



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KAYU SECANG  
(*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL  
TOTAL DAN TRIGLISERIDA DARAH TIKUS DIABETES  
YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

**SKRIPSI**

Oleh:

**NOER SIDQI MUHAMMADIY**

**NIM 152210101152**

**BAGIAN FARMASI KLINIK DAN KOMUNITAS**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**



**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK KAYU SECANG  
(*Caesalpinia sappan* L.) TERHADAP KADAR KOLESTEROL  
TOTAL DAN TRIGLISERIDA DARAH TIKUS DIABETES  
YANG DI INDUKSI ALOKSAN**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan pendidikan di Fakultas Farmasi  
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**NOER SIDQI MUHAMMADIY**

**NIM 152210101152**

**BAGIAN FARMASI KLINIK DAN KOMUNITAS**

**FAKULTAS FARMASI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2019**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada hanya-Nya yang selalu berjuang dalam kebaikan dan menuntut ilmu;
2. Ayah Rusfandi dan Ibu Mariyah yang telah membesarkan, mendidik dan membimbing dengan kasih sayang, cinta, doa, kesabaran, kerja keras, motivasi, nasihat dan segalanya kepada penulis, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan;
3. Adik Noer Syifa' Ahmadiy dan Adik Noer Fattahillah Ahmadiy tersayang yang selalu membuat penulis termotivasi;
4. Buyut, Mbah, tante, om dan adik-adik keluarga besar Haji Syahid;
5. Guru-guru penulis di “SDN Moncek timur, SMPN 1 Lenteng dan SMAN 1 Lenteng”, dosen, laboran dan segenap civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Farmasi, yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan;
6. Teman-teman seperjuangan Farmasi angkatan 2015 “LIBITUM”;
7. Almamter Fakultas Farmasi Universitas Jember.

**MOTTO**

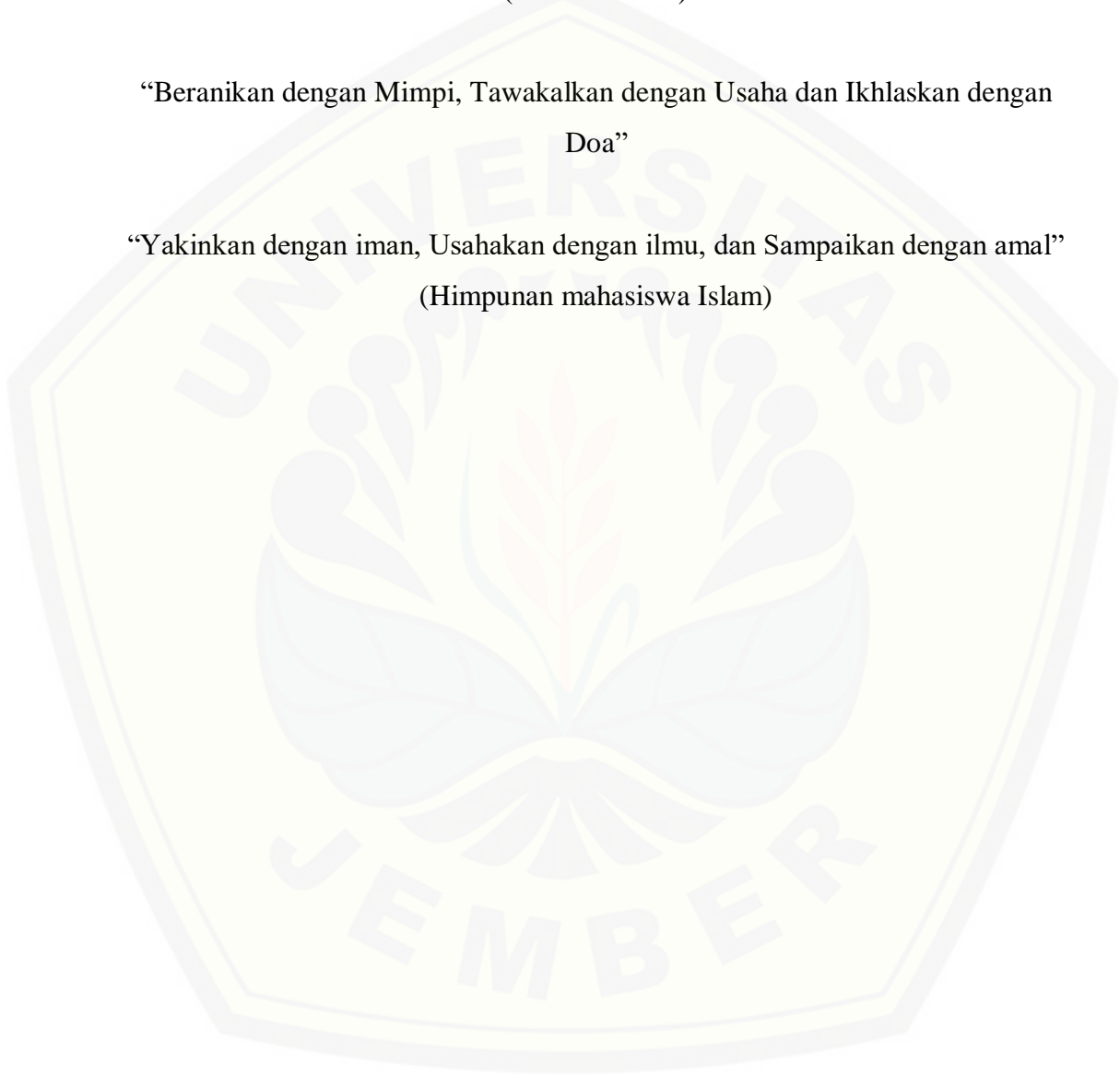
“Barang siapa yang keluar dalam menuntut ilmu maka iya seperti berperang  
dijalan Allah hingga pulang”

(H.R. Tirmidzi)

“Beranikan dengan Mimpi, Tawakalkan dengan Usaha dan Ikhlasikan dengan  
Doa”

“Yakinkan dengan iman, Usahakan dengan ilmu, dan Sampaikan dengan amal”

(Himpunan mahasiswa Islam)



## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan beberapa hal yaitu :

1. Ekstrak etanol kayu secang dosis 100 mg/kgBB memiliki pengaruh paling besar terhadap penurunan kadar kolesterol total darah tikus diabetes melitus yang diinduksi aloksan yaitu sebesar 72,80%, kemudian dosis 400 mg/kgBB sebesar 55,16% serta dosis 50 mg/kgBB sebesar 25,49%.
2. Ekstrak etanol kayu secang dosis 100 mg/kgBB memiliki pengaruh paling besar terhadap penurunan kadar trigliserida darah tikus diabetes melitus yang diinduksi aloksan yaitu sebesar 85,77%, kemudian dosis 400 mg/kgBB sebesar 42,04% serta dosis 50 mg/kgBB sebesar 33,85%.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang diberikan oleh penulis adalah :

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh senyawa tunggal brazilin kayu secang terhadap kadar glukosa, kolesterol total dan trigliserida darah pada kondisi diabetes melitus secara *in vitro* maupun *in vivo*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan bentuk sediaan farmasi dari ekstrak kayu secang serta pengujiannya secara *in vitro* maupun *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

- ADA. 2018. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care*. 41(1):S1–S159.
- Ali Asgar, M. 2013. Anti-diabetic potential of phenolic compounds: a review. *International Journal of Food Properties*. 16(1):91–103.
- Aluwong, T., J. O. Ayo, A. Kpukple, dan O. O. Oladipo. 2016. Amelioration of hyperglycaemia, oxidative stress and dyslipidaemia in alloxan-induced diabetic wistar rats treated with probiotic and vitamin c. *Nutrients*. 8(151):1–15.
- Anas, Y., R. Rositasati, M. R. Fitriani, dan Suharjono. 2015. Pengembangan model hewan percobaan tikus diabetes mellitus tipe 2 karena resistensi insulin yang diinduksi dengan human insulin jangka panjang. *Jurnal Ilmu Farmasi & Farmasi Klinik*. 12(2):16–23.
- Aryaeian, N., S. K. Sedehi, dan T. Arablou. 2017. Polyphenols and their effects on diabetes management: a review. *Medical Journal of the Islamic Republic of Iran*. 31(1):886–892.
- Barret, K., H. Brooks, S. Boitano, dan S. Barman. 2010. *Ganong's : Review of Medical Physiology*. Edisi 23. New York: McGraw-Hill Companies, Inc.
- Blanco, A. dan G. Blanco. 2017. *Biochemistry*. Edisi 1Th. London: Elsevier.
- Bommer, C., E. Heesemann, V. Sagalova, J. Manne-Goehler, R. Atun, T. Bärnighausen, dan S. Vollmer. 2017. The global economic burden of diabetes in adults aged 20–79 years: a cost-of-illness study. *The Lancet Diabetes and Endocrinology*. 5(6):423–430.
- Brunzell, J. D. dan A. F. Ayyobi. 2003. Dyslipidemia in the metabolic syndrome and type 2 diabetes mellitus. *American Journal of Medicine*. 115(8 SUPPL. 1):24–28.
- Buse, J. B., M. H. Tan, M. J. Prince, dan P. P. Erickson. 2004. The effects of oral anti-hyperglycaemic medications on serum lipid profiles in patients with type 2 diabetes. *Diabetes, Obesity and Metabolism*. 6(2):133–156.
- CF, L. dan L. LL, Armstrong; MP, Goldman; LL. 2017. *Drug Information Handbook*. Edisi 17. Ohio: LexiComp Inc.
- Chaudhury, D. dan A. Aggarwal. 2018. Diabetic dyslipidemia : current concepts in pathophysiology and management. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 12(1):10–13.
- Coto, E., N. Fernandez, J. J. Garcia, M. J. Diez, A. M. Sahagun, dan M. Sierra.

2019. Assessment of the antioxidant/hypolipidemic relationship of sideritis hyssopifolia in an experimental animal model. *Molecules*. 24(11)
- Davis, W. A., M. W. Knuiman, dan T. M. E. Davis. 2010. An australian cardiovascular risk equation for type 2 diabetes: the fremantle diabetes study. *Internal Medicine Journal*. 40(4):286–292.
- DiPiro, J. T., R. L. Talbert, G. C. Yee, G. R. Matzke, B. G. Wells, dan L. M. Posey. 2008. *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach*. Edisi Seventh Ed. McGraw-Hill Companies, Inc.
- Dyanigratri, Y. W. 2014. *Pengaruh Ekstrak Curcuma Xanthorrhiza, Roxb. Terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Rattus Norvegicus Hiperglikemia Akibat Induksi Aloksan*. Pontianak
- Elahi-Moghaddam, Z., M. Behnam-Rassouli, N. Mahdavi-Shahri, R. Hajinejad-Boshroue, dan E. Khajouee. 2013. Comparative study on the effects of type 1 and type 2 diabetes on structural changes and hormonal output of the adrenal cortex in male wistar rats. *Journal of Diabetes and Metabolic Disorders*. 12(9):1–6.
- Etuk, E. . dan B. . Muhammed. 2010. Evidence based analysis of chemical method of induction of diabetes mellitus in experimental animals. *Int. J. Res. Pharm. Sci*. 1(2):139–142.
- Fardhyanti, D. S. dan R. D. Riski. 2015. Pemungutan brazilin dari kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) dengan metode maserasi dan aplikasinya untuk pewarnaan kain. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*. 4(1):6–13.
- Febriyenti, N. Suharti, H. Lucida, E. Husni, dan O. Sedona. 2018. Karakterisasi dan studi aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol secang (*caesalpinia sappan* l.). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*. 5(1):23–27.
- Fu, L. C., X. A. Huang, Z. Y. Lai, Y. J. Hu, H. J. Liu, dan X. L. Cai. 2008. A new 3-benzylchroman derivative from sappan lignum (*caesalpinia sappan*). *Molecules*. 13(8):1923–1930.
- Garber, A. J., M. J. Abrahamson, J. I. Barzilay, L. Blonde, Z. T. Bloomgarden, M. A. Bush, S. Dagogo-Jack, R. A. DeFronzo, D. Einhorn, V. A. Fonseca, J. R. Garber, W. T. Garvey, G. Grunberger, Y. Handelsman, I. B. Hirsch, P. S. Jellinger, J. B. McGill, J. I. Mechanick, P. D. Rosenblit, dan G. E. Umpierrez. 2018. Consensus statement by the american association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology on the comprehensive type 2 diabetes management algorithm – 2017 executive summary. *Endocrine Practice*. 24(1):91–120.
- Hall, J. E. 2016. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology*. Edisi 13th.

Philadelphia: Elsevier. 2016.

Harbi, J., H. Alsaadi, dan A. D. M. Al-maliki. 2015. Hypoglycemic effect of 24-methylencycloartan-3- one isolated from prosopis juliflora pods in alloxan induced diabetic rabbits. *World Journal of Experimental Biosciences*. 3(1):6–13.

Harborne, J. B., T. Mabry, dan H. Mabry. 1975. *The Flavonoids*. Texas: Chapman and Hall Ltd.

Herperian, E. Kurniawaty, dan T. Susantiningsih. 2015. The effect of jengkol ' s seed ethanol extract ( pithecellobium lobatum benth . ) to triglyceride levels in male sprague dawley rats ( rattus norvegicus ) induced by alloxan pengaruh. *Medical Faculty of Lampung University*. 1:85–93.

Hirano, T. 2018. Pathophysiology of diabetic dyslipidemia. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis*. 25(1):1–12.

IDF. 2017. *Idf Diabetes Atlas*. Edisi 8 Th. International Diabetes Federation.

Ighodaro, O. M., A. M. Adeosun, dan O. A. Akinloye. 2018. Alloxan-induced diabetes, a common model for evaluating the glycemc-control potential of therapeutic compounds and plants extracts in experimental studies. *Medicina*. 53(6):1–10.

Indriani, H. 2003. Stasilitas Pigmen Alami Kayu Secang Dalam Model Minuman Dingin. Bogor: Respiratory Institut Pertanian Bogor.

Integreated Taxonomic Information System. 2019. *Caesalpinia Sappan*. [https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=506349&print\\_version=PRT&source=to\\_print#null](https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=506349&print_version=PRT&source=to_print#null) [Diakses pada February 1, 2019].

Jasmine, R., A. Ganesh Kumar, dan R. Rajaram. 2018. Probing the mechanism of the anti-diabetic potential of a terpenoid from elephantopus scaber l., an indian ethnomedicinal plant in stz diabetic rats- in vivo and in silico analysis. *Indian Journal of Biochemistry and Biophysics*. 55(6):384–388.

Jassim, Y. H., A. F. Palani, dan A. B. Dakeel. 2016. Effect of phenolic compounds extract of s. melongena peels on sugar levels and biochemical parameters in alloxan-induced diabetic rats yasmine. *Kerbala Journal of Pharmaceutical Sciences*. 11:202–209.

Jawad, A. H., Z. H. Al-Qaisi, A. E. Ibrahim, Z. S. Hallab, A. Graisa, A. A.-A. 5, dan E. Yousif. 2016. Effect of anti diabetic drugs on lipid profile in patients with type 2 diabetes mellitus. *Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism*. 15(6):514–518.



- Johnson, M. D., S. C. Gad, dan C. J. Kemper. 2016. *Animal Models in Toxicology*. Edisi 3th. CRC Press. *Animal Models in Toxicology, Second Edition*.
- Karam, I., Y. J. Yang, dan J. Y. Li. 2017. Hyperlipidemia background and progress. *SM Atherosclerosis Journal*. 1(1):1–8.
- Katoh, S., S. Hata, M. Matsushima, S. Ikemoto, Y. Inoue, J. Yokoyama, dan N. Tajima. 2001. Troglitazone prevents the rise in visceral adiposity and improves fatty liver associated with sulfonylurea therapy - a randomized controlled trial. *Metabolism: Clinical and Experimental*. 50(4):414–417.
- Katzung, B. G. dan A. Trevor. 2015. *Basic & Clinical Pharmacology*. Edisi 13th. San Francisco: Mc Graw Hill Education. *Basic and Clinical Pharmacology*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Koda-Kimble, M. A., L. Y. Young, B. K. Alldredge, R. L. Corelli, B. J. Guglielmo, W. A. Kradjan, dan B. R. Williams. 2013. *Applied Therapeutics 9th Edition*. Edisi 9 th. Philadelphia: Wolters kluwer. 9. *Lippincott Williams &Wilkins*.
- Kraemer, F. B., W. Shen, dan A. Hormone-sensitive. 2002. Hormone-sensitive lipase : control of intracellular tri- ( di- ) acylglycerol and cholesteryl ester hydrolysis. 43
- Larsson, M., E. Vorrso, P. Talmud, A. Lookene, dan G. Olivecrona. 2013. Apolipoproteins c-i and c-iii inhibit lipoprotein lipase activity by displacement of the enzyme from lipid droplets. *Journal of Biological Chemistry*. 288(47):33997–34008.
- Lavle, N., P. Shukla, dan A. Panchal. 2016. Role of flavonoids and saponins in the treatment of diabetes mellitus. *Journal of Pharmaceutical Science Bioscientific Research*. 6(64):535–541.
- Leon, B. M. dan T. M. Maddox. 2015. Diabetes and cardiovascular disease: epidemiology, biological mechanisms, treatment recommendations and future research. *World Journal of Diabetes*. 6(13):1246.
- LIPI. 2013. Peraturan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Nomor 6 Tahun 2013. Jakarta. 2013.
- Low Wang, C. C., C. N. Hess, W. R. Hiatt, dan A. B. Goldfine. 2016. Clinical update: cardiovascular disease in diabetes mellitus. *Circulation*. 133(24):2459–2502.
- Makheswari, U. M. 2011. Phytomedicine for diabetes mellitus: an overview. *Research in Pharmacy*. 1(4):28–37.

- Marianne, Yuandani, dan Rosnani. 2011. Antidiabetic activity from ethanol extract of kluwih's leaf (*artocarpus camansi*). *Jurnal Natural*. 11(2):64–68.
- Meda, A., C. E. Lamien, M. Romito, J. Millogo, dan O. G. Nacoulma. 2005. Determination of the total phenolic, flavonoid and proline contents in burkina fasan honey, as well as their radical scavenging activity. *Food Chemistry*. 91(3):571–577.
- Milugo, T. K., L. K. Omosa, J. O. Ochanda, B. O. Owuor, F. A. Wamunyokoli, J. O. Oyugi, dan J. W. Ochieng. 2013. Antagonistic effect of alkaloids and saponins on bioactivity in the quinine tree (*rauvolfia caffra* sond.): further evidence to support biotechnology in traditional medicinal plants. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 13(1):1.
- Mohammed, K. A. dan A. D. M. Al-maliki. 2014. Effect of phenolic and alkaloid compounds extracted from *brassica oleracea* var . *capitata* seed on glucose level in blood of alloxan- induced diabetes rabbits. *World Journal of Experimental Biosciences*. 2(1):24–29.
- Mooradian, A. D. 2009. Dyslipidemia in type 2 diabetes mellitus. *Nature Clinical Practice Endocrinology & Metabolism*. 5(3):150–159.
- Muchid, A., F. Umar, M. N. Ginting, C. Basri, R. Wahyuni, R. Helmi, dan S. N. Istiqomah. 2005. Pharmaceutical care untuk penyakit diabetes mellitus. *Departemen Kesehatan RI*. 1–89.
- Murray, R. K., D. A. Bender, P. J. Kennelly, V. W. Rodwell, dan P. A. Weil. 2017. *Biokimia Harper*. Edisi 29. Jakarta: EGC.
- Murray, R. K., D. K. Granner, dan V. W. Rodwell. 2009. *Biokimia Harper*. Edisi 27. Jakarta: EGC.
- Neswati, N. dan S. D. Ismanto. 2018. Ekstraksi komponen bioaktif serbuk kayu secang (*caesalpinia sappan*, l) dengan metode ultrasonikasi. *Jurnal Teknologi Pertanian Andalas*. 22(2):187.
- Nirmal, N. P., M. S. Rajput, R. G. S. V. Prasad, dan M. Ahmad. 2015. Brazilin from *caesalpinia sappan* heartwood and its pharmacological activities: a review. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 8(6):421–430.
- Nugroho, A. E. 2006. Animal models of diabetes mellitus: pathology and mechanism of some diabetogenics. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*. 7(4):378–382.
- Nugroho, A. E. 2016. Animal models of diabetes mellitus: pathology and mechanism of some diabetogenics. *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*. 7(4):378–382.

- OA, E., A. AE, A. OT, E. OM, dan A. AI. 2009. Catalase activity, lipid peroxidation, cholesterol and triglyceride levels in alloxan--induced diabetes mellitus in female and male rats. *Nigerian Quarterly Journal of Hospital Medicine*. 1(19):15–19.
- Orwa, C., M. A, K. R, J. R, dan S. Anthony. 2009. *Caesalpinia sappan* fabaceae - caesalpinioideae caesalpinia sappan. *Agroforestry Database*. 0:1–5.
- Parhofer, K. G. 2015. Interaction between glucose and lipid metabolism: more than diabetic dyslipidemia. *Diabetes and Metabolism Journal*. 39(5):353–362.
- Prasetyono, D. S. 2012. *A-Z Daftar Tanaman Obat Ampuh Di Sekitar Kita*. Yogyakarta: Flashbooks.
- Prince, P. S. M. dan N. K. Kannan. 2006. Protective effect of rutin on lipids, lipoproteins, lipid metabolizing enzymes and glycoproteins in streptozotocin-induced diabetic rats. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*. 58(10):1373–1383.
- Pubchem. 2018a. Aloxxan. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/search/#query=Aloxxan> [Diakses pada January 2, 2019].
- Pubchem. 2018b. Glibenklamid. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/search/#query=Glibenclamide> [Diakses pada January 2, 2019].
- Qaid, M. M. dan M. M. Abdelrahman. 2016. Role of insulin and other related hormones in energy metabolism-a review. *Cogent Food & Agriculture*. 2(1):1–18.
- Rahman, S., R. Kosman, dan I. I. Wijaya. 2015. Uji efek hipolipidemik ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap tikus wistar (*rattus norvegicus*) jantan. *As-Syifaa*. 07(02):103–113.
- Ridwan, E. 2013. Etika pemanfaatan hewan percobaan dalam penelitian kesehatan. *Artikel Pengembangan Pendidikan Keprofesian Berkelanjutan (P2KB) Etika*. 63(3):112–116.
- Rodwell, V. W., D. A. Bender, K. M. Botham, P. J. Kennelly, dan P. A. Weil. 2018. *Harper's Illustrated Biochemistry*. Edisi 31st. New York: Mc Graw Hill Education.
- Rusdi, U. D., W. Widowati, dan E. T. Marlina. 2002. Efek ekstrak kayu secang , vitamin e dan dan vitamin c terhadap status antioksidan total ( sat ) pada mencit yang terpapar aflatoksin. *Media Kedokteran Hewan*. 21(2):66–68.
- Sari, R. dan Suhartati. 2016. Secang ( *Caesalpinia sappan* L . ) : tumbuhan herbal

kaya antioksidan. *Info Teknis EBONI*. 13(1):57–67.

Sarian, M. N., Q. U. Ahmed, S. Z. Mat So'Ad, A. M. Alhassan, S. Murugesu, V. Perumal, S. N. A. Syed Mohamad, A. Khatib, dan J. Latip. 2017. Antioxidant and antidiabetic effects of flavonoids: a structure-activity relationship based study. *BioMed Research International*. 2017

Selvam, V. 2007. *Trees and Shrubs of the Maldives*. Edisi 1th. Bangkok: FAO Regional Office for Asia and the Pacific. Mm.

Soegondo, S., P. Soewando, dan I. Subekti. 2015. *Penatalaksanaan Diabetes Melitus Terpadu*. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.

Srinivasan, R., G. G. selvam, S. Karthik, K. Mathivanan, R. Baskaran, M. Karthikeyan, M. Gopi, dan C. Govindasamy. 2012. In vitro antimicrobial activity of *Caesalpinia sappan* L.. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 2(1 SUPPL.):S136–S139.

Szkudelski, T. 2001. The mechanism of alloxan and streptozotocin action in b cells of the rat pancreas. *Physiological Research*. 50:536–546.

Tapas, A., D. Sakarkar, dan R. Kakde. 2008. Flavonoids as nutraceuticals: a review ar. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. 7(3):1089–1099.

Terao, J., Y. Kawai, dan K. Murota. 2008. Vegetable flavonoids and cardiovascular disease. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*. 17(SUPPL. 1):291–293.

Umami, C. dan D. N. Afifah. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak kayu secang dan ekstrak daun stevia terhadap aktivitas antioksidan dan kadar gula total pada yoghurt sebagai alternatif minuman bagi penderita diabetes melitus tipe 2. *Journal of Nutrition College*. 4(2):645–651.

Varshney, R., R. Mishra, N. Das, D. Sircar, dan P. Roy. 2019. A comparative analysis of various flavonoids in the regulation of obesity and diabetes : an in vitro and in vivo study. *Journal of Functional Foods*. 59(April):194–205.

Wang, H. H., G. Garruti, M. Liu, P. Portincasa, dan D. Q. H. Wang. 2017. Cholesterol and lipoprotein metabolism and atherosclerosis: recent advances in reverse cholesterol transport. *Annals of Hepatology*. 16(1):s27–s42.

Wang, T.-Y., F.-C. Sung, C.-C. Chen, M.-P. Chang, C.-C. Lin, dan Y.-C. Hung. 2013. Oral hypoglycaemic agents and the development of non-fatal cardiovascular events in patients with type 2 diabetes mellitus. *Diabetes Metabolism Research and Reviews*. 29(8):673–679.

Wang, Y. dan J. A. Zidichouski. 2018. Update on the benefits and mechanisms of action of the bioactive vegetal alkaloid berberine on lipid metabolism and homeostasis. *Cholesterol*. 2018:1–17.

Wells, B. G., J. T. DiPiro, T. L. Schwinghammer, dan C. V. DiPiro. 2015. *Pharmacotherapy Handbook*. Edisi Ed 9th. McGraw-Hill Companies, Inc.

Widowati, W. 2011. Uji fitokimia dan potensi antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*caesalpinia sappan* l.). *Jurnal Kedokteran Maranatha*. 11(1):23–31.

Woongchon, M., L. Hyun-Tai, J. Kang-Hoon, C. Hye-Young, dan S. Eun-Kyoung. 2003. A dna strand-nicking principle of a higher plant, *caesalpinia sappan*. *Archives of Pharmacal Research*. 26(2):147–150.

Zeind, C. S. dan M. G. Carvalho. 2018. *Applied Therapeutics The Clinical Use of Drugs*. Edisi 11th. Philadelphia: Wolters Kluwewr. *Wolters Kluwewr*.

Zeka, K., K. Ruparelia, R. R. J. Arroo, R. Budriesi, dan M. Micucci. 2017. Flavonoids and their metabolites : prevention in cardiovascular diseases and diabetes. *Diseases*. 5(19):1–18.

Zhang, X., Y. Jin, Y. Wu, C. Zhang, D. Jin, Q. Zheng, dan Y. Li. 2018. Anti-hyperglycemic and anti-hyperlipidemia effects of the alkaloid-rich extract from barks of *litsea glutinosa* in ob/ob mice. *Scientific Reports*. 8(1):1–10.

Zhong, X., B. Wu, Y. J. Pan, dan S. Zheng. 2012. Stem cell based glioblastoma gene therapy. *Neoplasma*. 59(6):622–630.

**LAMPIRAN****Lampiran 3. 1. Perhitungan Dosis Aloksan**

Dosis aloksan yang digunakan adalah 135 mg/kgBB

Untuk berat badan tikus 200 gram

$$\begin{aligned}\text{Dosis} &= \frac{135 \text{ mg}}{1000 \text{ gram}} \times 200 \text{ gram} \\ &= 27 \text{ mg dalam } 0,2 \text{ ml}\end{aligned}$$

Volume maksimal sediaan untuk 1 ekor tikus 200 mg = 0,2 ml

Volume yang dibutuhkan

$$\begin{aligned}&= \sum \text{Tikus} \times \text{Volume pemberian tiap tikus} \\ &= 20 \text{ ekor} \times 0,2 \text{ ml} \\ &= 4 \text{ ml untuk } 20 \text{ ekor tikus (kecuali kelompok normal)}\end{aligned}$$

Volume yang dibuat = 10 ml

Jumlah aloksan yang ditimbang untuk 10 ml

$$\begin{aligned}&= \frac{27 \text{ mg}}{0,2 \text{ ml}} \times 10 \text{ ml} \\ &= 1350 \text{ mg dalam } 10 \text{ ml NaCl } 1\%\end{aligned}$$

Konsentrasi aloksan yang digunakan

$$\begin{aligned}\% \text{b/v} &= \frac{\text{gram}}{\text{ml}} \times 100\% \\ &= \frac{0,027 \text{ gram}}{0,2 \text{ ml}} \times 100\% \\ &= 13,5\%\end{aligned}$$

**Lampiran 3. 2. Kelompok Kontrol Positif dan Negatif**

## 3.2.1 Kelompok Negatif

Kelompok negatif diberikan CMC Na 1% = 1 gram CMC Na dalam 100 ml

Volume sediaan tiap tikus 200 gram = 2 ml

## 3.2.2 Kelompok Positif

Dosis terapi glibenklamid pada manusia = 10 mg

Dosis konversi tikus 200 mg = 0,018 x 10 mg  
= 0,18 mg

Dosis mg/kgBB =  $\frac{1000 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 0,18 \text{ mg}$   
= 0,9 mg/kgBB

Misal berat badan tikus 200 gram maka:

Dosis =  $\frac{0,9 \text{ mg}}{1000 \text{ gram}} \times 200 \text{ gram}$   
= 0,18 mg dalam 2 ml

Volume maksimal sediaan untuk 1 ekor tikus 200 gram = 2 ml

Volume yang dibutuhkan :

=  $\sum$  tikus x Volume pemberian x  $\sum$  lama perlakuan  
= 4 ekor x 2 ml x 7hari  
= 56 ml

Volume dibuat = 100 ml

Jumlah glibenklamid yang ditimbang untuk 100 ml:

=  $\frac{0,18 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml}$   
= 9 mg dalam 100 ml CMC Na 1%

**Lampiran 3. 3. Kelompok Uji Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*)**

## 3.3.1 Kelompok uji uji ekstrak kayu secang dosis 50 mg/kgBB

$$\begin{aligned} \text{Dosis tikus 200 gram} &= \frac{50 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 200 \text{ gram} \\ &= 10 \text{ mg dalam 2 ml} \end{aligned}$$

Volume maksimal sediaan untuk 1 tikus = 2 ml

Volume yang dibutuhkan:

$$\begin{aligned} &= \sum \text{ tikus} \times \text{Volume pemberian} \times \sum \text{ lama perlakuan} \\ &= 4 \text{ ekor} \times 2 \text{ ml} \times 7 \text{ hari} \\ &= 56 \text{ ml} \end{aligned}$$

Volume dibuat = 100 ml

Jumlah ekstrak yang ditimbang untuk 100 ml:

$$\begin{aligned} &= \frac{10 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml} \\ &= 500 \text{ mg dalam 100 ml CMC Na 1\%} \end{aligned}$$

## 3.3.2 Kelompok uji uji ekstrak kayu secang dosis 100 mg/kgBB

$$\begin{aligned} \text{Dosis tikus 200 gram} &= \frac{100 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 200 \text{ gram} \\ &= 20 \text{ mg dalam 2 ml} \end{aligned}$$

Volume maksimal sediaan untuk 1 tikus = 2 ml

Volume yang dibutuhkan:

$$\begin{aligned} &= \sum \text{ tikus} \times \text{Volume pemberian} \times \sum \text{ lama perlakuan} \\ &= 4 \text{ ekor} \times 2 \text{ ml} \times 7 \text{ hari} \\ &= 56 \text{ ml} \end{aligned}$$

Volume dibuat = 100 ml

Jumlah ekstrak yang ditimbang untuk 100 ml:

$$\begin{aligned} &= \frac{20 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml} \\ &= 1000 \text{ mg dalam 100 ml CMC Na 1\%} \end{aligned}$$

## 3.3.3 Kelompok uji uji ekstrak kayu secang dosis 400 mg/kgBB

$$\text{Dosis tikus 200 gram} = \frac{400 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 200 \text{ gram}$$



$$= 80 \text{ mg dalam } 2 \text{ ml}$$

Volume maksimal sediaan untuk 1 tikus = 2 ml

Volume yang dibutuhkan:

$$= \sum \text{ tikus } \times \text{ Volume pemberian } \times \sum \text{ lama perlakuan}$$

$$= 4 \text{ ekor } \times 2 \text{ ml } \times 7 \text{ hari}$$

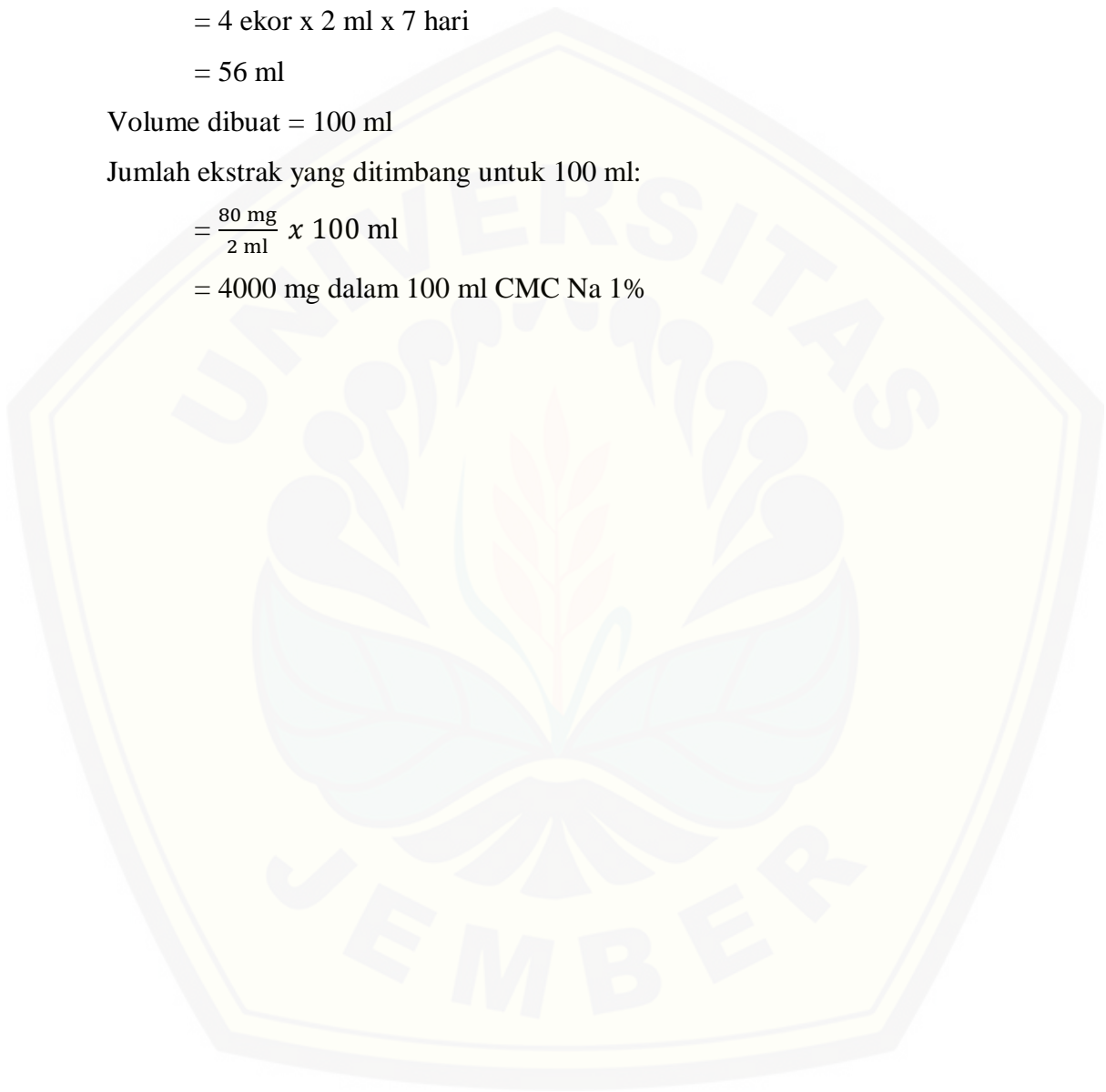
$$= 56 \text{ ml}$$

Volume dibuat = 100 ml

Jumlah ekstrak yang ditimbang untuk 100 ml:

$$= \frac{80 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml}$$

$$= 4000 \text{ mg dalam } 100 \text{ ml CMC Na } 1\%$$



## Lampiran 3. 4. Hasil determinasi tanaman kayu secang

	<p><b>KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI</b>  <b>POLITEKNIK NEGERI JEMBER</b>  <b>LABORATORIUM TANAMAN</b>          Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531          E-mail : <a href="mailto:Polije@polije.ac.id">Polije@polije.ac.id</a> Web Site : <a href="http://www.Polije.ac.id">http://www.Polije.ac.id</a></p>	Kode Dokumen : FR-AUK-064 Revisi : 0
---	---	---

---

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN**

No: 65/PL17.3.1.02/LL/2018

Menindaklanjuti surat dari Wakil Dekan I Fakultas Farmasi Universitas Jember No: 3242/UN25.13/LL/2018 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Laboratorium Tanaman, Jurusan Produksi Pertanian, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Iskandar Parlingdungan A.S; Nur Huda; dan Noer Sidqi Muhammadiy  
 NIM : 152210101108; 152210101112; dan 152210101152  
 Jur/Fak/PT : Fakultas Farmasi/ Universitas Jember

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:  
*Kingdom/Regnum: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Ordo: Fabales; Famili: Caesalpiniaceae; Genus: Caesalpinia; Spesies: Caesalpinia sappan, L*

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 13 Desember 2018  
 Laboratorium Tanaman  
  
 Lilik Mastuti, MP  
 NIP. 195808201987032001

Lampiran 3. 5.Kode Etika Penelitian



**KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK)**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS JEMBER**  
*(THE ETHICAL COMMITTEE OF MEDICAL RESEARCH*  
*FACULTY OF DENTISTRY UNIVERSITAS JEMBER)*

**ETHIC COMMITTEE APPROVAL**  
No.455/UN25.8/KEPK/DL/2019

Title of research protocol : "Antidiabetic Efficacy of Ethanol *Caesalpinia Sappan* Wood (*Caesalpinia Sappan*) In Alloxan Induced Diabetic Rat"

Document Approved : Research Protocol

Principal investigator : Diana Holidah, S.F., M.Farm., Apt

Member of research : 1. Noer Sidqi Muhannady  
 2. Nur Huda  
 3. Iskandar Parlindungan Artha Siregar  
 4. Dwi Aftianingsih

Responsible Physician : Diana Holidah, S.F., M.Farm., Apt

Date of approval : May-August 21<sup>st</sup>, 2019

Place of research : Laboratorium Farmasi Klinik Dan Komunitas Fakultas Farmasi Universitas Jember

The Research Ethic Committee Faculty of Dentistry Universitas Jember States That the above protocol meets the ethical principle outlined and therefore can be carried out.

Jember, June 21<sup>st</sup>, 2019

Dean of Faculty of Dentistry  
Universitas Jember



(Dr. P. Bahardyan P. M. Kes, Sp. Pros)

Chairperson of Research Ethics Committee  
Faculty of Dentistry Universitas Jember



(Dr. Ayu Ratna Dewanti, M.Si)

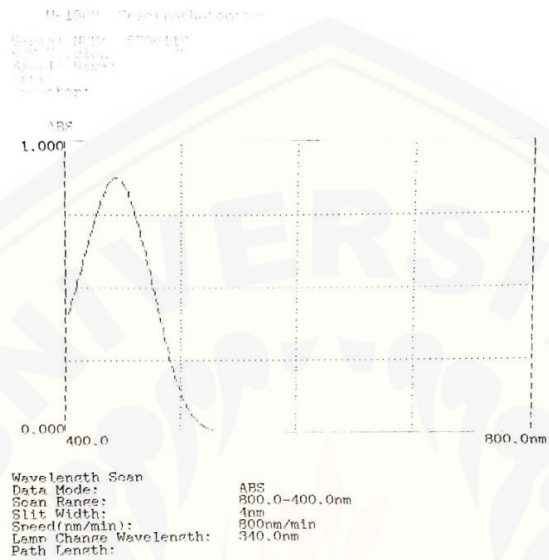
**Lampiran 4. 1. Persen Rendemen**

$$\begin{aligned}\text{Persen Rendemen} &= \frac{\text{Berat ekstrak yang diperoleh}}{\text{Berat simplisia yang diekstraksi}} \times 100\% \\ &= \frac{40,42 \text{ gram}}{250 \text{ ram}} \times 100\% \\ &= 16,16\% \text{ b/b}\end{aligned}$$



**Lampiran 4. 2. Hasil Pengukuran Kadar Total Flavonoid dengan metode Spektrofotometri UV-VIS**

**4.2.1 Scan panjang gelombang maksimum**

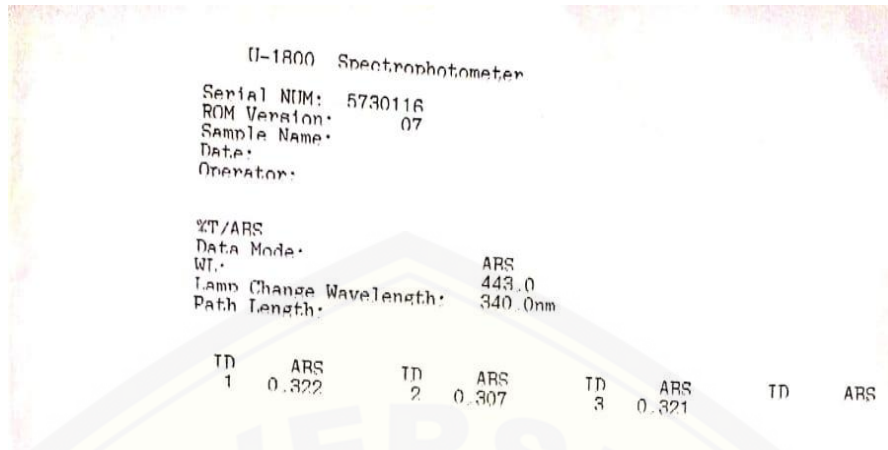


**4.2.2 Absorbansi standar dan sampel**

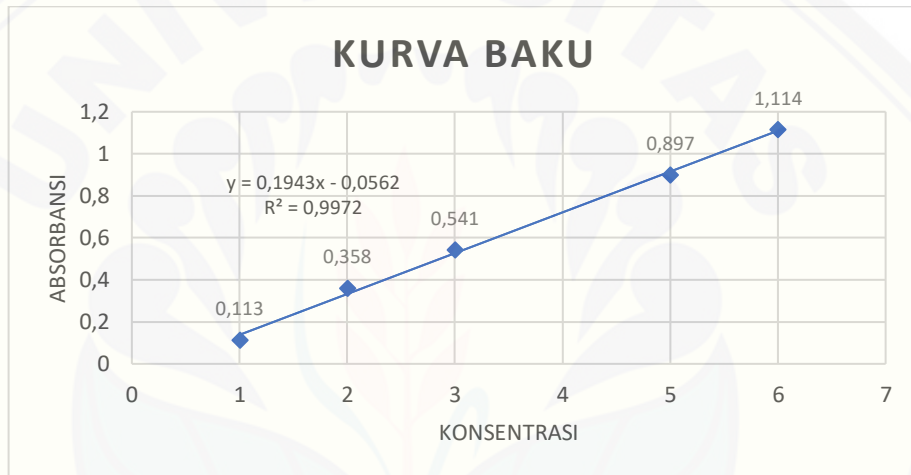
U-1800 Spectrophotometer  
 Serial NIM: 5730116  
 ROM Version: 07  
 Sample Name:  
 Date:  
 Operator:

%T/ABS  
 Data Mode: ABS  
 Wt: 443.0  
 Lamp Change Wavelength: 340.0nm  
 Path Length:

ID	ABS	ID	ABS	ID	ABS	ID	ABS
1	0.068	2	0.113	3	0.358	4	0.541
5	0.897	6	1.114	7	1.227	8	1.350
9	1.606						



4.2.3 Kurva baku standar kuersetin



### Lampiran 4. 3. Hasil analisis statistik kadar kolesterol total darah tikus menggunakan SPSS

#### 4.3.1 Uji normalitas

**Tests of Normality**

Kelompok uji	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Persentase penurunan						
Kontrol negatif	.183	4	.	.983	4	.917
Kontrol positif	.235	4	.	.967	4	.820
Dosis 50 mg/dl	.326	4	.	.862	4	.267
Dosis 100 mg/dl	.263	4	.	.909	4	.476
Dosis 400 mg/dl	.240	4	.	.914	4	.503

a. Lilliefors Significance Correction

#### 4.3.2 Uji homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

Persentase penurunan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.606	4	15	.664

#### 4.3.3 Uji Oneway ANOVA

**ANOVA**

Persentase penurunan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	41880.749	4	10470.187	574.376	.000
Within Groups	273.432	15	18.229		
Total	42154.181	19			

4.3.4 Uji *pos hoc* LSD

Multiple Comparisons

Persentase\_penurunan  
LSD

(I) Kelompok uji	(J) Kelompok uji	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol negatif	Kontrol positif	-92.76000 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-99.1949	-86.3251
	Dosis 50 mg/dl	-85.42750 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-91.8624	-78.9926
	Dosis 100 mg/dl	-132.74000 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-139.1749	-126.3051
	Dosis 400 mg/dl	-115.09800 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-121.5329	-108.6631
Kontrol positif	Kontrol negatif	92.76000 <sup>a</sup>	3.01901	.000	86.3251	99.1949
	Dosis 50 mg/dl	7.33250 <sup>a</sup>	3.01901	.028	.8976	13.7674
	Dosis 100 mg/dl	-39.98000 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-46.4149	-33.5451
	Dosis 400 mg/dl	-22.33800 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-28.7729	-15.9031
Dosis 50 mg/dl	Kontrol negatif	85.42750 <sup>a</sup>	3.01901	.000	78.9926	91.8624
	Kontrol positif	-7.33250 <sup>a</sup>	3.01901	.028	-13.7674	-.8976
	Dosis 100 mg/dl	-47.31250 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-53.7474	-40.8776
	Dosis 400 mg/dl	-29.67050 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-36.1054	-23.2356
Dosis 100 mg/dl	Kontrol negatif	132.74000 <sup>a</sup>	3.01901	.000	126.3051	139.1749
	Kontrol positif	39.98000 <sup>a</sup>	3.01901	.000	33.5451	46.4149
	Dosis 50 mg/dl	47.31250 <sup>a</sup>	3.01901	.000	40.8776	53.7474
	Dosis 400 mg/dl	17.64200 <sup>a</sup>	3.01901	.000	11.2071	24.0769
Dosis 400 mg/dl	Kontrol negatif	115.09800 <sup>a</sup>	3.01901	.000	108.6631	121.5329
	Kontrol positif	22.33800 <sup>a</sup>	3.01901	.000	15.9031	28.7729
	Dosis 50 mg/dl	29.67050 <sup>a</sup>	3.01901	.000	23.2356	36.1054
	Dosis 100 mg/dl	-17.64200 <sup>a</sup>	3.01901	.000	-24.0769	-11.2071

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



**Lampiran 4. 4. Hasil analisis statistik kadar trigliserida darah tikus menggunakan SPSS**

4.4.1 Uji normalitas

**Tests of Normality**

Kelompok uji	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Persen_penurunan Kontrol negatif	.303	4	.	.769	4	.057
Kontrol positif	.156	4	.	.994	4	.977
Dosis 50 mg/kgBB	.201	4	.	.950	4	.715
Dosis 100 mg/kgBB	.329	4	.	.776	4	.066
Dosis 400 mg/kgBB	.294	4	.	.853	4	.236

a. Lilliefors Significance Correction

4.4.2 Uji homogenitas

**Test of Homogeneity of Variances**

Persen penurunan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3.010	4	15	.052

4.4.3 Uji Oneway ANOVA

**ANOVA**

Persen penurunan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	17205.498	4	4301.374	256.915	.000
Within Groups	251.136	15	16.742		
Total	17456.634	19			

4.4.4 Uji *pos hoc* LSD

**Post Hoc**

Multiple Comparisons						
Persen_penurunan LSD						
(I) Kelompok uji	(J) Kelompok uji	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol negatif	Kontrol positif	-39.15500 <sup>a</sup>	2.89330	.000	-45.3219	-32.9881
	Dosis 50 mg/kgBB	-40.11750 <sup>a</sup>	2.89330	.000	-46.2844	-33.9506
	Dosis 100 mg/kgBB	-92.04500 <sup>a</sup>	2.89330	.000	-98.2119	-85.8781
	Dosis 400 mg/kgBB	-48.30500 <sup>a</sup>	2.89330	.000	-54.4719	-42.1381
Kontrol positif	Kontrol negatif	39.15500 <sup>a</sup>	2.89330	.000	32.9881	45.3219
	Dosis 50 mg/kgBB	-.96250	2.89330	.744	-7.1294	5.2044
	Dosis 100 mg/kgBB	-52.89000 <sup>a</sup>	2.89330	.000	-59.0569	-46.7231
	Dosis 400 mg/kgBB	-9.15000 <sup>a</sup>	2.89330	.006	-15.3169	-2.9831
Dosis 50 mg/kgBB	Kontrol negatif	40.11750 <sup>a</sup>	2.89330	.000	33.9506	46.2844
	Kontrol positif	.96250	2.89330	.744	-5.2044	7.1294
	Dosis 100 mg/kgBB	-51.92750 <sup>a</sup>	2.89330	.000	-58.0944	-45.7606
	Dosis 400 mg/kgBB	-8.18750 <sup>a</sup>	2.89330	.013	-14.3544	-2.0206
Dosis 100 mg/kgBB	Kontrol negatif	92.04500 <sup>a</sup>	2.89330	.000	85.8781	98.2119
	Kontrol positif	52.89000 <sup>a</sup>	2.89330	.000	46.7231	59.0569
	Dosis 50 mg/kgBB	51.92750 <sup>a</sup>	2.89330	.000	45.7606	58.0944
	Dosis 400 mg/kgBB	43.74000 <sup>a</sup>	2.89330	.000	37.5731	49.9069
Dosis 400 mg/kgBB	Kontrol negatif	48.30500 <sup>a</sup>	2.89330	.000	42.1381	54.4719
	Kontrol positif	9.15000 <sup>a</sup>	2.89330	.006	2.9831	15.3169
	Dosis 50 mg/kgBB	8.18750 <sup>a</sup>	2.89330	.013	2.0206	14.3544
	Dosis 100 mg/kgBB	-43.74000 <sup>a</sup>	2.89330	.000	-49.9069	-37.5731

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

Lampiran 4. 5. Dokumentasi



Kayu secang yang digunakan untuk penelitian

Proses pengeringan dengan cara di angin-anginkan



Proses pemekatan ekstrak menggunakan *rotary evaporator*



Ekstrak kental yang diperoleh



Sampel dan larutan induk untuk cek kadar total flavonoid



Sediaan suspensi ekstrak etanol kayu secang



Pengambilan darah lewat vena orbita mata



Proses *sentrifuge* untuk mendapatkan serum darah



Preparasi serum darah dengan reagen



Pengecekan kadar glukosa, kolesterol total dan trigliserida darah menggunakan fotometer