuk tikus adalah 9 mg/200 g BB. Ditimbang serbuk tablet metformin yang setara dengan 360 mg kemudian disuspensi dalam Na CMC 0,5% hingga 100 mL.

Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Boroco Merah

Ekstrak daun boroco merah diperoleh dengan menggunakan metode ekstraksi secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%.Serbuk simplisia daun boroco merah sebanyak 1020 gram dibagi dalam 2 wadah maserasi yang masing-masing berisi 500 gram, kemudian ditambahkan etanol 96% masing-masing sebanyak 2,5 liter, dimaserasi selama 3 hari. Ekstrak kemudian disaring menggunakan kertas saring lalu diperoleh filtrat. Filtrat selanjutnya dipekatkan denganmenggunakan alat *Rotary Vaccum Evaporator* (Rotavapor) dan diuapkan menggunakan penangas air hingga diperoleh ekstrak kental.

Pembuatan larutan Streptozotocin

Streptozotocin (STZ) ditimbang sebanyak 0,24 gram, kemudian dilarutkan ke dalam *buffer sitrat* pH 4,5 lalu diinduksikan pada tikus melalui *intraperitoneal* (ip). Dosis streptozotocinyaitu 30mg/kg BB.

Pembuatan pakan tinggi lemak

Makanan tinggi lemak yang digunakan adalah pakan standar (80%) , lemak babi (15%), dan kuning telur bebek (5%). Pakan dibuat dengan cara memanaskan lemak babi hingga lemak babi menjadi minyak. Kemudian telur direbus hingga matang, dipisahkan kuning telur dengan putih telur. Pakan standar dicampurkan dengan kuning telur yang telah dihaluskan dan minyak lemak babi. Jumlah konsumsi makanan setiap harinya maksimum sebanyak 20 g/tikus dan diberikan selama 4 minggu

Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh berupa kadar glukosa darah dianalisis secara statistik menggunakan analisis Anova satu arah (*One Way* Anova) pada taraf kepercayaan 95%. Selanjutnya dilakukan uji lanjut *Post hoc Least Significant Difference* (LSD) untuk mengetahui perbedaan yang bermakna antar perlakuan. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program *software* SPSS 23.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Uji FitokimiaEkstrak Etanol Daun Boroco Merah

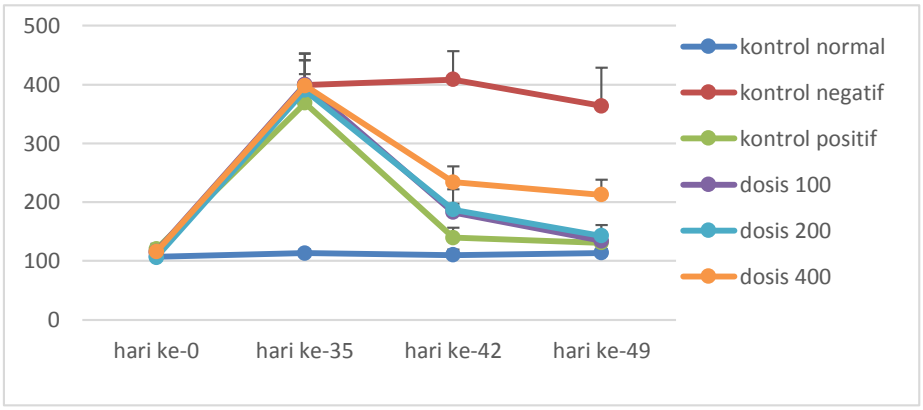
Pengujian	Hasil
Uji Flavonoid	+
Uji Polifenol	+
Uji Saponin	+
Uji Alkaloid	+
Uji Tanin	+

Keterangan :

(+) : mengandung golongan senyawa yang diuji
(-) : tidak mengandung golongan senyawa yang diuji

Tabel 2. Tabel Rerata dan Standar Deviasi Kadar Glukosa Darah Hari ke-0,35,42, dan 49.

Hari	Rerata±SD Kadar Glukosa Darah (mg/dL)					
	Kontrol Normal	Kontrol Negatif	Kontrol Positif (Metformin	Dosis 100 mg/kgBB	Dosis 200 mg/kgBB	Dosis 400 mg/kgBB
0	107,4±9,86	113,6±6,61	120,2±7,79	116,2±11,81	106,2±17,16	115,4±14,18
35	113,2±6,90	399,4±53,03	368,6±49,16	400±53,42	390,4±50,66	398±43,02
42	110,4±8,90	408,4±47,88	139,6±17,24	182,8±14,54	187±34,82	233,8±27,10
49	113,8±6,76	363,4±65,59	130,8±10,13	134,4±6,94	143±17,93	212,425,43



Gambar 1. Profil Kadar Glukosa Darah Hari ke-0,35,42, dan 49.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan daun boroco merah (*Celosia argentea* L.) yang diperoleh dari Desa Malino Jaya Kec.Soyo Jaya Kab.Morowali Utara. Sebelumnya dilakukan identifikasi tanaman di UPT. Sumber Daya Hayati Universitas Tadulako Sulawesi Tengah. Tujuan identifikasi yaitu untuk membuktikan bahwa daun boroco merah yang digunakan benar spesies (*Celosia argentea* L.).

Penelitian ini menggunakan hewan uji tikus putih jantan. Tikus putih jantan dipilih karena memiliki metabolisme dan sistem pencernaan yang relatif sama dengan manusia. Tikus putih jantan juga tidak

memiliki hormon esterogen yang berfungsi menjaga keseimbangan kadar glukosa darah sehingga tidak akan mengganggu proses penelitian. Sebelum perlakuan tikus putih jantan dipuasakan selama 16 jam dan dilakukan pengukuran kadar glukosa darah awal, Setelah dipuasakan tikus putih jantan diberi pakan tinggi lemak selama 4 minggu. Pemberian pakan tinggi lemak dapat meningkatkan kandungan asam lemak bebas didalam plasma sel yang mengakibatkan penurunan sensitivitas insulin pada jaringan perifer (Rahman saifur M ,2007), 4 minggu setelah pemberian pakan dilanjutkan dengan induksi streptozotocin, Streptozotocin dapat merusak sel *β-Langerhans*.

Tikus yang telah diinduksi diamati selama kurang lebih satu minggu. Satu minggu setelah induksi kadar glukosa darah diperiksa kembali, apabila kadar glukosa darah melebihi 200 mg/dL maka tikus dinyatakan hiperglikemia. setelah itu tikus diberi perlakuan sesuai kelompok yang ditentukan.

Tikus yang telah diinduksi diamati selama kurang lebih satu minggu. Satu minggu setelah induksi kadar glukosa darah diperiksa kembali, apabila kadar glukosa darah melebihi 200 mg/dL maka tikus dinyatakan hiperglikemia. Kemudian dilanjutkan dengan memberi perlakuan tiap-tiap kelompok selama 14 hari berturut-turut. Kontrol Negatif (kelompok II) diberikan Na CMC 0,5% karena Na CMC 0,5% bersifat netral dan digunakan sebagai pembawa karena tidak mempengaruhi kadar glukosa darah pada tikus. Kontrol positif (kelompok III) diberikan suspensi metformin karena golongan obat ini bekerja dengan cara merangsang sensitifitas insulin, dan menghambat proses degradasi GLP-1 dalam tubuh, GLP-1 merupakan hormon yang dapat meningkatkan kepekaan sel β pankreas terhadap rangsangan glukosa darah untuk menghasilkan insulin, hormon ini juga dapat menjaga kadar glukosa darah agar tetap normal, metformin juga mempunyai efek metabolik dalam metabolisme lipid (Detalle, 2005)

Kelompok uji diberikan ekstrak etanol daun boroco merah dengan dosis masing-masing 100 mg/kg BB (kelompok IV), 200 mg/kg BB (kelompok V) dan 400 mg/kg BB (kelompok VI), pembagian kelompok perlakuan dengan menggunakan variasi dosis tujuannya adalah untuk menentukan dosis efektif ekstrak etanol daun boroco merah dalam menurunkan kadar glukosa darah. Kemudian pada hari ke 42, dan 49 kadar glukosa darah tikus diukur kembali. Data hasil pengamatan kadar glukosa darah tikus kemudian dianalisis secara statistik.

Pengujian statistik hasil pengukuran kadar glukosa darah kelompok hewan uji pada hari ke-0, 35, 42, dan 49 dilakukan dengan analisis Anova satu arah (*One Way Anova*) dan dilanjutkan dengan uji lanjut *Post hoc Duncan* (LSD). Berdasarkan hasil uji statistik *one way* Anova pada hari ke-0 menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan antara semua kelompok perlakuan. Hal ini dapat dilihat dari nilai *p*>0,05 yaitu 0,415. Hal ini menunjukkan bahwa semua hewan uji sebelum perlakuan memiliki kadar glukosa darah normal dan dalam kondisi yang homogen. Hasil uji statistik *one way* Anova pada hari ke-35, 42

dan hari ke-49 memperlihatkan hasil signifikan dengan nilai *p*<0,05 yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada semua kelompok perlakuan, yang artinya ada efek dari pemberian streptozotocin dan ada efek dari pemberian variasi dosis ekstrak etanol daun boroco merah,sehingga dilanjutkan dengan uji *Post hoc Duncan* (LSD) untuk melihat perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan.

Hasil uji lanjut *post hoc Duncan* (LSD) pada hari ke-35 menunjukkan bahwa kontrol normal berbeda signifikan dengan semua kelompok. Hal ini disebabkan karena kontrol normal tidak diberikan pakan tinggi lemak dan induksi streptozotocin. Kontrol negatif tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif dan kelompok dosis 100 mg/kg BB, dosis 200 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB. Hal ini disebabkan karna pemberian pakan tinggi lemak dan induksi streptozotocin yang menyebabkan tikus hiperglikemia.

Hasil uji lanjut *post hoc Duncan* (LSD) pada hari ke-42 menunjukkan bahwa kontrol normal tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif. Kontrol normal berbeda signifikan dengan kontrol negatif, kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB dan dosis 400 mg/kg BB. Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah tikus kelompok kontrol positif mengalami penurunan mendekati nilai normal karena tidak berbeda signifikan dengan kontrol normal. Sedangkan kontrol negatif berbeda signifikan dengan kelompok dosis 100 mg/kg BB, 200 mg/kg BB, dan 400 mg/kg BB, hal ini menunjukkan terjadi penurunan kadar glukosa darah karna berbeda signifikan dengan kelompok kontrol negatif.

Hasil uji statistik *one way* Anova pada hari ke-49 memperlihatkan hasil signifikan dengan nilai P=0,000 (P<0,05) yang menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada semua kelompok perlakuan, yang artinya ada efek dari pemberian variasi dosis ekstrak etanol daun boroco merah. Sehingga dilanjutkan dengan uji *Post hoc Duncan* (LSD) untuk melihat perbedaan yang bermakna antar kelompok perlakuan. Hasil uji lanjut *post hoc Duncan* (LSD) menunjukkan bahwa kontrol positif tidak berbeda signifikan dengan kelompok dosis 100 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB. Hal ini menunjukkan bahwa pada hari ke-49 kadar glukosa darah tikus kelompok dosis 100 mg/kg BB dan 200 mg/kg BB mengalami penurunan mendekati kontrol positif karena tidak berbeda signifikan dengan kontrol positif, tetapi Kontrol positif berbeda signifikan kelompok dosis 400 mg/kg BB hal ini disebabkan karena dosis 400 mg/kgBB belum dapat memberikan efek yang cepat dalam menurunkan kadar glukosa darah. Sedangkan kontrol negatif berbeda signifikan dengan semua kelompok perlakuan. Hal ini disebabkan karena kontrol negatif tidak diberikan perlakuan apapun.

Penggunaan ekstrak etanol daun boroco merah dosis 100 mg/kg BB dapat memberikan efek penurunan kadar glukosa darah lebih baik dibandingkan dengan dosis 200 mg/kg BB dan 400 mg/kg BB hal ini dapat dilihat dari efek penurunan kadar glukosa darah pada ekstrak etanol daun boroco merah dosis 100 mg/kg BB hampir sebanding dengan kontrol positif pada hari ke-49.

Efek antidiabetes ekstrak etanol daun boroco merah disebabkan adanya

kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin dan polifenol. Hal ini sesuai dengan hasil uji penapisan fitokimia. Senyawa yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun boroco merah yang berperan dalam menurunan kadar glukosa darah adalah flavonoid berperan sebagai antioksidan sehingga dapat menghambat pembentukan radikal bebas dengan menetralisir peningkatan *Reactive Oxygen Species* (ROS) akibat diabetes dan mampu meregenerasi sel-sel β pankreas yang rusak sehingga defisiensi insulin dapat diatasi (Suhardinata F, 2015). Selain itu, senyawa polifenol juga bersifat sebagai antioksidan dapat menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas (Silalahi R.M, 2010). Saponin dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan cara menghambat transport glukosa di dalam saluran cerna dan merangsang sekresi insulin pada sel beta pankreas (Andrie M, 2014).Alkaloid dapat bekerja dengan menurunkan glukoneogenesis sehingga kadar glukosa dalam tubuh dan kebutuhan insulin menurun (Andrie M, 2014). Tanin juga mempunyai aktivitas hipoglikemik yaitu dengan meningkatkan glikogenesis dan berfungsi sebagai *astringent* atau pengkelat yang dapat mengerutkan membran epitel usus halus sehingga mengurangi penyerapan sari makanan dan sebagai akibatnya menghambat asupan glukosa dan laju peningkatan glukosa darah tidak terlalu tinggi (Prameswari, 2014).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Ekstrak etanol daun boroco merah (*Celosia argentea* L.) memiliki efek dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus Hiperkolesterolemia-Diabetes.
2. Ekstrak etanol daun boroco merah dosis 100 mg/kg BB merupakan dosis yang efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan untuk penelitian selanjutnya agar menggunakan fraksinasi dan ekstrak terpurifikasi untuk mengetahui senyawa aktif yang sangat berpotensi dalam menurunkan kadar glukosa darah serta mekanisme kerjanya. Selain itu perludilakukan uji klinik langsung pada manusia.

DAFTAR PUSTAKA

Andrie, M., Wintari T., dan Rizqa A. 2014. Uji Aktivitas Jamu Gendong Kunyit Asam (*Curcuma domestica* Val.; *Tamarindus indica* L.) Sebagai Antidiabetes Pada Tikus yang Diinduksi Streptozotocin. *Traditional Medicine Journal*, 19(2): 95-102.

Detalle, Guigas B, dan Chauvin C. 2005. *Metformin prevent high glucose induced endhoteaial cell dearhs through a mitocondrial permeabilyty transition dependent process*. Diabetes 54:2179-2187

Internasional Diabetes Federation (IDF). 2015. IDF Diabetes Atlas. Edisi 7. Hal 9.

Prameswari, O.M. dan Simon, B.W. 2014.Uji Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah dan Histopatologi Tikus

Diabetes Mellitus. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Vol.2. No.2 Jurusan Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya Malang. Hal. 23.

Preety J, dan Saranya V.T.K. 2015. Phytochemical Analysis on Leaf Extract of Celosia argentea Land its Efficacy of Antioxidant and Anti Bacterial Activity. International Journal of PharmTech Research.Vol.8, No.4

Rukhsana A.R, Manohar J.P, Nasreen N.S, Tasneem S, Jaleel A Areej A.S. 2015. Immunomodulatory profile of *Celosia argentea* Activity of Isolated compounds I and II. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*. Vol 6. Hal : 7

Silalahi, RM. 2010. Karakterisasi Simplisia, Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Bunga Tumbuhan Brokoli (*Brassica oleracea* L. Var*. Botrytis* L.). *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Sumatera Utara. Medan. Hal. 16.

Suhardinata, F. 2015. Pengaruh Bubuk Daun Kenikir (*Cosmos caudatus*) terhadap Kadar *Molandialdehyde* Plasma Tikus Wistar Diabetes Diinduksi *Streptozotocin*. Program Studi Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal.12.

Suiraoka. 2012. Penyakit Degeneratif. Yogyakarta: Nuha Medika

Tandi, J., Muthi'ah H Z*., Yuliet., Yusriadi.* (2016) "*Efektivitas Ekstrak Daun Gedi Merah Terhadap Glukosa Darah, Malondialdehid, 8-Hdroksi-Deoksiguanosin, Insulin Tikus Diabetes*," *Trop. Pharm. Chem*, 3(4), Hal. 264–276.

Tandi, J., As'ad, S., Natzir, R., & Bukhari, A. (2016). *Test Of Ethanolextract Red Gedi Leaves (Albelmoschus Manihot. (L.) Medik) In White Rat (Rattus Norvegicus) Type 2 Diabetes Mellitus*. *International Journal Of Sciences*, *30*(4), 84–94.

Tandi, J., Rakanita, Y., Hastuti, & Mulyani, S. (2017). *Efektivitas Anthihiperurisemia Ekstrak Etanol Daun Seledri (EEDS) Pada Tikus Induksi Oksalat*. *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry*, *4*(1), 1–6.

Tandi, J., Wulandari, A., & Asrifa. (2017). *Efek Ekstrak Etanol Daun Gendola Merah (Basella Alba L.) Terhadap Kadar Kreatinin, Ureum Dan Deskripsi Histologis Tubulus Ginjal Tikus Putih Jantan (Rattus Norvergicus) Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin*. *Jurnal Farmasi Gelenika*, 1–10.

Urmila GH, Satyanarayana T, Ganga R.B. 2014. Antihyperlipidemic activity of methanolic leaf extracts of three different plants on high cholesterol diet induced hyperlipidemic rats. *International Journal of Preclinical & Pharmaceutical Research*. Hal 2-4