

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol daun angkana (*Pterocarpus indicus* Willd) dapat menghambat enzim α -glukosidase dengan nilai IC_{50} sebesar $1789,668 \pm 51,63 \mu\text{g/ml}$.
2. Daya inhibisi dari ekstrak lebih rendah jika dibandingkan dengan acarbose dimana acarbose memiliki daya inhibisi sekitar 8 kali lebih besar dari daya inhibisi ekstrak dengan nilai IC_{50} sebesar $216,012 \pm 15,56 \mu\text{g/ml}$.
3. Ekstrak etanol daun angkana menghambat enzim α -glukosidase secara kompetitif dengan nilai K_i sebesar $457,25 \mu\text{g/ml}$.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka diketahui bahwa ekstrak etanol daun angkana menghambat enzim α -glukosidase dengan daya yang kecil jika dibandingkan dengan obat oral anti diabetes seperti acarbose. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui apakah ekstrak etanol daun angkana memiliki mekanisme kerja golongan obat oral anti diabetes lainnya serta efeknya jika digunakan dengan cara dikombinasi dengan acarbose sehingga dapat dijadikan sebagai acuan untuk mengembangkan .penggunaan ekstrak etanol daun angkana sebagai obat anti diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisakwattana, S., Chanathong, B., 2011, α -glucosidase inhibitory activity and lipid-lowering mechanisms of *Moringa oleifera* leaf extract. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences* **15**: 803-808
- Adolfo, A.C., Jaime, B.J., Rene, C.V., 2008, Alfa glucosidase inhibiting activity of some Mexican plants used in the treatment of type 2 diabetes. *ELSEVIER Journal of Ethnopharmacology* **116**: 27–32
- Aliyan, A.H., 2012, 'Uji Penghambatan Aktivitas Alfa-gukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Aktif Ekstrak Biji Mahoni', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Arisman. 2011. *Obesitas, Diabetes Melitus, & Dislipidemia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. pp. 44-45
- American Diabetes Association, 2012. Management of Diabetes. *Clinical Practice guidelines*.
- Anam, S., Yusran, M., Trisakti, A., Ibrahim, N., Khumaidi, A., Ramadanil, Zubair, M.S., 2013. Standarisasi Ekstrak Etil Asetat Kayu Sanrego (*Lunasia amara* Blanco). *Online Jurnal of Natural Science*, **2(3)**: 1-8
- Antonius, L. M., Natania, E. & Mariaty, S. 2010, 'Pengujian dan Formulasi Trandermal Ekstrak Daun *Pterocarpus indicus* si Peneduh Jalan dalam Menurunkan Kadar Glukosa Darah', *Laporan Akhir Program Kreativitas Mahasiswa Penelitian*, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Apriani,R.2012, 'Uji Penghambatan Aktivitas Alfa-Glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa dari Fraksi yang Aktif pada Ekstrak Kulit Batang *Cinnamomum burmannii* (Ness & T.Ness) Blume',*Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Indonesia, Jakarta.

- Atmoko, T., Ma'ruf, A., 2009. Uji Toksisitas Dan Skrining Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Sumber Pakan Orang Utan Terhadap Larva *Artemia salina* Leach. *Jurnal penelitian Hutan Dan Konservasi Alam* **VI (1)**: 39.
- Binding Database, 2014, Activity Spreadsheet - Enzyme Inhibition Constant Data from BindingDB. Diakses pada 9 Desember 2014, http://www.bindingdb.org/data/mols/tenK5033/MolStructure_50333465.html.
- Caroline, A., 2012, 'Pengujian Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus Indicus* Willd) terhadap Histopatologi Sel β -pankreas Tikus Diabetes Aloksan,' *Skripsi Sarjana Farmasi*, Universitas Katholik Widya Mandala, Surabaya.
- Chan, K.C., Tang, T.S, dan Toh, H.T., 1976. Isolation of Swietenolide Diacetat from Swietenia macrophylla. *Phytochemistry* **15**: 429-430.
- Cronk, J.D., 2010. Enzyme Inhibition, Diakses pada 7 Juli 2014, <http://guweb2.gonzaga.edu/faculty/cronk/CHEM440pub/lectures.cfm?L=21>
- Dahanukar, S.A., Kulkarni, R.A., Rege, N.N., 2000. Pharmacology of Medical Plants and Natural Product, *Indian Journal of Pharmacology*, hal. 32.
- Dennis, L. K., E., Braunlwalnd, S., Hauser, D., Longo, J. L., Jameson dan A. S., Fauci. 2005. *Harrison's Principles of Internal Medicine*. Mc Graw Hill, New York.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1980. *Materia Medika Indonesia* Jilid IV, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1989, *Materia Medika Indonesia* Jilid V, Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, hal. 424.

- Departemen kesehatan Republik Indonesia. 1994. Persyaratan Obat Tradisional; Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 661-MENKES/SK/VII-1994. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hal. 1-19.
- Departemen kesehatan Republik Indonesia, 2000, *Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- Departemen kesehatan Republik Indonesia. 2005, *Pharmaceutical care untuk penyakit diabetes mellitus*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Desai, A., Tandon, N., 2007. Management of type 2 diabetes mellitus with oral antihyperglycaemic therapy. *The National Medical Journal of India*, vol **20** (4).
- Duke, J.A., 1983. *Pterocarpus indicus* Willd., Diakses pada 3 April 2014, <http://www.hort.purdue.edu/>.
- Fatimah, C., 2004, 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* W.) secara *in vitro* dan Efek Penyembuhan Sediaan Salep Terhadap Luka Buatan Kulit Marmut yang Diinfeksi', *Skripsi*, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Goodman & Gilman, 2012, *Dasar Farmakologi Terapi*, Ed.10, Vol.4, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Guyton, A., and J. Hall, 2006, *Textbook of medical physiology*. Elsevier Inc., Philadelphia, Pennsylvania.
- Hendra, D., 2012, Pengujian Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Air Daun Angsana (*Pterocarpus Indicus* Willd) terhadap Histopatologi Sel Hepar Tikus Diabetes Aloksan, *Skripsi Sarjana Farmasi*, Universitas Katholik Widya Mandala, Surabaya.

- Heyne, K., 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia jilid 2*, Yayasan Sarana Wana Jaya, Jakarta, pp 998-1003.
- Hinchee, R.E., Anderson, D.B., Metting, F.B., Sayles, G.D., 1994, *Applied Biotechnology*. CRC press Inc, Boca Raton, Florida.
- Info POM. (2005). *Standarisasi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting Dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia*. Badan POM RI, Vol.6, No. 4, 1-5.
- Joffe, D., Farid, M., 2013. *SGLT2 Inhibitors: A New Class of Diabetes Medications*, Diakses pada 7 Juli 2014, <http://www.diabetesincontrol.com/articles/91-how-glp-1-works/14495-sgl2-inhibitors-a-new-class-of-diabetes-medications>.
- Juliana, 2013, 'Pengaruh Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* W.) terhadap Histopatologi Sel Otot Tikus Diabetes yang Diinduksi Aloksan', *Skripsi Sarjana Farmasi*, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Katzung, B.G., 2007. *Basic and Clinical Pharmacology*, edisi 12, McGraw-Hill Companies, Inc, United States of America.
- Kazeem, M.I., Ogunbiyi, J.V., Ashafa, A.O., 2013, *In vitro* Studies on the Inhibition of α -Amylase and α -Glucosidase by Leaf Extracts of *Picralima nitida* (Stapf). *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **12** (5): 719-725
- Kim, K.Y., Nam, K.A., Kurihara, K., Kim, S.M., 2008, Potent α -glucosidase inhibitors purified from the red alga *Grateloupia elliptica*. *Phytochemistry* **69**: 2820-2825
- Krisyanella, Dachriyanus, Marlina, 2011, Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak serta Isolasi Senyawa Aktif Antibakteri dari daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (W.Ait) Hassk). *Artikel Program Master (S2)*, Universitas Andalas, Padang.

- Kuchel, P.W., Ralston, G.B., 1988. *Schaum's Outline of Theory and Problems of biochemistry*. McGraw-Hill Book Co, Singapore
- Lau, Harper, W., A. Hanna, V. Woo, K.G. Dawson, J. François, L. MacCallum, M. Clement, S. Simpson, dan M. Hopkins. 2008. Pharmacologic Management of Type 2 Diabetes. *Canadian Journal of Diabetes*, **32**: 158–162.
- Lee, S.H., Park, M.H., Heo, S.J., Kang, S.M., Ko, S.C., Han, J.S., Jeon, Y.J., 2010, Dieckol Isolated from Ecklonia Cava Inhibits Alpha-glucosidase and Alpha-amylase *In Vitro* and Alleviates Postprandial Hyperglycemia in Streptozotocin-induced Diabetic Mice. *Food Chem Toxicol*, **10**: 2633-7.
- Lee, S.Y., Mediani, A., Nur Ashikin, A.H., Azliana, A.B.S., Abas, F., 2014, Antioxidant and α -glucosidase inhibitory activities of the leaf and stem of selected traditional medicinal plants. *International Food Research Journal*, **21(1)**: 165-172
- Lehninger, A.L., 1990. *Dasar-dasar Biokimia*. Erlangga, Jakarta.
- Loranza. B., 2012. Uji Penghambatan Aktivitas Enzim Alfa-Glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi Teraktif Daun Buni (*Antidesma bunius* L.). Universitas Indonesia, Jakarta
- Mataputun, S.P., Rorong, J.A., Pontoh, J., 2013. Aktivitas Inhibitor α -Glukosidase Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*. Spp.) sebagai Agen Antihiperglikemik. *Jurnalmipa Unsrat online*, **2(2)**: 119-123
- Muchtaridi, Mutalib, A., Levita, J., Diantini, A., Musfiroh, I., 2011, Prediksi Aktivitas Antikanker Payudara Senyawa Fevicordin dari Biji *Phaleria macrocarpa* (Scheff) Boerl. pada ER α Melalui Metode Hubungan Kuantitatif Struktur dan Aktivitas. *Journal of Bionatura*, **13 (1)** 175.

- Murray, R.K., Granner, D.K., Mayes, P.A., Rodwell, V.W., 2003. *Harper's Illustrated Biochemistry*, edisi 26, Diterjemahkan dari Bahasa Inggris oleh Andry Harton, EGC: Jakarta.
- Ngadiwiyana, I., Nor Basid, A.P., Purbowatiningrum, R.S., 2011. Potensi Sinamaldehyd Hasil Isolasi Minyak Kayu Manis sebagai Senyawa Antidiabetes, *Majalah Farmasi Indonesia*, **22(1)**: 9 – 14.
- Orwa, C., A. Mutua, R. Kindi, R. Jamnadass, S. Anthony, 2009, *Pterocarpus indicus*, Diakses pada 3 April 2014, http://www.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Pterocarpus_indicus.pdf
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2011. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan diabetes melitus tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: PB. Perkeni. hlm. 1-29
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2009. Terapi Incretin pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2, Diakses pada 4 April 2014, <http://www.perkeni.org/?page=buletin.detail&id=112>
- Pratiwi, C.P.D., 2014, 'Efektifitas Pemberian Ekstrak air Daun Angsana(*Pterocarpus Indicus* Willd) dan Metformin terhadap Histopatologi Jaringan Adiposa Tikus Diabetes yang Diinduksi Aloksan', *Skripsi*, Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Protein Data Bank, 2013, Sugar Beet Alpha-Glucosidase with Acarbose, Diakses pada 21 Juli 2014, <http://www.rcsb.org/pdb/explore/explore.do?structureId=3W37>
- Rahman, D. A., 2011, 'Aktivitas Antihiperlikemik dari Biomassa dan Polisakarida Ekstraseluler *Porphyridium cruentum* Sebagai Inhibitor α -glukosidase', *Skripsi*, Sarjana Perikanan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rao, K., R. Giri, M. Kesavulu, C. Apparao, 2001, Effect of oral administration of bark extracts of *Pterocarpus santalinus* L. on blood

- glucose level in experimental animals, *Journal of Ethnopharmacology*, **74**: 69-74.
- Riris, I.D., 2014, Identification Of Chemistry Bioactivity Structure Of A-Glucosidase Inhibitor From Ethanol Extract Of The Stem Bark Raru (*Vatica Pauciflora* Blume). *IOSR Journal of Applied Chemistry*, **7(1)**: 35-40
- Shihabudeen, H.M.S., Priscilla, D.H., Thirumurugan, K., 2011. Cinnamon extract inhibits α -glucosidase activity and dampens postprandial glucose excursion in diabetic rats. *BioMed, Nutrition & Metabolism*, **8**:46
- Shinde, J., et al., 2008, α -glucosidase Inhibitory Activity of *Syzygium cumini* (Linn.) Skeel Seed Kernel *In vitro* and In Goto-Kakizaki (GK) Rats. *Carbohydrate research*, **343**: 1278-1281
- Sigma aldrich, 1996, Information Product, Diakses pada 4 april 2014, https://www.sigmaaldrich.com/content/dam/sigma-aldrich/docs/Sigma/Enzyme_Assay/g5003enz.pdf
- Sim, L., 2010, *Structural and inhibition studies of human intestinal glucosidases*. University of Toronto, Toronto.
- Soedibyo, B.R.A.M., 1998. *Alam Sumber Kesehatan Manfaat dan Kegunaan*, Balai Pustaka, Jakarta, hal. 57
- Sofawati, D., 2012, 'Uji Aktivitas Antidiabetes Fraksi-Fraksi Buah Ketapang (*Terminalia catappa* L.) dengan Metode Penghambatan Aktivitas Alfa-glukosidase dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia dari Fraksi yang aktif', *Skripsi*, Sarjana Farmasi, Universitas Indonesia. Jakarta.
- Suryana, 2010, *Model Praktis Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.

- Tarigan J.Br., Zuhra, J.F., Sihotang, H. 2008. Skirining Fitokimia Tumbuhan Yang Digunakan oleh Pedagang Jamu Gendong untuk Merawat Kulit Wajah di Kecamatan Medan Baru. *Jurnal Biologi Sumatra*, p. 1-6.
- Thomson, L.A.J., 2006, Species Profiles for Pacific Island *Pterocarpus indicus*, Diakses pada 3 April 2014, <http://www.traditionaltree.org>.
- Thorell A, 1999. Exercise and insulin cause GLUT 4 translocation in human skeletal muscle. *Am J Physiol* **277**: 733 – 741
- United States Department of Agriculture. *Plants database: Pterocarpus indicus Willd.*, Diakses pada 7 Juli 2014, <http://plants.usda.gov/core/profile?symbol=ptin2>
- WHO Department of Noncommunicable Disease Surveillance Geneva. 1999. Definition, Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus and its Complications. *Report of a WHO Consultation Part 1: Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*.
- Zimmet, P., 1991. Diabetes Care and Prevention – Around The World in 80 Days. In: Rifkin, H, Colwell, JA, Taylor SE (eds). *Diabetes*. 1991. Elsevier 721-729.