

## **BAB VI**

### **RINGKASAN**

DM yang terus mengalami hiperglikemia akan menyebabkan peningkatan produksi oksigen spesies reaktif/*reactive oxygen species* (ROS) melalui auto-oksidasi glukosa dan non-enzimatik glikasi protein yang dapat menyebabkan gangguan fungsi seluler dan kerusakan oksidatif membran. Peningkatan ROS adalah gangguan sistem pertahanan antioksidan atau ketidakcukupan kapasitas untuk memperbaiki kerusakan oksidatif (Bhaskar & Kumar, 2012).

Penekanan stres oksidatif dalam sel beta dapat mencegah atau menunda perkembangan DM tipe 2 serta komplikasi yang berhubungan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pengobatan dengan antioksidan mampu melindungi timbulnya DM (Raza *et al*, 2011).

Obat antidiabetik oral yang telah digunakan sebagai terapi sampai saat ini antara lain adalah obat golongan sulfonilurea dan non sulfonilurea (*insulin secretagogue*) seperti golongan biguanid dan thiazolidinedion (*insulin sensitizer*), serta golongan *inhibitor  $\alpha$ -glukosidase* (DiPiro *et al.*, 2008). Penatalaksanaan DM dengan terapi obat dapat menimbulkan masalah-masalah terkait obat (*drug related problems*) yang dialami oleh penderita (Depkes, 2005).

Beberapa tahun terakhir telah berkembang minat baru pada tanaman sebagai obat-obatan karena diyakini mempunyai efek samping yang rendah. Tanaman tersebut bekerja dengan mensintesis berbagai metabolit sekunder yang salah satunya berpotensi sebagai antioksidan yang berperan penting dalam

perlindungan terhadap kerusakan sel yang disebabkan oleh ROS (Bhaskar & Kumar, 2012).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai antioksidan dan antihiperqlikemik adalah seledri (*Apium graveolens* L.). Beberapa penelitian telah mendokumentasikan bahwa seledri (*Apium graveolens* L.) memiliki berbagai aktivitas biologis termasuk antioksidan, antimikroba, antikanker, hipolipidemik, hipoglikemik, hepatoprotektif, anti inflamatory dan analgesik (Salman *et al.*, 2013). Vivek *et al.* (2011) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa beberapa ekstrak tanaman termasuk seledri memiliki aktivitas antioksidan.

Al-Sa'aidi *et al.* (2012) melaporkan bahwa pada tikus yang diinduksi diabetes dengan streptozotocin (STZ) terjadi peningkatan kadar gula darah disertai penurunan kadar glutathion, peningkatan kadar alanine aminotranferease (ALT) serum dan berbagai antioksidan serum seperti catalase, SOD, GSH-transferase dan MDA. Ekstrak n-butanol biji seledri dengan dosis 60 mg/kg bb mampu memberikan efek penurunan kadar gula darah, peningkatan kadar glutathion dan penurunan berbagai antioksidan serum secara bermakna. Efek protektif dari ekstrak biji seledri diduga karena kandungan flavonoid yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas efek antihiperqlikemik ekstrak etanol biji seledri dan aktivitas enzim antioksidan SOD, GPx dan MDA. Mengetahui kemampuan regererasi pankreas dan korelasi antara efek anti hiperqlikemik, antioksidan dan regererasi pankreas ekstrak etanol biji seledri.

Penelitian ini menggunakan 25 ekor tikus Wistar jantan umur 16 minggu dengan berat antara 150-250 gram, dipelihara dengan kondisi kandang yang

terjaga temperatur suhu 21°C kelembapan 55% dan diberi pakan dan air *ad libitum*. Secara acak tikus dikelompokkan menjadi 5 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus dan akan mendapat perlakuan yang berbeda yaitu: kelompok I kontrol normal tikus hanya mendapatkan sejumlah ekuivalen CMC Na, kelompok II kontrol negatif tikus diinduksi aloksan tanpa perlakuan, kelompok III kontrol positif tikus diinduksi aloksan dan diberikan glibenklamid 0,45 mg/kg bb, kelompok IV Dosis 1 tikus diinduksi aloksan dan diberikan ekstrak etanol dosis 125 mg/kg bb dan kelompok V Dosis 2 tikus diinduksi aloksan dan diberikan ekstrak etanol dosis 250 mg/kg bb.

Pengukuran kadar glukosa tikus dilakukan dengan cara tikus dipuasakan terlebih dahulu selama 18-20 jam (Baroroh *et al.*, 2011). Tikus ditimbang dan dikelompokkan sebelum dilakukan pengukuran. Pada hari kelima setelah tikus diadaptasi dilakukan pengambilan darah awal untuk pengukuran kadar glukosa darah awal (T0) dimana tikus belum diinduksi aloksan. Pada hari berikutnya diberikan larutan aloksan monohidrat 150 mg/kg bb tikus secara intraperitoneal. Setelah 5 hari, hewan uji yang positif DM (kadar glukosa > 200 mg/dl) dilakukan pengukuran kadar glukosa darah sebagai T1. Pengukuran kadar glukosa berikutnya dilakukan pada hari ke-7 (T2), hari ke-14 (T3), hari ke-21 (T4) dan hari ke-28 (T5) perlakuan ekstrak. Pada hari ke 28 perlakuan ekstrak tikus dikorbankan untuk diambil hati dan pankreasnya. Hati tikus untuk uji SOD, GPx dan MDA sedangkan pankreas untuk uji histopatologi pankreas.

Hasil penimbangan menunjukkan persentase peningkatan berat badan dari hari ke-0 sampai hari ke-28 kelompok dosis 250 mg/kg bb lebih besar dibanding

dengan kontrol positif yaitu sebesar 10,28 %. Hal berbeda terjadi pada kontrol negatif justru terjadi penurunan berat badan sebesar 8,05 %. Hasil penimbangan berat badan tikus kontrol negatif ini mendukung pernyataan bahwa pada kondisi DM terjadi penurunan berat badan.

Hasil rata-rata kadar glukosa darah tikus pada seluruh kelompok perlakuan (kontrol positif, dosis 1 dan dosis 2) mengalami penurunan. Penurunan kadar glukosa darah tikus pada seluruh kelompok perlakuan menunjukkan perlakuan yang diberikan pada penelitian ini memberikan pengaruh. Berdasarkan luas  $AUC_{Total}$  kadar glukosa darah pada seluruh kelompok perlakuan memberikan efek penurunan kadar glukosa darah dengan kontrol negatif.

Pada kelompok kontrol negatif terjadi kenaikan kadar glukosa darah tikus. Peningkatan kadar glukosa darah tikus pada kontrol negatif disebabkan oleh efek diabetogenik aloksan. Hasil statistik menunjukkan pada kelompok dosis 250 mg/kg bb mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus yang diinduksi aloksan sebesar 48,06 % tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) dengan penurunan kadar glukosa darah tikus pada kontrol positif glibenklamid yaitu sebesar 51,59 %.

Pada kelompok dosis 125 mg/kg bb diperoleh persentase penurunan kadar glukosa darah tikus sebesar 38,52% lebih rendah dibanding kelompok dosis 250 mg/kg bb. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian dosis yang lebih tinggi diduga mengandung senyawa aktif yang lebih banyak sehingga mampu menurunkan kadar glukosa darah lebih besar.

Hasil rata-rata aktivitas SOD dan GPx pada kelompok perlakuan (kontrol positif, dosis 1 dan dosis 2) masih dibawah kontrol normal sedangkan kadar MDA

menunjukkan aktivitas diatas kontrol normal. Pada kelompok perlakuan, kontrol positif glibenklamid mempunyai nilai aktivitas SOD, GPx dan MDA paling baik diikuti kelompok dosis 250 mg/kg bb dan dosis 125 mg/kg bb. Pada uji statistik menggunakan *oneway anova* nilai rata-rata aktivitas SOD, GPx dan MDA kelompok perlakuan menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dibanding kontrol normal. Hal ini menunjukkan perlakuan yang diberikan terhadap hewan uji belum optimal.

Pada kelompok kontrol negatif memiliki nilai rata-rata aktivitas SOD dan GPx yang rendah tetapi kadar MDA lebih tinggi dibanding kontrol normal. Hal ini karena kondisi hiperglikemia pada kontrol negatif akibat induksi aloksan. Aloksan pada penelitian ini menyebabkan kerusakan sel beta pankreas tikus. Pembentukan oksigen reaktif merupakan faktor utama pada kerusakan sel tersebut (Nugroho, 2006).

Hasil berbeda diperlihatkan pada kelompok perlakuan (kontrol positif, dosis 1 dan dosis 2). Pada kelompok ini, rata-rata aktivitas SOD dan GPx lebih tinggi dan kadar MDA lebih rendah dibanding kontrol negatif. Hal ini disebabkan aktivitas glibenklamid dan senyawa metabolit yang terkandung dalam ekstrak etanol biji seledri diduga dapat bertindak sebagai antioksidan walaupun kurang optimal. Hasil analisis *oneway anova* kelompok kontrol positif glibenklamid dan kelompok dosis 250 mg/kg bb menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ).

Tidak adanya perbedaan yang signifikan dari ekstrak etanol biji seledri dosis 250 mg/kg bb terhadap glibenklamid mengindikasikan ekstrak etanol biji seledri mempunyai potensi sebagai antihiperglikemik sekaligus sebagai agen

antioksidan walaupun kurang optimal jika dibanding dengan kontrol normal. Terbukti pada aktivitas SOD dan GPx kelompok dosis 250 mg/kg bb mempunyai aktivitas lebih tinggi dari kontrol negatif dan juga kadar MDA yang lebih rendah. Hal ini dikaitkan dengan aktivitas senyawa metabolit yang terkandung didalam ekstrak etanol biji seledri. Hasil ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Al-Sa'aidi *et al.* (2012) yang menyatakan efek protektif dari ekstrak biji seledri diduga karena kandungan flavonoid yang tinggi. Biji seledri banyak mengandung flavonoid walaupun kandungan saponinnya sedikit lebih rendah (Pramono, 2005).

Berdasarkan hasil uji histologi pulau Langerhans pankreas menggunakan pewarnaan HE perbesaran 400x menunjukkan pada kelompok kontrol positif glibenklamid dan dosis 125 mg/kg bb ditemukan diameter pulau Langerhans hampir mendekati tikus normal dan sel endokrin tampak mengalami regenerasi tetapi belum memenuhi pulau Langerhans seluruhnya, masih ada beberapa ruang kosong yang seharusnya dipenuhi sel endokrin dan produk reaksi insulin lainnya (Boudreau *et al.*, 2006).

Pada kontrol negatif sebagian sel endokrin pulau Langerhans mengalami nekrosis sehingga diameternya mengecil dan beberapa nampak kosong dan sel-selnya menghilang. Hal ini selaras dengan penelitian Boudreau *et al.* (2006) yang telah melaporkan perubahan histopatologi sel beta pulau Langerhans pankreas pada kondisi DM menunjukkan inti sel beta mengalami kariolisis, komponen sitoplasma mengalami disintegrasi, batas-batas sel tidak jelas dan terdapat masa debris yang mengandung fragmen-fragmen inti serta nekrosis. Kondisi DM tipe 2 pada hewan uji penelitian ini adalah akibat pemberian aloksan dosis 150 mg/kg

bb. Efek aloksan diketahui dapat menyebabkan sel beta pankreas mengalami nekrosis dan degenerasi (Suarsana *et al.*, 2010).

Pada kelompok dosis 250 mg/kg bb menunjukkan kondisi pulau Langerhans maupun sel endokrin normal dan jumlah sel endokrin meningkat hampir memenuhi pulau Langerhans. Ekstrak etanol biji seledri dosis 250 mg/kg bb mampu meregenerasi sel endokrin pulau Langerhans pankreas lebih baik dibanding pemberian glibenklamid dosis 0,45 mg/kg bb dan ekstrak etanol biji seledri dosis 125 mg/kg bb pada tikus yang diinduksi aloksan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [Anonim]. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Anonim]. 1986. *Sediaan Galenika*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Anonim]. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Jakarta: Universitas Indonesia. hlm 605-607.
- American Diabetes Association. 2014. *Standards Of Medical Care In Diabetes 2014*.
- Al-Sa'aidi AAJ, Al-Shihmani BAK. 2013. Antihyperglycaemic And Pancreatic Regenerative Effect Of N-Butanol Extract Of Celery (*Apium Graveolens*) Seed In Stz-Induced Diabetic Male Rats. *SCVMJ XVIII*:71-85.
- Al-Sa'aidi AAJ, Alrodhan MNA, Ismael AK. 2012. Antioxidant Activity Of N-Butanol Extract Of Celery (*Apium Graveolens*) Seed In Streptozotocin-Induced Diabetic Male Rats. *Research in Pharmaceutical Biotechnology* Vol. 4:24-29.
- Amnah, Alsuhaibani MA. 2013. Antioxidant Activity of Celery In Vitro and Vivo. *Journal of American Science*. 9(6).
- Anindhita YF. 2009. Efek Alokasan Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar [KTI]. Semarang: Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro.
- Asmone C. 2013. Efek infusa daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap kadar glukosa darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur wistar yang dibebani glukosa [Naskah Publikasi]. Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Baroroh F, Aznan N, Susanti H. 2011. Uji efek antihyperglukemik ekstrak etanol daun kacapiring (*Gardenia augusta*, Merr) pada tikus putih jantan galur wistar. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Vol. I:43-53.
- Benzie FF, Iris SJ. 1996. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as Measure of Antioxidant Power : The FRAP Assay. *analytical biochemistry article no. 0292*:70-76.
- Bhaskar A, Kumar A. 2012. Antihyperglycemic, Antioxidant and Hypolipidemic Effect of *Punica granatum* L Flower Extract In Streptozotocin Induced Diabetic Rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. S1764-S1769.



- Boudreau MD, Taylor HW, Baker DG, Means JC. 2006. Dietary exposure to 2-aminoanthracene Induces morphological and immunocytochemical Changes in pancreatic tissues of fisher-344 rats. *Toxicol. Sci.* 93: 50-61.
- Buhler DR, Miranda C. 2000. Antioxidant Activities of Flavonoid. <http://lpi.oregonstate.edu/f-w00/flavonoid.htm>[14 Okt 2014].
- Davis, C.S. (2002). *Statistical Methods for the Analysis of Repeated Measurements*. New York: Springer-Verlag.
- Deng S, Vatamanjuk M, Huang X, Doliba N, Lian MM, Frank A, Velidededeoglu E, Markmamm F. 2004. Structural and functional abnormalities in the islets isolated from type 2 diabetic subjects. *Diabetes* 53: 624-632.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat Dan Makanan. Direktorat Pengawasan Obat Tradisional: Depkes RI.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005. *Pharmaceutical Care Untuk Penyakit Diabetes Mellitus*. Direktorat Binar Komunitas dan Klinik. Dirjen Binar dan Alkes Depkes RI.
- DiPiro JT, Talbert RL, Yee GC, Matzke GR, Wells BG, Posey LM. 2008. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach*, Seventh Edition. McGraw-Hill, New York.
- Dubowski KM. 2008. An O-toluidine method for body-fluid glucose determination. *Clin Chem.* 54 : 1919-1920.
- Farag MFS. 2013. Evaluation of Radio Protective Effects of Coriander (*Coriandrum sativum L.*)In Male Rats. *Arab Journal of Nuclear Science and Applications.* 240-249.
- Ghozal M, Mandal P. 2012. Phytochemical screening and antioxidant activities of two selected "bihi" fruits used as vegetables in darjeeling himalaya. *International Journal of Pharmaceutical Sciences.* ISSN:4:0975-1491.
- Gunawan D, Mulyani S. 2004. *Ilmu Obat Alam*. Jilid I. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Halliwell B. Reactive spesies and anti-oxidants: redox biology is a fundamental theme of aerobic life. *Plant Physiol.* 2006; 141:312–22.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung : Penerbit ITB Hal: 6-9.

- [Kitajima J](#), [Ishikawa T](#), [Satoh M](#). 2003. Polar constituents of celery seed. *Phytochemistry*. 64 (5): 1003-1011. <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0031942203004618> [17 Feb 2015].
- Korassa YB. 2014. *Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol Biji seledri (luffa acutangula (l.) Roxb) Dengan Metformin Terhadap aktivitas Glucose Transporter 4 Jaringan Otot pada Model Tikus Diabetes Mellitus Tipe Iresisten Insulin* [Tesis]. Surakarta: Program Studi S2 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Setia Budi.
- Krishnamurthy KS. 2008. Celery. Dalam: Parthasarathy VA, Chempakam B, Zachariah TJ, editor. *Chemistry of spices*. Oxfordshire: Biddles Ltd, King's Lynn, UK. Hlm 401-412.
- Maisunah I. 1998. Isolasi dan identifikasi flavonoid di dalam fraksi aktif antiinflamasi biji seledri, *Apium graveolens L.* [tesis]. Bogor. Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada.
- Merck. 1987. *Buku Pedoman Kerja Kimia Klinik*. Jakarta. Hlm 62-78.
- Mojab F, Kamalinejad M, Ghader N, Vahidipour HR. 2003. Phytochemical screening of some species of iranian plants. *Iranian Journal of Pharmaceutical research*. 77-82.
- Molyneux P. 2004. The Use of Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin J.Sci. Technol* 26:211-219.
- Nadia, Osman N. 2013. The Role Of Antioxidant Properties Of Celery Against Lead Acetate Induced Hepatotoxicity And Oxidative Stress In Irradiated Rats. *Arab Journal Of Nuclear Science And Applications* 46:339-346.
- Nugroho AE. 2006. Hewan Percobaan Diabetes Mellitus : Patologi Dan Mekanisme Aksi Diabetogenik. *B I O D I V E R S I T A S* Volume 7:378-382.
- Nurhasanah F, Syamsudin. 2005. Efek Antioksidan Dari Ekstrak Biji Petai Cina *Leucaena leucocephala L.* Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Dengan Streptozotosin. *Jifi* Vol.3:1-4.
- Pinem LJ. 2007. *Perbedaan lingkungan dan masa tanam seledri (Apium graveolens L.) terhadap senyawa bioaktif apigenin* [Skripsi]. Program Studi Biokimia, Fakultas MIPA, Instiut Pertanian Bogor.
- Pramono S. 2005. Efek antiinflamasi tumbuhan umbelliferae. *Hayati*. Vol 12(1): 7-10.

- Prangdimurti E, Muchtadi D, Astawan M, Zakaria FR. 2005. Aktivitas antioksidan ekstrak daun suji (*Pleomele angustifolia* N.E. Brown). *Jurnal teknol dan Industri Pangan*. Vol. XVII No. 2:79-86.
- Raza H, Prabu SK, Jhon A, Avadhani NG. 2011. Impaired Mitochondrial Respiratory Functions and Oxidative Stress in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *International Journal of Molecular Sciences* : 3133-3147.
- Robertson RP, Harmon J, Tran PO, Poitout V. 2004a.  $\beta$ -cell glucose toxicity, lipotoxicity, and chronic oxidative stress in type 2 diabetes. *Diabetes*. 53:S119–24.
- Robertson RP. 2004b. Chronic Oxidative Stress as a Central Mechanism for Glucose Toxicity in Pancreatic Islet Beta Cells in Diabetes, *The Journal Of Biological Chemistry*, Vol. 279:42351–42354.
- Salman HR, Al-Khafaji BA, Mohammed NJ. 2013. Effect of *Apium graveolens* Leaves and Stalks in Reducing the Side Effects of Doxorubicin in Male Rabbits. *Medical Journal of Babylon Vol.* 10:46-74.
- Sharp PE, LaRegina MC, Suckw MA. 1998. *The Laboratory Rat*. CRC Press. USA.
- Shivappasad HN, Mohan S, Kharya MD, Shiradkar MR, Lakshman K. 2005. In Vitro Models For Antioxidant Activity Evaluation : A Review. <http://www.pharmainfo.net/reviews/vitro-models-antioxidant-activity-evaluation-review>[17 Okt 2014].
- Shodiq AM. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Dan Fraksi Daun Cincau Hijau Rambat (*Cyclea barbata* Miers.) Dan Identifikasi Golongan Senyawa Dari Fraksi Yang Paling Aktif[Skripsi]. Depok: Fakultas MIPA, Program Sarjana Farmasi, Universitas Indonesia.
- Suarsana IN, Priosoeryanto BP, Bintang M, Wresdiyati T. 2010. Profile of blood glucose and ultrastucture of beta cells pancreatic islet in alloxan compound induced rats. *JITV*. 15(2): 118-123.
- Suarsana IN, Utama IH, Agung IG, Suartini A. 2011. Pengaruh Hiperglikemia dan Vitamin E pada Kadar Malonaldehida dan Enzim Antioksidan. *MKB*. Vol:43. No.2.
- Suarsana IN, Wresdiyati T, Suprayogi A. 2013. Respon stres oksidatif dan pemberian isoflavon terhadap aktivitas enzim superoksida dismutase dan peroksidasi lipid pada hati tikus. *JITV*. 18(2): 146-152.
- Sudewo B. 2004. *Tanaman Obat Populer Penggempur Aneka Penyakit*. Jakarta: Agro Media Pustaka.

- Sugito. 2012. Aktivitas Antioksidan Biologis Sorgum Dan Jemawut Serta Aplikasinya Pada Pencegahan Penyakit Degeneratif. *Jurnal Pembangunan Manusia vol.* 6:1-13.
- Suyatna FD, Syamsudin, Ganiswarna S, Sadikin M. 2004. Efek Kurkumin Terhadap Aktivitas Enzim Glutation Peroksida Mitokondria Hati Tikus Yang Diinduksi Dengan Butilhidroperoksida-Tersier. *Jifi Vol.*2:1-6.
- Tyagi S, Patel CJ, Dhruv M, Ishita M, Gupta AK, Mohammed MR, Nimbiwal B, Maheswari RK. 2013. Medical Benefits of *Apium graveolens*(Celery Herb). *Journal Of Drug Discovery And Therapeutics*1:36-38.
- Valko M, Leibfritz D, Moncol J, Cronin MTD, Mazur M, Telser J. 2007. Review: free radicals and antioxidants in normal physiological functions and human disease. *Inter J Biochem Cell Biol.* 39:44–84.
- Vivek KR, Kumar S, Shashidhara S, Anitha S, Manjula M. 2011. Comparison of the Antioxidant Capacity of an Important Hepatoprotective Plants. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Drug Research* , 3: 48-51.
- Voight R. 1994. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Watson, Davit G. 2009. Analisa Farmasi buku ajar untuk mahasiswa farmasi dan praktisi kimia farmasi. Jakarta : EGC. Hal: 169-171.
- Widyastuti N. 2010. *Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Cuprac, Dpph, Dan Frap Serta Korelasinya Dengan Fenol Dan Flavonoid Pada Enam Tanaman* [Skripsi]. Bogor: Departemen Kimia, Fakultas MIPA, Institut Pertanian Bogor.
- Wijeretne SS, Cuppett SL, Schlegel V. 2005. Hydrogen peroxide induced oxidative stress damage and antioxidant enzyme response in Caco-2 human colon cell. *J Agric Food Chem.* 53:8768-8774.
- Winarsi H, Siwi PM, Wijayanti, Purwanto A. 2012. Aktivitas Enzim Superoksida Dismutase, Katalase, Dan Glutation Peroksidase Wanita Penderita Sindrom Metabolik. *MKB Vol.* 44:1-6.
- Yustika AR, Aulanni'am, Prasetyawan S. 2013. Kadar malondialdehid (mda) dan gambaran histologi pada ginjal tikus putih (*Rattus norvegicus*) pasca induksi *Cylosporine-A*. *Kimia.Studentjournal.* Vol. 1:222-228.
- Zanbar, achmad, 2005. *Ilmu Statistik*. Cetakan Pertama, Bandung: Rekayasa Sains Bandung, hal. 144-147 dan 213-222.

**LAMPIRAN**

**Lampiran 1. Surat Keterangan Hasil Identifikasi Biji Seledri Oleh Bagian Biologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM Yogyakarta.**



**BAGIAN BIOLOGI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS GADJAH MADA YOGYAKARTA**

Alamat: Sekip Utara Jl. Kaliurang Km 4, Yogyakarta 55281  
Telp. , 0274.649.2568 Fax. +274-543120

**SURAT KETERANGAN**

No. : BF/419/Ident/Det/I/2015

Kepada Yth. :  
Sdri/Sdr. Anang Setyo Wiyono  
NIM. SBF 051310054  
Fakultas Farmasi USB  
Di Surakarta

Dengan Hormat,  
Bersama ini kami sampaikan hasil identifikasi/determinasi sampel yang Saudara kirimkan ke Bagian Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM, adalah :

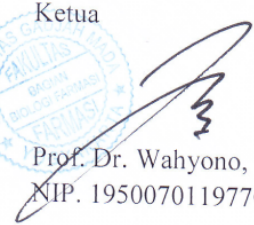
No. Pendaftaran	Jenis	Suku
419	<i>Apium graveolens</i> L.	Apiaceae

Demikian, semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 15 Januari 2015

Ketua



Prof. Dr. Wahyono, SU., Apt.   
NIP. 195007011977021001

**Lampiran 2. Foto biji seledri, serbuk biji seledri dan ekstrak biji seledri**



**a. biji seledri**



**b. serbuk seledri**



**c. ekstrak biji seledri**

**Lampiran 3. Hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol biji seledri**

<b>Bobot sampel (g)</b>	<b>Bobot ekstrak (g)</b>	<b>Rendemen ekstrak (%)</b>
160	38	23,75
160	40	25
160	41	25,625
<b>Rata-rata</b>		<b>24,79</b>

**Persentase rata-rata rendemen ekstrak etanol biji seledri :**

$$\text{Rumus : Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental}}{\text{Berat serbuk}} \times 100\%$$

$$1. \text{ Rendemen} = \frac{38 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100\% = 23,75 \%$$

$$2. \text{ Rendemen} = \frac{40 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100\% = 25 \%$$

$$3. \text{ Rendemen} = \frac{41 \text{ g}}{160 \text{ g}} \times 100\% = 25,625 \%$$

$$\text{Rata - rata} = \frac{23,75 \% + 25 \% + 25,625 \%}{3} = 24,79 \%$$

Jadi, persentase rata-rata rendemen ekstrak etanol biji seledri adalah: 24,79 %



**Lampiran 4. Foto hasil identifikasi kandungan kimia ekstrak etanol biji seledri.**

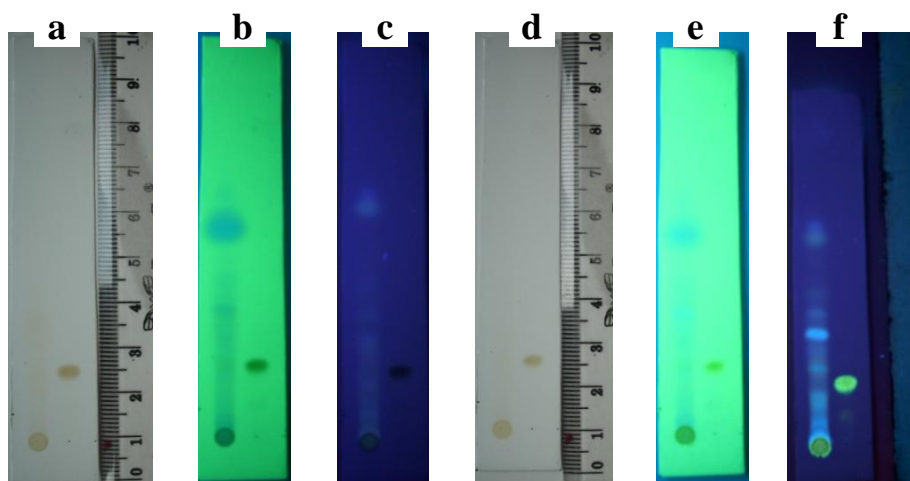
**Uji Kualitatif**



Keterangan :

1. Alkaloid (Meyer)
2. Alkaloid (Dragendorf)
3. Tanin
4. Saponin
5. Flavonoid
6. Glikosid

### Hasil Uji KLT Flavonoid



(a) flav sblm spy di sinar tampak. (b) flav sblm spy di uv 254. (c) flav sblm spy di uv 366. (d) flav ssdh spy di sinar tampak. (e) flav ssdh spy di uv 254. (f) flav ssdh spy di uv 366.

Keterangan flavonoid (Quersetin):

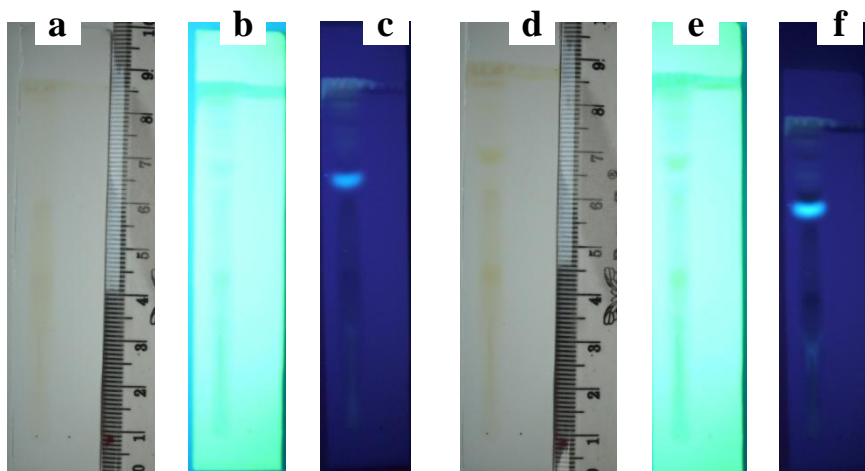
Fasediam : Silica Gel 60 F254

Fasegerak: heksan:etilasetat:asamformiat (6:4:0,5)

Pembanding :Rutin 10mg / 1ml etanol

Deteksi : Sitroborat

### Hasil Uji KLT Apigenin



(a) apigenin sblm spy di sinar tampak. (b) apigenin sblm spy di uv 254. (c) apigenin sblm spy di uv 366. (d) apigenin ssdh spy di sinar tampak. (e) apigenin ssdh spy di uv 254. (f) apigenin ssdh spy di uv 366.

Keterangan Apigenin:

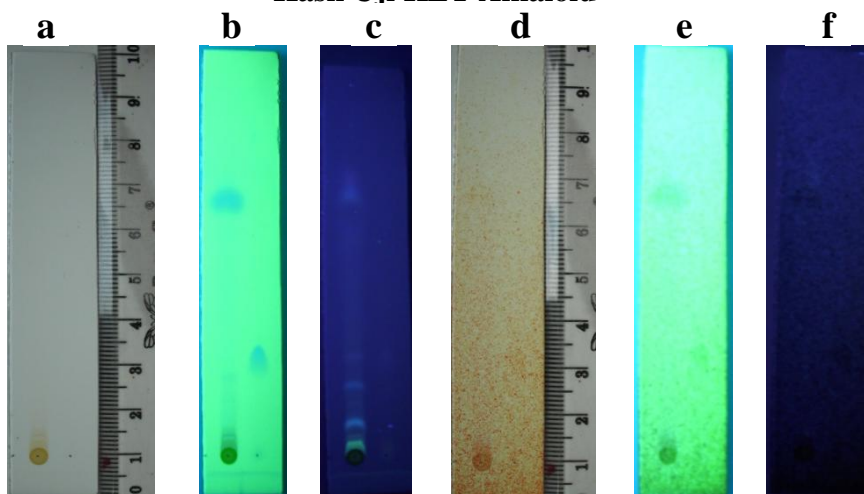
Fasediam : Silica Gel 60 F254

Fasegerak: kloroform:metanol:air (70:30:6,5)

Pembanding :Apigenin 10mg / 1ml etanol

Deteksi :uapamoniak

### Hasil Uji KLT Alkaloid



(a) alkaloid sbllm spy di sinar tampak. (b) alkaloid sbllm spy di uv 254. (c) alkaloid sbllm spy di uv 366. (d) alkaloid ssdh spy di sinar tampak. (e) alkaloid ssdh spy di uv 254. (f) alkaloid ssdh spy di uv 366.

Keterangan Alkaloid:

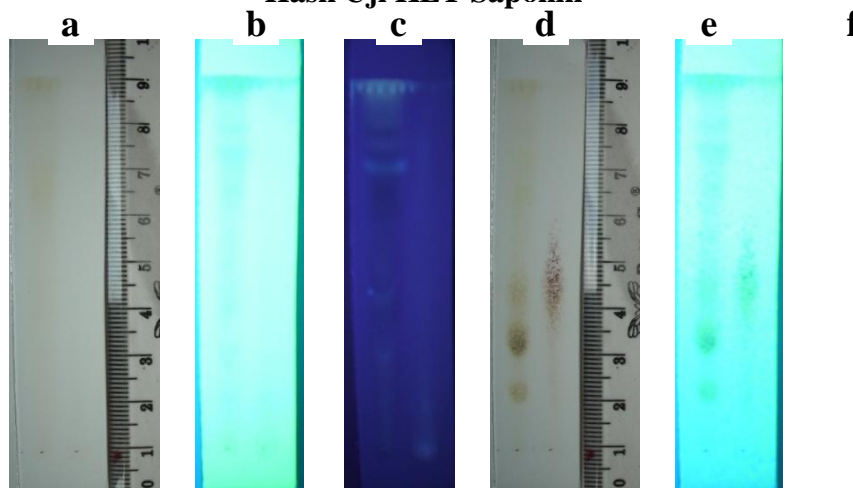
Fasediam : Silica Gel 60 F254

Fasegerak: Toluene: etilasetat:diethylamin (7:2:1)

Pembanding :Quinin 10mg / 1ml etanol

Deteksi :Dragendorf

### Hasil Uji KLT Saponin



(a) saponin sbllm spy di sinar tampak. (b) saponin sbllm spy di uv 254. (c) saponin sbllm spy di uv 366. (d) saponin ssdh spy di sinar tampak. (e) saponin ssdh spy di uv 254. (f) saponin ssdh spy di uv 366.

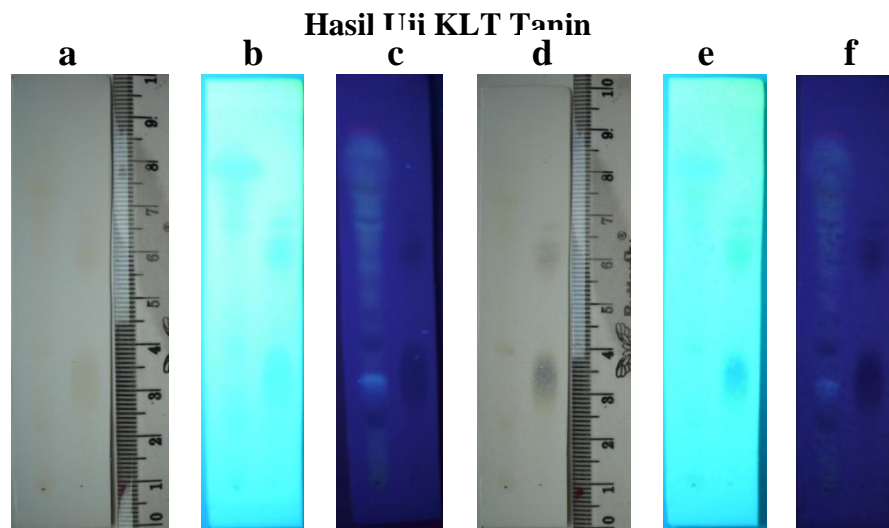
Keterangan saponin:

Fasediam : Silica Gel 60 F254

Fasegerak: kloroform:metanol:air (64:50:5)

Pembanding :saponin 10mg / 1ml etanol

Deteksi :Lieberman Bouchard



(a) tanin sblm spy di sinar tampak. (b) tanin sblm spy di uv 254. (c) tanin sblm spy di uv 366. (d) tanin ssdh spy di sinar tampak. (e) tanin ssdh spy di uv 254. (f) tanin ssdh spy di uv 366.

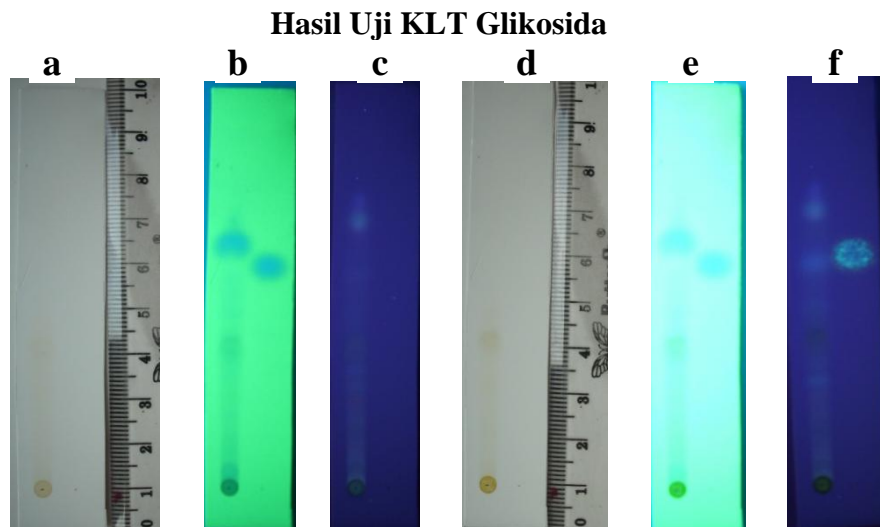
Keterangan tanin:

Fasediam : Silica Gel 60 F254

Fasegerak: Etilasetat:asamformiat:toluene :air (6:1,5:3:0,5)

Pembanding :tanin 10mg / 1ml etanol

Deteksi : FeCl<sub>3</sub>



(a) kumarin sblm spy di sinar tampak. (b) kumarin sblm spy di uv 254. (c) kumarin sblm spy di uv 366. (d) kumarin ssdh spy di sinar tampak. (e) kumarin ssdh spy di uv 254. (f) kumarin ssdh spy di uv 366.

Keterangan:

Fasediam : Silica Gel 60 F254

Fasegerak: toluen:dietileter:asam asetat glasial 12 % (5:5:5)

Pembanding :kumarin 10mg / 1ml etanol

Deteksi : KOH etanolik

**Lampiran 5. Data primer hasil penimbangan berat badan tikus, pengukuran kadar glukosa darah tikus dan AUC**

*Data primer penimbangan berat badan tikus*

Kelompok	Tikus	Berat badan tikus (g)					
		T0	T1	T2	T3	T4	T5
Normal	1	189	195	203	212	223	231
	2	186	193	201	210	220	229
	3	190	197	207	216	223	230
	4	173	180	189	199	208	215
	5	180	185	195	202	211	220
Rata-rata ± SD		183,6±7,09	190±7,21	199±7,07	207,8±7,08	217±7,03	225±7,10
Kontrol (-)	1	182	177	175	170	169	167
	2	193	189	185	183	180	179
	3	193	188	187	181	178	175
	4	194	190	186	185	180	180
	5	182	176	173	170	167	167
Rata-rata ± SD		188,8±6,22	184±6,89	181,2±6,65	177,8±7,26	174,8±6,30	173,6±6,30
Kontrol (+)	1	190	186	189	194	198	203
	2	199	194	195	202	205	210
	3	178	175	176	183	188	192
	4	183	180	181	188	191	194
	5	189	184	185	190	197	200
Rata-rata ± SD		187,8±7,92	183,8±7,08	185,2±7,29	191,4±7,12	195,8±6,61	199,8±7,22
Dosis 1	1	182	179	180	184	186	193
	2	184	180	183	185	187	194
	3	180	177	178	182	184	190
	4	178	175	177	180	182	187
	5	192	189	190	194	196	203
Rata-rata ± SD		183,2±5,40	180±5,38	181,6±5,22	185±5,38	187±5,38	193,4±6,02
Dosis 2	1	177	175	176	184	188	197
	2	183	180	184	187	193	200
	3	173	172	173	180	185	194
	4	178	174	176	181	187	196
	5	193	190	193	196	201	210
Rata-rata ± SD		180,8±7,69	178,2±7,22	180,4±8,14	185,6±6,42	190,8±6,41	199,4±6,30

*Data primer pengukuran kadar glukosa tikus*

Kelompok	Tikus	Kadar Glukosa Darah Tikus (mg/dl)					
		T0	T1	T2	T3	T4	T5
Normal	1	79,64	80,43	80,08	80,63	79,50	79,92
	2	76,47	77,87	78,01	78,83	79,08	79,10
	3	74,21	75,74	75,52	75,23	76,57	76,64
	4	76,92	77,02	77,18	76,58	76,99	77,46
	5	77,83	77,87	77,59	77,93	78,24	78,28
<b>Rata-rata</b>		<b>77,01</b>	<b>77,78</b>	<b>77,67</b>	<b>77,84</b>	<b>78,08</b>	<b>78,28</b>
Kontrol (-)	1	75,11	207,23	207,88	208,11	208,37	208,61
	2	73,30	217,02	217,43	219,37	219,25	219,26
	3	76,92	204,26	203,32	206,31	207,53	209,02
	4	78,73	221,70	221,99	222,97	223,01	223,77
	5	76,02	208,09	207,05	207,21	207,95	207,38
<b>Rata-rata</b>		<b>76,02</b>	<b>211,66</b>	<b>211,53</b>	<b>212,79</b>	<b>213,22</b>	<b>213,61</b>
Kontrol (+)	1	78,28	220,00	198,34	169,37	127,62	104,10
	2	80,54	220,85	200,41	171,17	130,13	105,76
	3	75,11	207,23	186,31	159,91	116,74	105,33
	4	73,30	221,28	202,07	173,42	129,71	103,69
	5	79,19	207,66	191,70	163,96	117,99	102,46
<b>Rata-rata</b>		<b>77,28</b>	<b>215,40</b>	<b>195,76</b>	<b>167,57</b>	<b>124,44</b>	<b>104,27</b>
Dosis 1	1	78,28	213,62	193,36	173,42	146,03	131,56
	2	78,73	216,17	198,34	175,68	147,70	134,43
	3	75,11	214,04	192,95	172,52	142,26	127,05
	4	76,47	211,91	192,12	170,27	140,17	128,28

	5	77,83	212,34	195,85	176,58	148,95	135,25
	<b>Rata-rata</b>	<b>77,28</b>	<b>213,62</b>	<b>194,52</b>	<b>173,69</b>	<b>145,02</b>	<b>131,31</b>
Dosis 2	1	73,76	208,51	188,80	160,36	127,62	104,51
	2	78,28	209,36	190,46	162,16	129,29	109,43
	3	72,40	220,43	200,41	170,27	138,49	113,93
	4	76,02	214,04	199,17	171,62	135,98	114,75
	5	72,85	213,62	195,02	166,22	133,89	111,07
	<b>Rata-rata</b>	<b>74,66</b>	<b>213,19</b>	<b>194,77</b>	<b>166,13</b>	<b>133,05</b>	<b>110,74</b>

*Data primer penghitungan AUC*

	AUC t0-t1	AUC t1-t2	AUC t2-t3	AUC t3-t4	AUC t4-t5	AUC total
Normal	13445,88	13482,84	13499,64	13450,92	13391,28	67270,56 ± 41,60
	12964,56	13093,92	13174,56	13264,44	13287,12	65784,60 ± 132,09
	12595,80	12705,84	12663,00	12751,20	12869,64	63585,48 ± 102,71
	12930,96	12952,80	12915,84	12899,88	12973,80	64673,28 ± 29,31
	13078,80	13058,64	13063,68	13118,28	13147,68	65467,08 ± 38,30
Rata-rata	13003,20	13058,81	13063,34	13096,94	13133,90	65356,20 ± 1365,87
Kontrol (-)	23716,56	34869,24	34943,16	34984,32	35026,32	163539,60 ± 5026,65
	24386,88	36493,80	36691,20	36844,08	36834,84	171250,8 ± 5515,56
	23619,12	34236,72	34408,92	34762,56	34990,20	162017,52 ± 4919,44
	25236,12	37269,96	37376,64	37462,32	37529,52	174874,56 ± 5445,01
	23865,24	34871,76	34797,84	34873,44	34887,72	163296,00 ± 4916,09
Rata-rata	24164,78	35548,29	35643,55	35785,34	35853,72	166995,69 ± 5713,95
Kontrol (+)	25055,52	35140,56	30887,64	24947,16	19464,48	135495,36 ± 6043,85
	25316,76	35385,84	31212,72	25309,20	19813,08	137037,60 ± 6012,13
	23716,56	33057,36	29082,48	23238,60	18653,88	127748,88 ± 5592,39
	24744,72	35561,40	31541,16	25462,92	19605,60	136915,80 ± 6231,20
	24093,72	33546,24	29875,44	23683,80	18517,80	129717,00 ± 5850,87
Rata-rata	24585,45	34538,28	30519,88	24528,34	19210,96	133382,92 ± 4344,01
Dosis 1	24519,60	34186,32	30809,52	26833,80	23317,56	139666,80 ± 4514,98
	24771,60	34818,84	31400,88	27147,12	23698,92	141837,36 ± 4664,67
	24288,60	34187,16	30699,48	26441,52	22622,04	138238,80 ± 4745,35
	24223,92	33938,52	30440,76	26076,96	22549,80	137229,96 ± 4673,06
	16730,28	26643,96	31284,12	27344,52	23872,80	125875,68 ± 5412,83
Rata-rata	22906,80	32754,96	30926,95	26768,78	23212,22	136569,72 ± 6223,42
Dosis 2	23710,68	33374,04	29329,44	24190,32	19498,92	130103,40 ± 5390,72
	24161,76	33584,88	29620,08	24481,80	20052,48	131901,00 ± 5267,10
	24597,72	35350,56	31137,12	25935,84	21203,28	138224,52 ± 5596,28
	24365,04	34709,64	31146,36	25833,36	21056,28	137110,68 ± 5462,86
	24063,48	34325,76	30344,16	25209,24	20576,64	134519,28 ± 5428,93
Rata-rata	24179,74	34268,97	30315,43	25130,11	20477,52	134371,77 ± 3416,53



**Lampiran 6. Hasil analisis statistik pengukuran kadar glukosadarah tikus menggunakan uji *repeated measures general linear model (GLM)*.**

Data hasil pengukuran kadar glukosa dianalisis menggunakan uji *repeated measures (GLM/General Linear Model)*. Analisis data statistik hasil pengukuran kadar glukosa adalah sebagai berikut:

**6.1 Uji normalitas**

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah populasi data berdistribusi normal atau tidak (Zanbar, 2005). Angka sig > 0,05 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan yaitu menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (KS). Pada uji KS nilai Z diasumsikan sebagai nilai signifikansi. Data hasil uji KS kadar glukosa tikus pada tiap-tiap waktu pengukuran dapat dilihat pada tabel 6.1 dibawah ini.

**Hasil uji KS kadar glukosa.**

		T0	T1	T2	T3	T4	T5
N		25	25	25	25	25	25
Normal Parameters <sup>a</sup>	Mean	76.4512	186.3316	174.8544	159.6040	138.7624	127.6408
	Std. Deviation	2.29324	55.60863	50.25383	45.45968	44.74510	47.30919
Most Extreme Differences	Absolute	.126	.426	.390	.303	.210	.236
	Positive	.081	.262	.176	.159	.210	.236
	Negative	-.126	-.426	-.390	-.303	-.138	-.154
Kolmogorov-Smirnov Z		.631	2.132	1.951	1.513	1.050	1.181
Asymp. Sig. (2-tailed)		.821	.000	.001	.020	.220	.123

a. Test distribution is Normal.

Berdasarkan hasil uji KS kadar glukosa diatas menunjukkan nilai rata-rata Z (signifikansi) > 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa populasi data berdistribusi normal.

## 6.2 Uji homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah varian populasi homogen atau tidak. Nilai signifikan lebih dari 0,05 berarti bahwa varian dari dua atau lebih kelompok data adalah homogen (Zanbar, 2005). Uji homogenitas data kadar glukosa menggunakan uji *levene's test*. Hasil uji *levene's test* kadar glukosa darah tikus dapat dilihat pada tabel 6.2

### Hasil uji *levene's test* kadar glukosa.

**Levene's Test of Equality of Error Variances<sup>a</sup>**

	F	df1	df2	Sig.
T0	1.149	4	20	.363
T1	8.405	4	20	.000
T2	5.762	4	20	.003
T3	6.179	4	20	.002
T4	8.763	4	20	.000
T5	8.599	4	20	.000

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Perlakuan  
Within Subjects Design: Waktu

Nilai signifikansi uji *levene's test* data kadar glukosa darah tikus diatas menunjukkan nilai rata-rata signifikansi kurang dari 0,05. Nilai rata-rata signifikansi kurang dari 0,05 mempunyai arti bahwa data tidak homogen. Ketidakhomogenan data pada uji *levene's test* menunjukkan perubahan data hasil pengukuran kadar glukosa tiap kelompok perlakuan dari waktu ke waktu sangat bervariasi. Uji *levene's test* diatas menunjukkan perubahan data kadar glukosa dari T1 sampai T5 sangat bervariasi sedangkan T0 mempunyai data yang homogen karena mempunyai nilai signifikansi  $> 0,05$ .

### 6.3 Uji multivariate tests

Pada uji multivariate test nilai *Pillai's Trace* dari variable ini mengindikasikan semakin besar nilai *Pillai's Trace* suatu factor maka semakin besar pengaruh factor tersebut dalam suatu model. Berikut tabel multivariate test kadar glukosa.

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
Waktu	Pillai's Trace	.999	4478.056 <sup>a</sup>	5.000	16.000	.000	.999
	Wilks' Lambda	.001	4478.056 <sup>a</sup>	5.000	16.000	.000	.999
	Hotelling's Trace	1399.393	4478.056 <sup>a</sup>	5.000	16.000	.000	.999
	Roy's Largest Root	1399.393	4478.056 <sup>a</sup>	5.000	16.000	.000	.999
Waktu * Perlakuan	Pillai's Trace	3.386	20.940	20.000	76.000	.000	.846
	Wilks' Lambda	.000	180.606	20.000	54.016	.000	.970
	Hotelling's Trace	880.249	638.181	20.000	58.000	.000	.995
	Roy's Largest Root	738.793	2807.415 <sup>a</sup>	5.000	19.000	.000	.999

a. Exact statistic

b. The statistic is an upper bound on F that yields a lower bound on the significance level.

c. Design: Intercept + Perlakuan  
Within Subjects Design: Waktu

Nilai *Pillai's Trace* pada tabel diatas sangat besar yaitu 0,999. Hal ini berarti bahwa perlakuan waktu dalam penelitian ini memberikan pengaruh yang besar terhadap kelompok perlakuan.

Pada tabel diatas nilai sig (0,000) < taraf nyata (0,05) yang berarti bahwa faktor dalam kasus ini memberikan pengaruh yang besar dalam model. Artinya, perlakuan waktu dalam penelitian ini memberikan pengaruh yang berbeda terhadap kadar glukosa pada tiap kelompok perlakuan.

## Lampiran 7. Hasil analisis statistik pengujian aktivitas SOD menggunakan uji *oneway anova*.

### ANALISIS DATA SOD

Data hasil pengukuran aktivitas SOD dianalisis menggunakan uji *oneway anova*. Analisis uji *oneway anova* aktivitas SOD dapat dijelaskan sebagai berikut.

#### 7.1 Data deskriptif SOD

##### Data deskriptif SOD

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Normal	5	81.0900	4.37961	1.95862	75.6520	86.5280	76.36	87.27
K(-)	5	17.8180	3.49720	1.56400	13.4757	22.1603	12.73	21.82
K(+)	5	65.8180	3.49642	1.56365	61.4766	70.1594	61.82	70.91
D (1)	5	42.9100	6.62957	2.96484	34.6783	51.1417	34.55	50.91
D (2)	5	60.7260	6.62944	2.96477	52.4945	68.9575	52.73	69.09
Total	25	53.6724	22.61816	4.52363	44.3361	63.0087	12.73	87.27

#### 7.2 Uji normalitas

Pada uji normalitas angka sig > 0,05 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal (Zanbar, 2005). Hasil uji normalitas aktivitas SOD ditampilkan pada tabel 7.2 dibawah ini.

##### Uji normalitas SOD

Tests of Normality

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
sod	Normal	.198	5	.200*	.957	5	.787
	K(-)	.141	5	.200*	.979	5	.928
	K(+)	.142	5	.200*	.979	5	.927
	D (1)	.162	5	.200*	.971	5	.883
	D (2)	.162	5	.200*	.971	5	.884

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Data normalitas diatas menunjukkan rata-rata kelompok perlakuan memiliki angka sig > 0,05 artinya data berdistribusi normal.

### 7.3 Uji homogenitas

Pada uji homogenitas angka sig > 0,05 menunjukkan varian populasi homogen (Zanbar, 2005). Hasil uji homogenitas aktivitas SOD dapat dilihat pada tabel 7.3 dibawah ini.

**Uji homogenitas SOD**  
**Test of Homogeneity of Variance**

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
sod	Based on Mean	1.429	4	20	.261
	Based on Median	1.041	4	20	.411
	Based on Median and with adjusted df	1.041	4	16.725	.416
	Based on trimmed mean	1.419	4	20	.264

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa varian data homogen karena nilai sig > 0,05 yaitu 0,261; 0,411; 0,416 dan 0,264.

### 7.4 Uji anova

Output data hasil uji *anova* dapat dilihat pada tabel 7.4 dibawah ini.

**Output uji anova**  
**ANOVA**

sod

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11751.805	4	2937.951	111.678	.000
Within Groups	526.148	20	26.307		
Total	12277.953	24			

Hipotesa pada uji *oneway anova* aktivitas SOD adalah sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$  artinya aktifitas SOD pada tiap-tiap kelompok perlakuan adalah homogen atau sama.

H1 :  $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$  artinya aktivitas SOD pada tiap-tiap kelompok perlakuan tidak homogen atau ada perbedaan.

Berdasarkan data anova diatas nilai sig < 0,05 yaitu 0,000 artinya H0 ditolak maka H1 diterima. H1 diterima mempunyai arti bahwa aktivitas SOD pada tiap-tiap kelompok perlakuan ada perbedaan yang signifikan.

### 7.5 Uji *post hoc*

Uji *post hoc multiple comparisons* diperlukan meskipun telah diuji signifikansinya secara umum dengan uji *anova* karena masih diperlukan pengujian signifikansi untuk setiap pasangan. Hasil pengujian signifikansi secara umum pada analisis varian anova meskipun menyatakan ada perbedaan secara signifikan (nyata), tetapi tidak dapat diartikan bahwa setiap pasangan pasti berbeda secara signifikan (nyata).

Hasil pembuktian tersebut hanya dapat dinyatakan setidaknya-tidaknya ada satu pasang (dua kelompok) yang berbeda secara signifikan (nyata). Pengujian per pasangan untuk menentukan pasangan mana yang berbeda secara signifikan dan pasangan mana yang tidak berbeda.

Untuk memudahkan dalam menentukan pasangan-pasangan yang berbeda berbeda secara signifikan dan pasangan-pasangan yang tidak berbeda dapat dilihat pada output hasil analisis yang disajikan pada tabel ***Multiple Comparisons*** SOD berikut ini.

### Multiple comparisons SOD

Multiple Comparisons						
sod LSD						
(I) perlakuan	(J) perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Normal	K (-)	63.27200 <sup>†</sup>	3.24391	.000	56.5053	70.0387
	K (+)	15.27200 <sup>†</sup>	3.24391	.000	8.5053	22.0387
	D (1)	38.18000 <sup>†</sup>	3.24391	.000	31.4133	44.9467
	D (2)	20.36400 <sup>†</sup>	3.24391	.000	13.5973	27.1307
K (-)	Normal	-63.27200 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-70.0387	-56.5053
	K (+)	-48.00000 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-54.7667	-41.2333
	D (1)	-25.09200 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-31.8587	-18.3253
	D (2)	-42.90800 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-49.6747	-36.1413
K (+)	Normal	-15.27200 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-22.0387	-8.5053
	K (-)	48.00000 <sup>†</sup>	3.24391	.000	41.2333	54.7667
	D (1)	22.90800 <sup>†</sup>	3.24391	.000	16.1413	29.6747
	D (2)	5.09200	3.24391	.132	-1.6747	11.8587
D (1)	Normal	-38.18000 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-44.9467	-31.4133
	K (-)	25.09200 <sup>†</sup>	3.24391	.000	18.3253	31.8587
	K (+)	-22.90800 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-29.6747	-16.1413
	D (2)	-17.81600 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-24.5827	-11.0493
D (2)	Normal	-20.36400 <sup>†</sup>	3.24391	.000	-27.1307	-13.5973
	K (-)	42.90800 <sup>†</sup>	3.24391	.000	36.1413	49.6747
	K (+)	-5.09200	3.24391	.132	-11.8587	1.6747
	D (1)	17.81600 <sup>†</sup>	3.24391	.000	11.0493	24.5827

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan data multiple comparisons diatas dapat dilihat bahwa antar pasangan K (+) dengan D (2) memiliki nilai sig.(0,132) > 0,05 menunjukkan kelompok K (+) dengan kelompok D (2) tidak berbeda secara signifikan. Pasangan selain K (+) dan D (2) memiliki nilai sig. (0,000) < 0,05 mempunyai arti bahwa pasangan selain K (+) dan D (2) memiliki perbedaan secara signifikan (nyata).

**DATA PRIMER SOD**

Kode	SOD	
	Abs	%
N.1	0,052	76,36
N.2	0,051	78,18
N.3	0,046	87,27
N.4	0,048	83,64
N.5	0,050	80,00
K (-).1	0,085	16,36
K (-).2	0,084	18,18
K (-).3	0,087	12,73
K (-).4	0,082	21,82
K (-).5	0,083	20,00
K (+).1	0,055	70,91
K (+).2	0,059	63,64
K (+).3	0,060	61,82
K (+).4	0,058	65,45
K (+).5	0,057	67,27
D. 125.1	0,070	43,64
D. 125.2	0,073	38,18
D. 125.3	0,066	50,91
D. 125.4	0,068	47,27
D. 125.5	0,075	34,55
D.250.1	0,056	69,09
D.250.2	0,058	65,45
D.250.3	0,063	56,36
D.250.4	0,065	52,73
D.250.5	0,061	60,00
Standart	1	0,151
	2	0,039
	3	0,096



## Lampiran 8. Hasil analisis statistik pengujian aktivitas GPx menggunakan uji *oneway anova*.

### ANALISIS DATA GPx

Data hasil pengukuran aktivitas GPx dianalisis menggunakan uji *oneway anova*. Analisis uji *oneway anova* aktivitas GPx dapat dijelaskan sebagai berikut.

#### 8.1 Data deskriptif GPx

##### Data deskriptif GPx

**Descriptives**

GPx

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Normal	5	72.6480	.72923	.32612	71.7425	73.5535	71.85	73.62
K (-)	5	9.1360	.35795	.16008	8.6915	9.5805	8.64	9.57
K (+)	5	58.5580	.40996	.18334	58.0490	59.0670	58.11	59.04
D (1)	5	49.6040	.47237	.21125	49.0175	50.1905	49.08	50.16
D (2)	5	57.6000	.71861	.32137	56.7077	58.4923	56.95	58.65
Total	25	49.5092	21.95642	4.39128	40.4460	58.5724	8.64	73.62

Berdasarkan data deskriptif di atas tampak rata-rata aktivitas GPx tiap kelompok perlakuan. Hasil rata-rata aktivitas GPx adalah sebagai berikut: netral  $72,64 \pm 0,72$  U/mg; Kontrol (-)  $9,13 \pm 0,35$  U/mg; Kontrol (+)  $58,55 \pm 0,40$  U/mg; Dosis (1)  $49,60 \pm 0,47$  U/mg dan Dosis (2)  $57,60 \pm 0,71$  U/mg.

#### 8.2 Uji normalitas

Pada uji normalitas angka sig > 0,05 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal (Zanbar, 2005). Hasil uji normalitas aktivitas GPx ditampilkan pada tabel 8.2 di bawah ini.

### Uji normalitas GPx

**Tests of Normality**

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
GPx	Normal	.202	5	.200 <sup>*</sup>	.948	5	.724
	K (-)	.149	5	.200 <sup>*</sup>	.990	5	.979
	K (+)	.215	5	.200 <sup>*</sup>	.916	5	.503
	D (1)	.205	5	.200 <sup>*</sup>	.920	5	.529
	D (2)	.282	5	.200 <sup>*</sup>	.885	5	.332

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Data normalitas diatas menunjukkan rata-rata kelompok perlakuan memiliki angka sig > 0,05 artinya data berdistribusi normal.

### 8.3 Uji homogenitas

Pada uji homogenitas angka sig > 0,05 menunjukkan varian populasi homogen (Zanbar, 2005). Hasil uji homogenitas aktivitas GPx dapat dilihat pada tabel 8.3 dibawah ini.

### Uji homogenitas GPx

**Test of Homogeneity of Variances**

GPx				
Levene Statistic	df1	df2	Sig.	
2.035	4	20	.128	

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa varian data homogen karena nilai sig > 0,05 yaitu 0,128.

### 8.4 Uji anova

Output data hasil uji *anova* dapat dilihat pada tabel 8.4 dibawah ini.

### Output uji *anova*

#### ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11563.751	4	2890.938	9.221E3	.000
Within Groups	6.270	20	.314		
Total	11570.021	24			

Hipotesa pada uji *oneway anova* aktivitas GPx adalah sebagai berikut:

H0 :  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$  artinya aktifitas GPx pada tiap-tiap kelompok perlakuan adalah homogen atau sama.

H1 :  $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$  artinya aktivitas GPx pada tiap-tiap kelompok perlakuan tidak homogen atau ada perbedaan.

Berdasarkan data anova diatas nilai sig < 0,05 yaitu 0,000 artinya H0 ditolak maka H1 diterima. H1 diterima mempunyai arti bahwa aktivitas GPx pada tiap-tiap kelompok perlakuan ada perbedaan yang signifikan.

### 8.5 Uji *post hoc*

Uji *post hoc* digunakan untuk memudahkan dalam menentukan pasangan-pasangan yang berbeda secara signifikan dan pasangan-pasangan yang tidak berbeda secara signifikan. Hasil uji *post hoc* dapat dilihat pada output hasil analisis *Multiple Comparisons* GPx tabel 8.5 berikut ini.

### Multiple comparisons GPx

Multiple Comparisons						
GPx LSD						
(I) Perlaku an	(J) Perlaku an	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Normal	K (-)	63.51200'	.35412	.000	62.7733	64.2507
	K (+)	14.09000'	.35412	.000	13.3513	14.8287
	D (1)	23.04400'	.35412	.000	22.3053	23.7827
	D (2)	15.04800'	.35412	.000	14.3093	15.7867
K (-)	Normal	-63.51200'	.35412	.000	-64.2507	-62.7733
	K (+)	-49.42200'	.35412	.000	-50.1607	-48.6833
	D (1)	-40.46800'	.35412	.000	-41.2067	-39.7293
	D (2)	-48.46400'	.35412	.000	-49.2027	-47.7253
K (+)	Normal	-14.09000'	.35412	.000	-14.8287	-13.3513
	K (-)	49.42200'	.35412	.000	48.6833	50.1607
	D (1)	8.95400'	.35412	.000	8.2153	9.6927
	D (2)	.95800'	.35412	.014	.2193	1.6967
D (1)	Normal	-23.04400'	.35412	.000	-23.7827	-22.3053
	K (-)	40.46800'	.35412	.000	39.7293	41.2067
	K (+)	-8.95400'	.35412	.000	-9.6927	-8.2153
	D (2)	-7.99600'	.35412	.000	-8.7347	-7.2573
D (2)	Normal	-15.04800'	.35412	.000	-15.7867	-14.3093
	K (-)	48.46400'	.35412	.000	47.7253	49.2027
	K (+)	-.95800'	.35412	.014	-1.6967	-.2193
	D (1)	7.99600'	.35412	.000	7.2573	8.7347

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Berdasarkan data multiple comparisons diatas dapat dilihat bahwa antar pasangan K (+) dengan D (2) memiliki nilai sig.(0,014) > 0,05 menunjukkan kelompok K (+) dengan kelompok D (2) tidak berbeda secara signifikan. Pasangan selain K (+) dan D (2) menunjukkan nilai sig. (0,000) < 0,05 mempunyai arti bahwa pasangan selain K (+) dan D (2) memiliki perbedaan secara signifikan (nyata).

**DATA PRIMER GPx**

Kode	Abs	GPx U / mg
K.1	0,931	71,85
K.2	0,935	72,15
K.3	0,954	73,62
K.4	0,948	73,16
K.5	0,939	72,46
K (-).1	0,121	9,34
K (-).2	0,116	8,95
K (-).3	0,119	9,18
K (-).4	0,112	8,64
K (-).5	0,124	9,57
K (+).1	0,763	58,88
K (+).2	0,759	58,57
K (+).3	0,753	58,11
K (+).4	0,754	58,19
K (+).5	0,765	59,04
D. 125.1	0,642	49,54
D. 125.2	0,638	49,23
D. 125.3	0,650	50,16
D. 125.4	0,648	50,01
D. 125.5	0,636	49,08
D.250.1	0,760	58,65
D.250.2	0,752	58,03
D.250.3	0,742	57,26
D.250.4	0,738	56,95
D.250.5	0,740	57,11

## Lampiran 9. Hasil analisis statistik pengujian aktivitas MDA menggunakan uji *oneway anova*.

### ANALISIS DATA MDA

Data hasil pengukuran kadar MDA dianalisis menggunakan uji *oneway anova*. Analisis uji *oneway anova* kadar MDA dapat dijelaskan sebagai berikut.

#### 9.1 Data deskriptif MDA

##### Data deskriptif

Descriptives									
MDA									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
Normal	5	2.6900	.15166	.06782	2.5017	2.8783	2.48	2.88	
K (-)	5	9.1520	.52285	.23382	8.5028	9.8012	8.70	9.77	
K (+)	5	3.3600	.13509	.06042	3.1923	3.5277	3.14	3.49	
D (1)	5	5.3520	.26138	.11689	5.0275	5.6765	5.06	5.67	
D (2)	5	3.7040	.41555	.18584	3.1880	4.2200	3.19	4.15	
Total	25	4.8516	2.38933	.47787	3.8653	5.8379	2.48	9.77	

#### 9.2 Uji normalitas

Pada uji normalitas angka sig > 0,05 menunjukkan bahwa data berdistribusi normal (Zanbar, 2005). Hasil uji normalitas kadar MDA ditampilkan pada tabel 9.2 dibawah ini.

##### Uji normalitas MDA

Tests of Normality							
Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
MDA	Normal	.146	5	.200 <sup>*</sup>	.992	5	.985
	K (-)	.312	5	.126	.792	5	.070
	K (+)	.241	5	.200 <sup>*</sup>	.903	5	.427
	D (1)	.223	5	.200 <sup>*</sup>	.922	5	.543
	D (2)	.273	5	.200 <sup>*</sup>	.893	5	.371

a. Lilliefors Significance Correction

\*. This is a lower bound of the true significance.

Data normalitas diatas menunjukkan rata-rata kelompok perlakuan memiliki angka sig > 0,05 artinya data berdistribusi normal.

### 9.3 Uji homogenitas

Pada uji homogenitas angka sig > 0,05 menunjukkan varian populasi homogen (Zanbar, 2005). Hasil uji homogenitas kadar MDA dapat dilihat pada tabel 9.3 dibawah ini.

**Uji homogenitas MDA**  
**Test of Homogeneity of Variances**

MDA

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.150	4	20	.000

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa varian data homogen karena nilai sig > 0,05 yaitu 0,000.

### 9.4 Uji anova

Output data hasil uji *anova* dapat dilihat pada tabel 9.4 dibawah ini.

**Output uji anova**  
**ANOVA**

MDA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	134.791	4	33.698	303.245	.000
Within Groups	2.222	20	.111		
Total	137.014	24			

Hipotesa pada uji *oneway anova* kadar MDA adalah sebagai berikut:

H0 :  $\mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$  artinya kadar MDA pada tiap-tiap kelompok perlakuan adalah homogen atau sama.

H1 :  $\mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4 \neq \mu_5$  artinya kadar MDA pada tiap-tiap kelompok perlakuan tidak homogen atau ada perbedaan.

Berdasarkan data anova diatas nilai sig < 0,05 yaitu 0,000 artinya H0 ditolak maka H1 diterima. H1 diterima mempunyai arti bahwa kadar MDA pada tiap-tiap kelompok perlakuan ada perbedaan yang signifikan.

### 9.5 Uji *post hoc*

Uji *post hoc* digunakan untuk memudahkan dalam menentukan pasangan-pasangan yang berbeda secara signifikan dan pasangan-pasangan yang tidak berbeda secara signifikan. Hasil uji *post hoc* dapat dilihat pada output hasil analisis *Multiple Comparisons* MDA berikut ini.

#### Multiple comparisons MDA

Multiple Comparisons						
MDA LSD						
(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Normal	K (-)	-6.46200 <sup>*</sup>	.21083	.000	-6.9018	-6.0222
	K (+)	-.67000 <sup>*</sup>	.21083	.005	-1.1098	-.2302
	D (1)	-2.66200 <sup>*</sup>	.21083	.000	-3.1018	-2.2222
	D (2)	-1.01400 <sup>*</sup>	.21083	.000	-1.4538	-.5742
K (-)	Normal	6.46200 <sup>*</sup>	.21083	.000	6.0222	6.9018
	K (+)	5.79200 <sup>*</sup>	.21083	.000	5.3522	6.2318
	D (1)	3.80000 <sup>*</sup>	.21083	.000	3.3602	4.2398
	D (2)	5.44800 <sup>*</sup>	.21083	.000	5.0082	5.8878
K (+)	Normal	.67000 <sup>*</sup>	.21083	.005	.2302	1.1098
	K (-)	-5.79200 <sup>*</sup>	.21083	.000	-6.2318	-5.3522
	D (1)	-1.99200 <sup>*</sup>	.21083	.000	-2.4318	-1.5522
	D (2)	-.34400	.21083	.118	-.7838	.0958
D (1)	Normal	2.66200 <sup>*</sup>	.21083	.000	2.2222	3.1018
	K (-)	-3.80000 <sup>*</sup>	.21083	.000	-4.2398	-3.3602
	K (+)	1.99200 <sup>*</sup>	.21083	.000	1.5522	2.4318
	D (2)	1.64800 <sup>*</sup>	.21083	.000	1.2082	2.0878
D (2)	Normal	1.01400 <sup>*</sup>	.21083	.000	.5742	1.4538
	K (-)	-5.44800 <sup>*</sup>	.21083	.000	-5.8878	-5.0082
	K (+)	.34400	.21083	.118	-.0958	.7838
	D (1)	-1.64800 <sup>*</sup>	.21083	.000	-2.0878	-1.2082

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



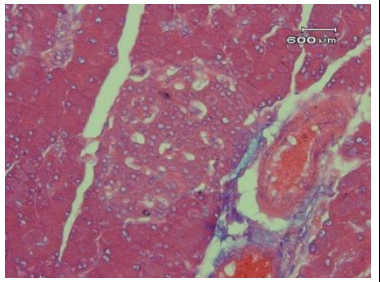
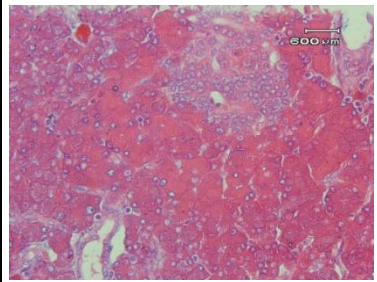
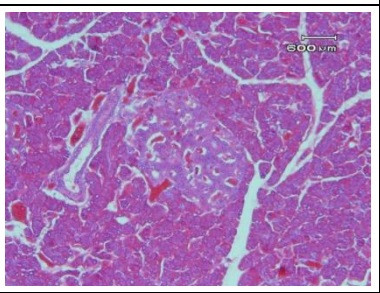
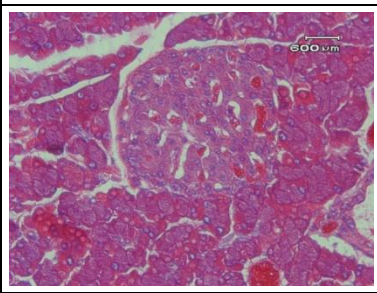
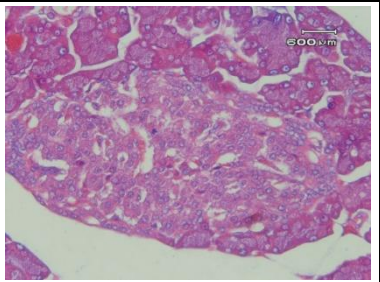
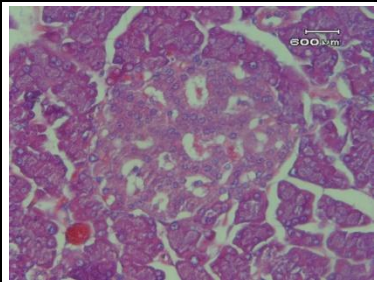
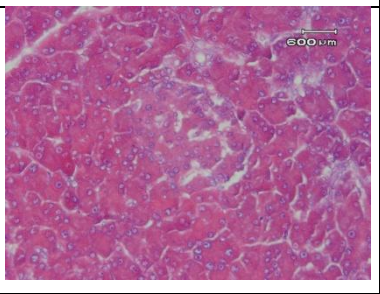
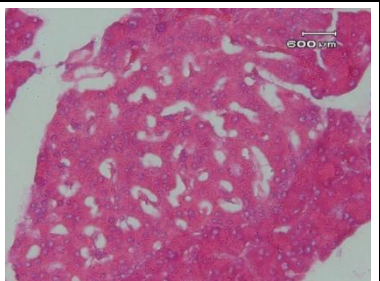
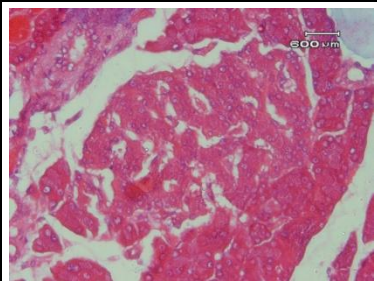
Berdasarkan data multiple comparisons diatas dapat dilihat bahwa antar pasangan K (+) dengan D (2) memiliki nilai sig. (0,118) > 0,05 menunjukkan kelompok K (+) dengan kelompok D (2) tidak berbeda secara signifikan. Pasangan selain K (+) dan D (2) menunjukkan nilai sig. (0,000) < 0,05 mempunyai arti bahwa pasangan selain K (+) dan D (2) memiliki perbedaan secara signifikan (nyata).

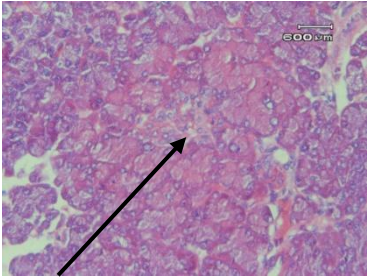
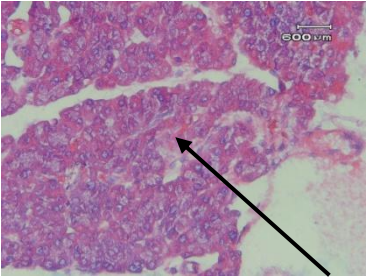
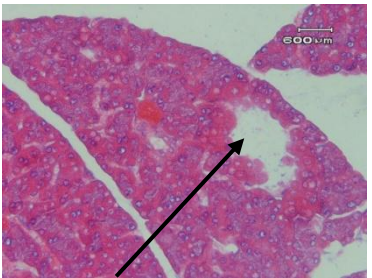
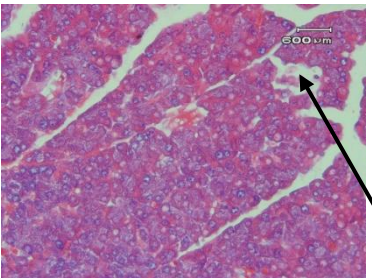
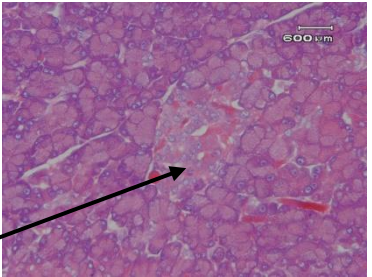
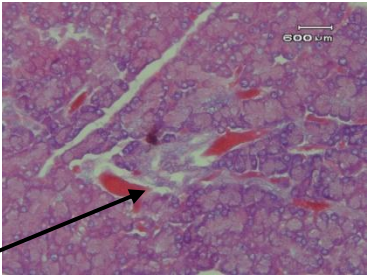
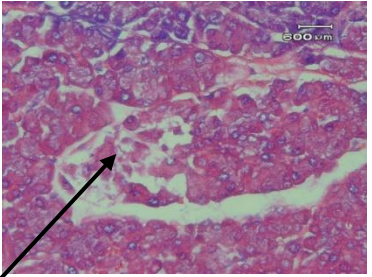
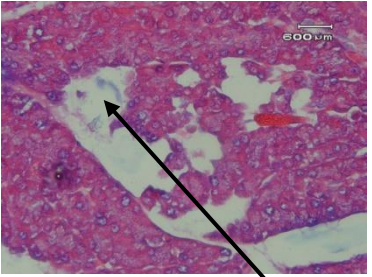
**DATA PRIMER MDA**

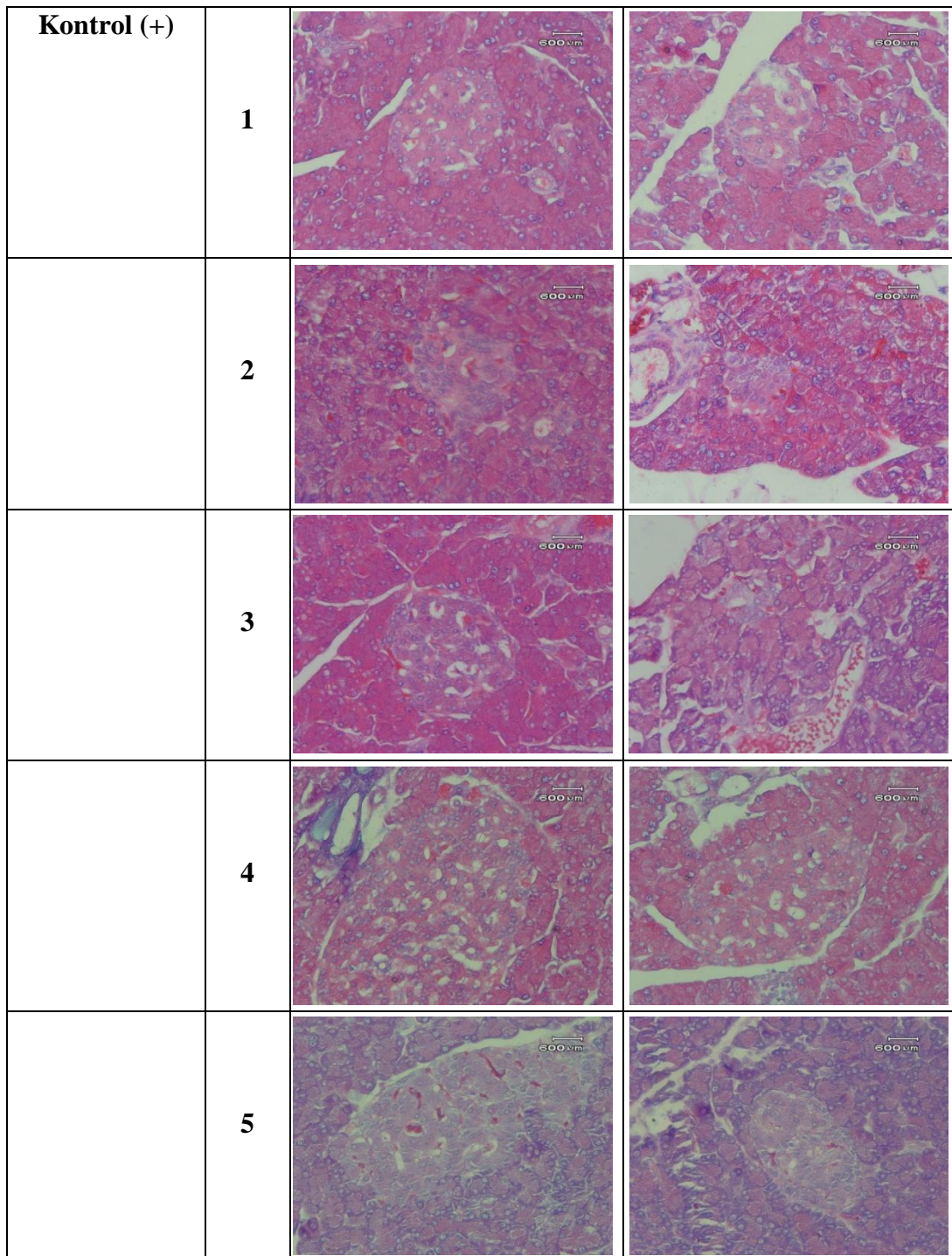
No	Kode	Abs	MDA nmol/gr
1	K.1	0,057	2,88
2	K.2	0,055	2,78
3	K.3	0,049	2,48
4	K.4	0,052	2,63
5	K.5	0,053	2,68
6	K (-).1	0,175	8,86
7	K (-).2	0,191	9,67
8	K (-).3	0,173	8,76
9	K (-).4	0,193	9,77
10	K (-).5	0,172	8,70
11	K (+).1	0,062	3,14
12	K (+).2	0,067	3,39
13	K (+).3	0,069	3,49
14	K (+).4	0,066	3,34
15	K (+).5	0,068	3,44
16	D. 125.1	0,109	5,51
17	D. 125.2	0,100	5,06
18	D. 125.3	0,107	5,41
19	D. 125.4	0,101	5,11
20	D. 125.5	0,112	5,67
21	D.250.1	0,063	3,19
22	D.250.2	0,066	3,34
23	D.250.3	0,078	3,95
24	D.250.4	0,082	4,15
25	D.250.5	0,077	3,89
		Cont	Abs
		0	0,017
		375	0,048
		750	0,078
		1500	0,154
		3000	0,257
		$r = 0,997$	
		A	0,0197500
		B	0,0000809

**Lampiran 10. Hasil uji histologi pulau langerhans pankreas menggunakan pewarnaan HE**

Kelompok	No tikus	Hasil pewarnaan HE
----------	----------	--------------------

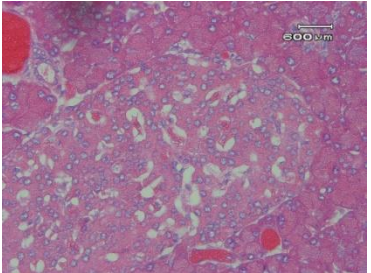
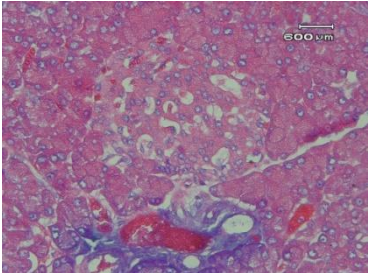
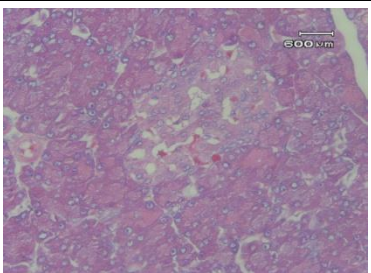
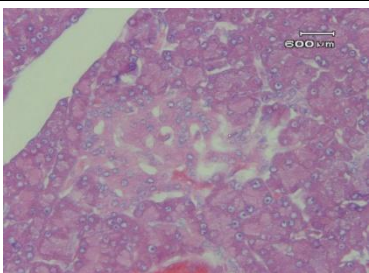
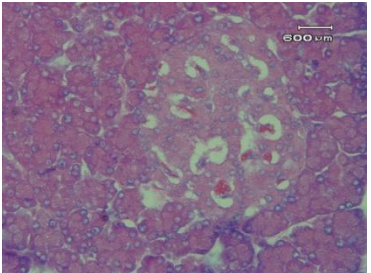
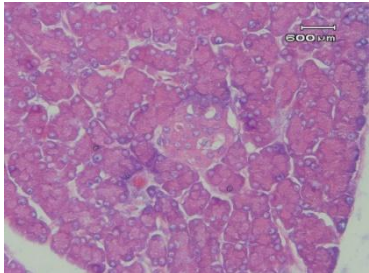
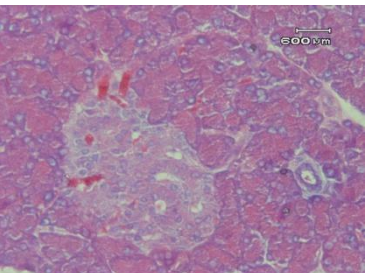

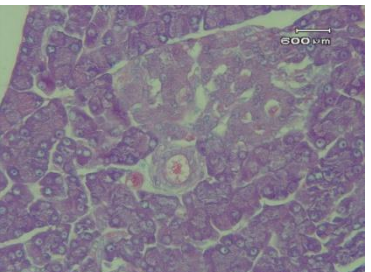
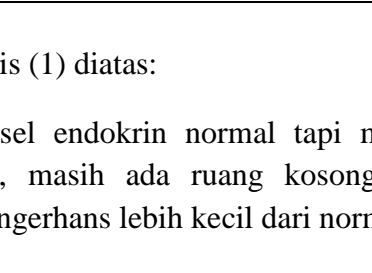
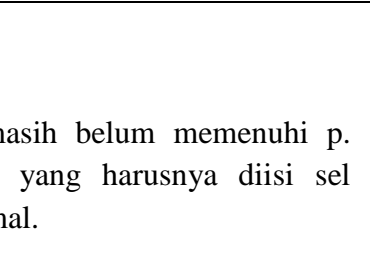
<b>Normal</b>			
	<b>1</b>		
	<b>2</b>		
	<b>3</b>		
	<b>4</b>		

<b>Kontrol (-)</b>		 600 μm	 600 μm
	<b>1</b>	 600 μm	 600 μm
	<b>3</b>	 600 μm	
	<b>4</b>	 600 μm	
	<b>5</b>	 600 μm	 600 μm



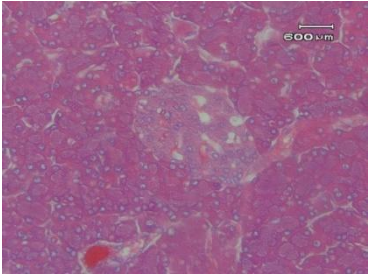
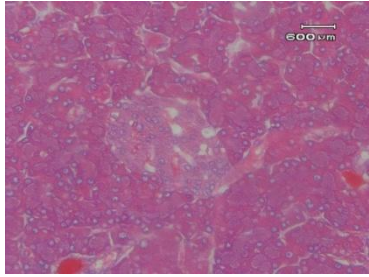
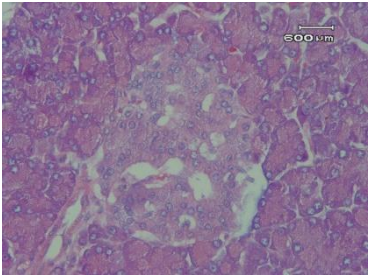
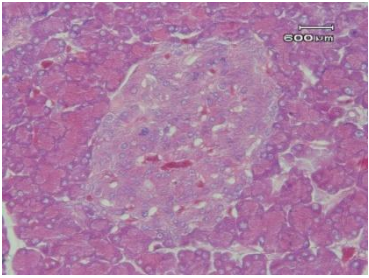
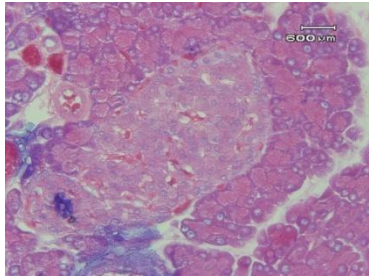
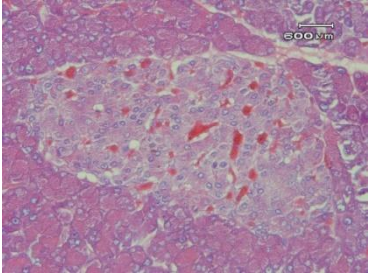
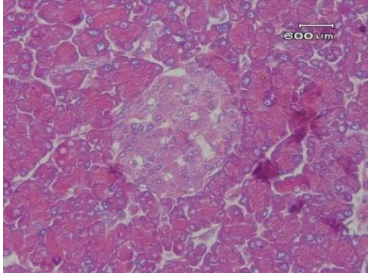
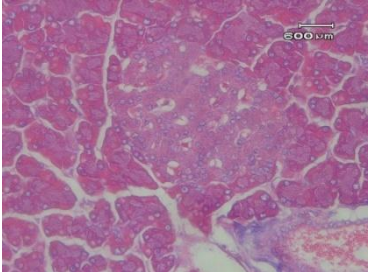
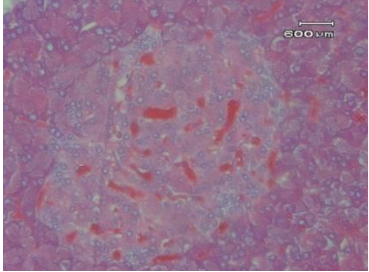
Keterangan gambar kontrol (+) diatas:

Pulau langerhans dan sel endokrin normal tapi masih belum memenuhi p. Langerhans seluruhnya, masih ada ruang kosong yang harusnya diisi sel sehingga diameter p. Langerhans lebih kecil dari normal.

<b>Dosis (1)</b>			
	<b>1</b>		
	<b>2</b>		
	<b>3</b>		
	<b>4</b>		
	<b>5</b>		

Keterangan gambar Dosis (1) diatas:

Pulau langerhans dan sel endokrin normal tapi masih belum memenuhi p. Langerhans seluruhnya, masih ada ruang kosong yang harusnya diisi sel sehingga diameter p. Langerhans lebih kecil dari normal.

<b>Dosis (2)</b>	<b>1</b>		
	<b>2</b>		
	<b>3</b>		
	<b>4</b>		
	<b>5</b>		

Keterangan gambar Dosis (2) diatas:

- Diameter pulau langerhans dan sel endokrin normal.
- Jumlah pulau langerhans meningkat.

**Lampiran 11. Tabel konversi dosis hewan uji**

	Mencit 20 g	Tikus 200 g	Marmot 400 g	Kelinci 1.5 kg	Kucing 2 kg	Kera 4 kg	Anjing 12 kg	Manusia 70 g
Mencit 20 g	1.0	7.0	12.25	27.8	29.7	64.1	124.2	387.9
Tikus 200 g	0.14	1.0	1.74	3.9	4.2	9.2	17.8	56.0
Marmot 400 g	0.08	0.57	1.0	2.25	2.4	5.2	10.2	31.5
Kelinci 1.5 kg	0.04	0.25	0.44	1.0	1.08	2.4	4.5	14.2
Kucing 2 kg	0.03	0.23	0.41	0.92	1.0	2.2	4.1	13.0
Kera 4 kg	0.016	0.11	0.19	0.42	0.45	1.0	1.9	6.1
Anjing 12 kg	0.008	0.06	0.10	0.22	0.24	0.52	1.0	3.1
Manusia 70 g	0.0026	0.018	0.31	0.07	0.076	0.16	0.32	1.0

Laurence dan Bocharch, 1964; Ngatidjan, 2006



### Lampiran 12. Pembuatan ekstrak biji seledri



Biji seledri kering

Biji seledri kering diblender menjadi serbuk

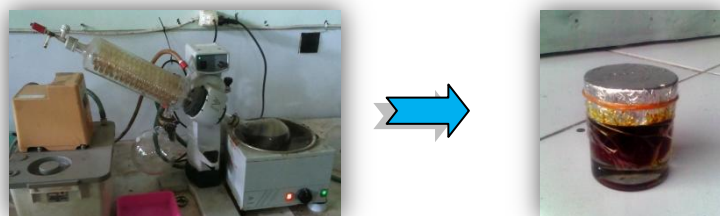
Serbuk biji seledri



Serbuk biji seledri diayak menggunakan mesh 40

Serbuk biji seledri dimaserasi dg etanol 96% selama 3x24 jam dan sesekali diaduk

Ekstrak etanol biji seledri setelah disaring



Ekstrak etanol biji seledri setelah disaring diuapkan dg rotary evaporator

Hasil ekstrak etanol biji seledri setelah dipekatkan dg rotary evaporator

**Lampiran 13. Tabel maximum pemberian larutan sediaan uji pada beberapa hewan.**

Jenis Hewan Uji	Volume maksimum (ml) sesuai jalur pemberian				
	i.v.	i.m.	i.p.	s.c.	p.o.
Mencit (20-30 g)	0,5	0,05	1,0	0,5-1,0	1,0
Tikus (200 g)	1,0	0,1	2-5	2-5	5,0
Hamster (50 g)	-	0,1	1-2	2,5	2,5
Marmut ( 250 g)	-	0,25	2-5	5,0	10,0
Kelinci (2,5 kg)	5-10	0,5	10-20	5-10	20,0
Kucing (3 kg)	5-10	1,0	10-20	5-10	50,0
Anjing (5 kg)	10-20	5,0	20-50	10,0	100,0

Ritschel, 1974; Korassa, 2014

**Lampiran 14. Surat keterangan penelitian histopatologi dari Laboratorium  
Mikroanatomi Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran Hewan,  
Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta**



**UNIVERSITAS GADJAH MADA  
FAKULTAS KEDOKTERAN HEWAN  
BAGIAN ANATOMI- LABORATORIUM MIKROANATOMI**

**Jl. Fauna No.2 Karangmalang Yogyakarta**

**SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM**

Nomor : 13/MikroAna/ KH UGM/ 2/ 2015

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : ANANG SETYO WIYONO  
 NIM : SBF 051310054  
 Fakultas : Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta  
 Judul Penelitian : Korelasi Efek Anthihiperglikemik, Antioksidan dan Proteksi  
 Pankreas Ekstrak Etanol Biji Seledri (*Apium Graveolens L.*)  
 pada Tikus yang diinduksi Aloksan.

Telah melakukan penelitian dan sudah menyelesaikan semua kewajibannya di Laboratorium  
 Mikroanatomi, Bagian Anatomi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Gadjah Mada,  
 dibawah **arahan dan bimbingan** drh. Teguh Budipitojo, MP.,Ph.D.

Yogyakarta, 10 Februari 2015  
 Kepala Laboratorium Mikroanatomi

drh. Teguh Budipitojo, MP.,Ph.D.  
 NIP. 196404181990031

**Lampiran 15. Surat keterangan penelitian dari Laboratorium Gizi (Hewan coba) Pusat Studi Pangan dan Gizi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta**



**UNIVERSITAS GADJAH MADA**  
PUSAT STUDI PANGAN DAN GIZI

**SURAT KETERANGAN**  
No. : PSPG – UGM/ 15 /SK/II/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada menerangkan bahwa mahasiswa berikut :

Nama : Anang Setyo Wiyono  
NIM : SBF051310054  
Institut : Fakultas Farmasi Sains S2, Universitas Setia Budi Surakarta  
Judul : Korelasi efek anti hiperglikemik, antioksidan dan proteksi pancreas ekstrak etanol biji seledri (*Apium graveolens.L*) pada tikus yang diinduksi aloksan.

Telah melakukan penelitian di Laboratorium Gizi (Hewan Coba) di Pusat Studi Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada selama 1 bulan.


Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana perlunya.

Yogyakarta, 17 Februari 2015

Mengetahui,  
Kepala,  
Pusat Studi Pangan dan Gizi - UGM

  
Prof. Dr. Ir. Umar Santoso, MSc.  
NIP. 195902171985031002

an. Kepala/Teknisi,  
Laboratorium Gizi PSPG - UGM

  
Yuli Yanto  
NIP. 197007162007011003

### Lampiran 16. Contoh perhitungan kadar glukosa darah tikus metode GOD-PAP

#### Rumus :

$$\text{Kadar glukosa darah (mg/dl)} = \frac{\Delta A \text{ Sampel}}{\Delta A \text{ Blanko}} \times \text{Konsentrasi standart (mg/dl)}.$$

Keterangan :

$\Delta A$  Sampel : Absorbansi sampel

$\Delta A$  Blanko : Absorbansi blanko

Contoh perhitungan :

Diketahui :

$$\Delta A \text{ Sampel} = 0,176$$

$$\Delta A \text{ Blanko} = 0,221$$

$$\text{Konsentrasi standart} = 100 \text{ mg/dl}.$$

Maka perhitungannya :

$$\text{Kadar glukosa darah (mg/dl)} = \frac{\Delta A \text{ Sampel}}{\Delta A \text{ Blanko}} \times \text{Konsentrasi standart (mg/dl)}.$$

$$\text{Kadar glukosa darah (mg/dl)} = \frac{0,176}{0,221} \times 100 \text{ mg/dl}$$

$$= 79,64 \text{ mg/dl}.$$

### Lampiran 17. Contoh perhitungan aktivitas SOD

**Rumus :**

$$\text{Aktivitas SOD (\%)} = \frac{(\text{A blank 1} - \text{A blank 3}) - (\text{A Sampel} - \text{A blank 2})}{(\text{A blank 1} - \text{A blank 3})} \times 100 \%$$

Contoh perhitungannya :

Diketahui :

$$\text{A blank 1} = 0,151$$

$$\text{A blank 2} = 0,039$$

$$\text{A blank 3} = 0,096$$

$$\text{A blank Sampel} = 0,052$$

Maka :

$$\text{Aktivitas SOD (\%)} = \frac{(\text{A blank 1} - \text{A blank 3}) - (\text{A Sampel} - \text{A blank 2})}{(\text{A blank 1} - \text{A blank 3})} \times 100$$

$$\text{Aktivitas SOD (\%)} = \frac{(0,151 - 0,096) - (0,052 - 0,039)}{(0,151 - 0,096)} \times 100 \%$$

$$= \frac{(0,055) - (0,013)}{(0,055)} \times 100 \%$$

$$= \frac{0,042}{0,055} \times 100 \%$$

$$= 0,7636 \times 100 \%$$

$$= 76,36 \%$$

### Lampiran 18. Contoh perhitungan aktivitas GPx

**Rumus :**

$$M \text{ unit GSH-Px} = \frac{\text{Abs} \times V_t \times 2 \times 1000 \times 1/\text{mg protein}}{6,22 \times V_s}$$

Keterangan :

Abs = perubahan absorbansi

Vt = volume total (ml)

6,22 = koefisien ekstrinsik dari NADPH

2 = 2 mol GSH yang setara dengan 1 mol NADPH .

1000 = perubahan menjadi mili unit

Vs = volume sampel

**Contoh perhitungannya :**

Diketahui :

Abs = 0,931

Vt = 1,2 ml

Vs = 0,2 ml

Maka :

$$M \text{ unit GSH-Px} = \frac{\text{Abs} \times V_t \times 2 \times 1000 \times 1/\text{mg protein}}{6,22 \times V_s}$$

$$M \text{ unit GSH-Px} = \frac{0,931 \times 1,2 \text{ ml} \times 2 \times 1000 \times 1/\text{mg protein}}{6,22 \times 0,2 \text{ ml}}$$

$$M \text{ unit GSH-Px} = \frac{2234,4/\text{mg protein}}{1,244}$$

M unit GSH-Px = 1,79 U/mg.

### Lampiran 19. Contoh perhitungan kadar MDA

#### Rumus :

Menggunakan persamaan regresi linier sederhana  $Y = a + bx$

Keterangan :

$Y$  = Absorbansi

$a$  = intersep (titik potong garis regresi terhadap sumbu  $y$ ,  $a = +$  titik potong di atas titik  $0,0$ ,  $a = -$  titik potong di bawah titik  $0,0$ )

$b$  = slope (kemiringan garis / tg sudut )

$x$  = Konsentrasi larutan standar/sampel/kadar MDA

Contoh perhitungannya :

Diketahui :

$$Y = 0,057$$

$$A = 0,01975$$

$$B = 0,0000809$$

Maka :

$$Y = ax + b$$

$$0,057 = 0,01975x + 0,0000809$$

$$x = (0,057 - 0,0000809) / 0,01975$$

$$= 2,88$$

Jadi kadar MDA = 2,88 nmol/g.



## Lampiran 20. Surat keterangan ethical clearance



MEDICAL AND HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE (MHREC)  
FACULTY OF MEDICINE GADJAH MADA UNIVERSITY  
– DR. SARDJITO GENERAL HOSPITAL



### ETHICS COMMITTEE APPROVAL

Ref : KE/FK/ 2/77/EC

Title of the Research Protocol : Efek Antihiperlikemik, Antioksidan dan Regenerasi Pankreas Ekstrak Etanol Biji Seledri (*Apium graveolens* L.) Pada Tikus Yang Diinduksi Aloksan

Documents Approved : Study Protocol versi 02 2014

Principle Investigator : Anang Setyo Wiyono

Name of supervisor : 1. Dr. Gunawan Pamudji Widodo, M.Si., Apt  
2. Dr. Rina Herowati, M.Si., Apt

Date of Approval : **11 FEB 2015**  
(Valid for one year beginning from the date of approval)

Institution(s)/place(s) of research : Lab Histologi FK UGM, Lab Farmakologi Fakultas Farmasi UGM,

The Medical and Health Research Ethics Committee (MHREC) states that the above protocol meets the ethical principle outlined in the Declaration of Helsinki 2008 and therefore can be carried out.

The Medical and Health Research Ethics Committee (MHREC) has the right to monitor the research activities at any time.

The investigator(s) is/are obliged to submit:

- Progress report as a continuing review : Annually
- Report of any serious adverse events (SAE)
- Final report upon the completion of the study

Prof.dr.Mohammad Hakimi, Sp.OG (K),Ph.D  
Chairman

Prof. dr. Madarina Julia, Sp.A(K), MPH., Ph.D  
Secretary

Attachments:

- Continuing review submission form (AF 4.3.01-014.2013-03)
- Serious adverse events (SAE) report form (AF 6.1.01- 019.2013-03)

## Lampiran 21. Surat keterangan persetujuan penelitian IIK Bhakti Wiyata Kediri



Nomor : 012 / FA / S.9 / II / 2015  
 Lampiran : -  
 Perihal : Persetujuan Ijin Penelitian

Kepada Yth : Dekan Fakultas Farmasi  
 Universitas Setia Budi  
 di  
 Solo

Dengan hormat,

Menindaklanjuti surat Nomor : 147/D3.04/29.01.2015 tanggal 29 Januari 2015 tentang Pengantar Penelitian, atas nama Anang Setyo Wiyono NIM : SBF 051310054. Maka pada prinsipnya kami tidak keberatan untuk memberikan ijin praktikum penelitian pengujian ekstrak di Laboratorium Analisa Obat Fakultas Farmasi Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri dengan mengikuti dan mematuhi persyaratan yang sudah ditetapkan Fakultas Farmasi.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.



Kediri, 26 Februari 2015  
 Institut Ilmu Kesehatan Bhakti Wiyata Kediri  
 Fakultas Farmasi

Dra. Prihardini, M.Kes., Apt  
 Dekan