

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Karakterisasi Bioaktif Tepung Buah Bakau
Rhizophora mucronata Sebagai Pangan Fungsional Antidiabetes

Peneliti / Pelaksana

- a. Nama Lengkak : Dr. Ir. Hardoko, MS
- b. NIDN : 0008016206
- c. Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
- d. Program Studi : Teknologi Hasil Perikanan
- e. Nomor HP : 08161608651
- f. Alamat surel : oko8163@yahoo.com
- g. (e-mail)

Anggota (1)

- a. Nama Lengkap : Prof. Dr. Ir. Eddy Suprayitno, MS
- b. NIDN : 0005105914
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya

Anggota (2)


- a. Nama Lengkap : Yunita Eka Puspitasari, S.Pi, MP
- b. NIDN : 0007068402
- c. Perguruan Tinggi : Universitas Brawijaya


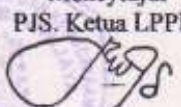
Institusi Mitra (jika ada)
Nama Institusi Mitra : -
Alamat : -
Penanggung Jawab : -

Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 2 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp. 75.000.000,00
Biaya Keseluruhan : Rp. 170.000.000,00


Mengetahui
Dekan

Prof. Dr. Ir. Diana Arfiati, MS
NIP. 19591230 198503 2 002

Malang, 20 Desember 2013
Ketua Peneliti,

Dr. Ir. Hardoko, MS
NIP. 196201081988021001


Menyetujui
PJS. Ketua LPPM

Prof. Dr. Ir. Siti Chuzaemi, MS
NIP. 19530514 198002 2 001

ABSTRAK

Tepung buah bakau *R. mucronata* berpotensi untuk dieksplorasi sebagai bahan pangan fungsional antidiabetes, sebab kaya akan serat dan tanin. Kombinasi serat pangan dan senyawa bioaktif tanin diduga mampu menurunkan kadar glukosa darah pada penderita diabetes. Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan dosis efektif tepung buah *R. mucronata* dalam menurunkan kadar glukosa darah (*in vivo*) pada tikus yang diinduksi Streptozotocine dan menentukan cara pengolahan dan tingkat kematangan buah terhadap karakteristik dan aktivitas bioaktif tepung buah bakau *R. mucronata*. Tepung buah bakau *R. mucronata* diproses melalui kombinasi perlakuan tingkat kematangan buah (tua) dan pengolahan (kupas dan blanching). Senyawa bioaktif pada tepung buah bakau didominasi oleh tanin, saponin, flavonoid dan steroid. Dosis tepung buah bakau tua dengan perlakuan blanching 1000 mg/kg bb adalah dosis efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus selama 18 hari. Kemampuannya menurunkan glukosa darah sesuai dengan senyawa bioaktif yang terkandung didalamnya yaitu tanin 230 ppm, flavonoid, saponin dan steroid serta kombinasi dari serat pangan sebesar 37,12%. Tepung buah bakau *R. mucronata* blanching masih aman untuk dikonsumsi, nilai LC₅₀ 1380,38 ppm. Dapat disimpulkan bahwa tepung buah bakau tua *R. mucronata* blanching merupakan kandidat sumber pangan fungsional antidiabetes.

Kata kunci : *Rhizophora mucronata*, diabetes, tanin, serat pangan

ABSTRACT

The potency of mangrove fruit flour *R. mucronata* as functional food antidiabetes related to their ingredient namely rich of tannin and dietary fiber. The synergy both of them is assumed that lowering blood glucose in diabetic patient. The purpose of this research is to determine effective doses of mangrove fruit flour related to decrease blood glucose of diabetic rats and to determine processing (blanched and peeled) towards characteristic and activity bioactive compounds of *R. mucronata* fruit flour. Mangrove fruit flour *R. mucronata* is processed by the combination treatment both ripeness degree (ripe and unripe) and handling (peeled and blanched). The bioactive compounds in mangrove fruit flour are tannin, saponin, flavonoid and steroid. The result indicates that mangrove fruit flour blanching 1000 mg/kg bw is the effective doses to decrease blood glucose of diabetic rats during 18 days. It is due to the composition of mangrove fruit flour such as tannin 230 ppm and dietary fiber 37.12% slowing the absorption of glucose in to blood stream. In addition, according to the toxicity-test, mangrove fruit flour blanching can be proved that it safe to consume (LC₅₀ 1380.38 ppm). It can be concluded that ripe mangrove fruit flour is a candidate for functional foods for antidiabetic.

Keywords : *Rhizophora mucronata*, diabetes, tannin, dietary fiber

RINGKASAN

Rhizophora mucronata merupakan tumbuhan mangrove kaya tanin dan serat. Masyarakat mangrove Desa Penunggul Pasuruan mensubstitusi tepung terigu dengan tepung buah bakau dalam pembuatan kerupuk buah bakau. Saat ini, usaha mewujudkan ketahanan pangan tidak hanya mempertimbangkan ketersediaannya tetapi bergeser pada sifat fungsional bahan pangan yang memberi manfaat bagi kesehatan tubuh.

Diabetes ditandai dengan kenaikan kadar glukosa darah >140 mg/dl. Terapi obat hipoglikemik tidaklah cukup membantu menurunkan kadar glukosa darah tanpa mengatur pola konsumsi. Konsumsi serat 3-50g/hari secara rutin dapat menurunkan kebutuhan suntikan insulin (Slavin, 2008). Bioaktif tanin telah diketahui mampu menstabilkan gula darah sehingga berpotensi sebagai antidiabetes. Secara *in vitro*, ekstrak tepung buah bakau *R. mucronata* mampu menghambat α -glukosidase, IC₅₀ 18,5 μ mL.

Tujuan dari penelitian ini yaitu menentukan dosis efektif tepung buah *R. mucronata* dalam menurunkan kadar glukosa darah (*in vivo*) pada tikus yang diinduksi Streptozotocine dan menentukan cara pengolahan dan tingkat kematangan buah terhadap karakteristik dan aktivitas bioaktif tepung buah bakau *R. mucronata*. Tahap pertama penelitian membandingkan tepung buah bakau yang diproses melalui kombinasi variabel tingkat kematangan buah (tua) dan pengolahan (kupas dan balansing). Tepung buah bakau *R. mucronata* diekstrak bertingkat menggunakan pelarut heksan, etil asetat dan etanol secara berturut-turut. Parameter yang diukur yaitu komposisi gizi (analisis proksimat), kadar tanin, serat pangan, uji kualitatif fitokimia dan LC₅₀. Tahap kedua menguji pengaruh penambahan tepung buah bakau *R. mucronata* pada ransum pakan tikus dalam menurunkan kadar glukosa darah tikus diabetes.

Hasil analisis proksimat menunjukkan tepung buah bakau *R. mucronata* tua mengandung karbohidrat 92%, serat pangan total 37,12-43,10%, tanin 230-819 ppm. Tepung buah bakau *R. mucronata* masih aman untuk dikonsumsi sebab berdasarkan uji toksisitas menunjukkan nilai LC₅₀ >1000 ppm. Senyawa bioaktif pada tepung buah bakau tua mengandung tanin, saponin, flavonoid dan steroid. Proses blanching buah bakau mampu mencerahkan warna tepung buah bakau *R. mucronata*.

Konsumsi tepung buah bakau tua kupas maupun blanching 1000 mg/kg bb selama 18 hari menurunkan kadar glukosa darah tikus diabetes sebesar 60% setara dengan kelompok tikus yang diberi obat standar glibenklamid. Kadar glukosa darah kelompok tikus normal yang tidak diberi glibenklamid maupun tepung buah bakau tua meningkat 10%. Proses blanching pada tepung buah bakau menurunkan kadar tanin tanpa mengurangi aktivitasnya sebagai antidiabetes. Konsumsi tanin dalam jumlah besar berpengaruh negatif yaitu menghalangi proses penyerapan protein dalam lambung. Tepung buah bakau tua (blanching dan kupas) diduga bekerja pada saluran pencernaan. Tanin berperan sebagai inhibitor α -glukosidase (Sou, *et al.*, 2008) memblokir enzim dan menghalangi absorpsi serat pangan. Serat pangan dapat memperlambat penyerapan glukosa ke dalam pembuluh darah dengan mengurangi kecepatan pengosongan usus halus

(Erukainure et al., 2013). Katekin pada tanin kondensasi akan membantu penyerapan metabolisme glukosa dengan melalui penghambatan hepatic glukoneogenesis maupun absorpsi glukosa dalam otot dan jaringan adiposa melalui stimulasi proses regenerasi dan revitalisasi sel beta (Bolkent, 2000).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis tepung buah bakau tua dengan perlakuan blanching 1000 mg/kg bb adalah dosis efektif dalam menurunkan glukosa darah tikus selama 18 hari. Kemampuannya menurunkan glukosa darah sesuai dengan senyawa bioaktif yang terkandung dalam tepung buah bakau blanching yaitu tanin 230 ppm, flavonoid, saponin dan steroid, serta serat pangan 37.12%. Sehingga dalam penelitian selanjutnya dapat disarankan untuk menganalisis glikemik indeks dan fraksinasi tanin kondensasi tepung buah bakau tua blanching.

SUMMARY

Rhizophora mucronata fruit is high of tannin and fiber. Mangrove community in Penunggul Village Pasuruan substituted wheat flour in mangrove fruit karopok with mangrove fruit flour *R. mucronata*. Realizing food security is not only consideration of their availability but also functional food properties which is beneficial for health. Diabetes can be diagnosed from high blood glucose greater than 140 mg/dL. Hypoglycaemic drug therapy is not sufficient to cure without diet. The consumption of fiber 30-50 g/day regularly reduce blood glucose in diabetic therefore it drop the necessity of insulin injection (Slavin, 2008). Tannin is well known to stabilize blood glucose and possible as antidiabetic. Mangrove fruit flour *R. mucronata* is reported that it inhibit α -glucosidase activity IC₅₀ 18.5 μ M.

To determine effective doses of mangrove fruit flour related to decrease blood glucose of diabetic rats and to determine processing (blanched and peeled) towards characteristic and activity bioactive compounds of *R. mucronata* fruit flour. Firstly, this research compare the nutritional content of mangrove fruit flour processed through combination treatment both ripeness degree (ripe and unripe) and handling (peeled and blanched). Mangrove fruit flour *R. mucronata* is extracted by hexane, ethyl acetate and ethanol, respectively. Parameter in this research is nutrient content (proximate analysis), tannin, dietary fiber, phytochemical test and LC₅₀. Secondly, to discover the hypoglycaemic effect of consuming mangrove fruit flour *R. mucronata* by diabetic rats.

The result of hypoglycaemic effect of mangrove fruit flour *R. mucronata* show that consuming ripe mangrove fruit flour peeled 1000mg/kg bb during 18 days reduce blood glucose 66.23% than normal rats. Blood glucose in normal rats (negative control) groups going up to 10%, followed by control positive groups given glibenclamide increase 1.2%. The consumption of mangrove fruit flour ripe blanching 1000 mg/kg bb dropped blood glucose 69.62% similar to in positive control groups fell 30%. Contrastly, blood glucose of negative control groups rise 29%. Dietary fiber is well known slowing glucose absorption into blood stream by reducing speed emptying small intestine (Erukainure et al., 2013). Catechin of

condensed tannins improve glycogen tissue, restore the glucokinase changing, glucose-6-phosphatase, glycogen synthetase and glycogen phosphorylase to normal (Daisy *et al.*, 2010). In addition, catechins help absorption glucose metabolism by inhibiting hepatic gluconeogenesis and absorption glucose in the muscle and adipose tissue through stimulate regeneration process and β -cell revitalization (Bolkent, 2000).

To sum up, the consumption of ripe mangrove fruit flour with blanched treatment 1000 mg/kg bw is effective doses to reduce blood glucose of diabetic rats induced STZ during 18 days. It related to its bioactive compound namely tannin 230 ppm and dietary fiber 37.12%. Following this, it can be suggested to analyze glycaemic index and to isolate condensed tannin of ripe mangrove fruit flour blanched.

DAFTAR PUSTAKA

- Ammanamanchi, S.R.A., V. Anjaneyulu dan V. L. Rao. (2002). New Beyerane and Isopimarane Diterpenoids from *Rhizophora mucronata*. *Journal of Asian Natural Products Research* (4): 55-60
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2001). Kajian Proses Standarisasi Produk Pangan Fungsional di Badan Pengawas Obat dan Makanan. Lokakarya Kajian Penyusunan Standar Pangan Fungsional. Badan Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta.
- Bandaranayake, W. M. (1999). Economic, traditional and medicinal uses of Mangrove, Australian Institute of Marine Science. Townsville
- Bhat, S.V., B.A. Nagasampagi and M. Sivakumar. (2006). Chemistry of Natural Products, Narosa Publishing House. New Delhi. p:605-610
- Banerjee, D., S.Chakrabarti, A. K. Hazra, S. Banerjee, J. Ray and B. Mukherjee. (2008). Antioxidant Activity and Total Phenolics of Some Mangroves in Sundarbans. *African Journal of Biotechnology* (7) 6 : 805-810
- Basyuni, M. (2008). Studies on Terpenoid Biosynthesis of Mangrove Tree Species. Diseertation. Agricultural Sciences, Kagoshima University, Japan
- C.W.C. Kendall, A. Esfahani, D. J. A. J. (2010). Food Hydrocolloids The link between dietary fibre and human health. *Food hydrocolloids*, 24(1), 42-48. doi:10.1016/j.foodhyd.2009.08.002
- Daisy, P., Balasubramanian, K., Rajalakshmi, M., Eliza, J., & Selvaraj, J. (2010). Phytomedicine Insulin mimetic impact of Catechin isolated from *Cassia fistula* on the glucose oxidation and molecular mechanisms of glucose uptake on Streptozotocin-induced diabetic Wistar rats. *Phytomedicine*, 17(1), 28-36. doi:10.1016/j.phymed.2009.10.018
- Ding, Z., Lu, Y., Lu, Z., Lv, F., Wang, Y., Bie, X., ... Zhang, K. (2010). Hypoglycaemic effect of comatin , an antidiabetic substance separated from *Coprinus comatus* broth , on alloxan-induced-diabetic rats. *Food Chemistry*, 121(1), 39-43. doi:10.1016/j.foodchem.2009.12.001
- El Amrani, M., Debbab, A., Aly, A. H., Wray, V., Dobretsov, S., Müller, W. E. G., ... Proksch, P. (2012). Farinomalein derivatives from an unidentified endophytic fungus isolated from the mangrove plant *Avicennia marina*. *Tetrahedron Letters*, 53(49), 6721-6724. doi:10.1016/j.tetlet.2012.10.011

- Erukainure, O. L., Ebuehi, O. a. T., Adeboyejo, F. O., Okafor, E. N., Muhammad, A., & Elemo, G. N. (2013). Fiber-enriched biscuit enhances insulin secretion, modulates β -cell function, improves insulin sensitivity, and attenuates hyperlipidemia in diabetic rats. *PharmaNutrition*, 1(2), 58–64. doi:10.1016/j.phanu.2013.02.001
- Fennema, O. R. (2002). *Food Chemistry* (p. 575).
- Lunn, J., & Buttriss, J. L. (2007). Carbohydrates and dietary fibre, 21–64.
- Morgan, J. B., Mahdi, F., Liu, Y., Coothankandaswamy, V., Jekabsons, M. B., Johnson, T. A., ... Zhou, Y. (2010). Bioorganic & Medicinal Chemistry The marine sponge metabolite mycothiazole : A novel prototype mitochondrial complex I inhibitor. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*, 18(16), 5988–5994. doi:10.1016/j.bmc.2010.06.072
- Muls, E. (1998). Nutrition recommendations for the person with diabetes. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 17 Suppl 2, 18–25. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10205356>
- Nugroho, A.E. 2012. Farmakologi : Obat-obat penting dalam pembelajaran ilmu farmasi dan dunia kesehatan. Pustaka Pelajar. Yogyakarta
- Puspitasari, Y. E., Hartiati, A. M., & Suprayitno, E. (2012). RTICLES The Potency of *Rhizophora mucronata* Leaf Extract as Antidiarrhea 1, 8(2), 1180–1185.
- Ravichandiran, V., Nirmala, S., & Ahamed, K. F. H. N. (2012). Protective effect of tannins from *Ficus racemosa* in hypercholesterolemia and diabetes induced vascular tissue damage in rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 5(5), 367–373. doi:10.1016/S1995-7645(12)60061-3
- Shihabudeen, H. M. S., Priscilla, D. H., & Thirumurugan, K. (2011). Cinnamon extract inhibits α -glucosidase activity and dampens postprandial glucose excursion in diabetic rats, 1–11. doi:10.1186/1743-7075-8-46
- Sou, S. Mayumi, S., Takahashi, H., Yamasaki, R. Kadoya, S., Sodeoka, M., Hashimoto, Y. 2000. Novel α -glucosidase inhibitors with a tetrachlorophthalimide skeleton. *Bioorg. Med. Chem. Letter* (10): 1081-1084
- Szkudelski, T. (2001). The mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas. *Physiological research / Academia Scientiarum Bohemoslovaca*, 50(6), 537–46. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11829314>

- Udayakumar, R., Kasthuriengan, S., & Mariashibu, T. S. (2009). Hypoglycaemic and Hypolipidaemic Effects of *Withania somnifera* Root and Leaf Extracts on Alloxan-Induced Diabetic Rats, 2367–2382. doi:10.3390/ijms10052367
- Vasconcelos, C. F. B., Maranhão, H. M. L., Batista, T. M., Carneiro, E. M., Ferreira, F., Costa, J., ... Wanderley, A. G. (2011). Hypoglycaemic activity and molecular mechanisms of *Caesalpinia ferrea* Martius bark extract on streptozotocin-induced diabetes in Wistar rats. *137*, 1533–1541. doi:10.1016/j.jep.2011.08.059
- Venn, B. J., & Green, T. J. (2007). Glycemic index and glycemic load : measurement issues and their effect on diet – disease relationships. *61*, 122–132. doi:10.1038/sj.ejcn.1602942
- Wirahadikusumah, M. 1985. Biokimia: Metabolisme energi, karbohidrat dan lipid. Penerbit ITB. Bandung.
- Xu, J., Kjer, J., Sendker, J., Wray, V., Guan, H., Edrada, R., ... Proksch, P. (2009). Cytosporones, coumarins, and an alkaloid from the endophytic fungus *Pestalotiopsis* sp. isolated from the Chinese mangrove plant *Rhizophoramucronata*. *Bioorganic & medicinal chemistry*, *17*(20), 7362–7. doi:10.1016/j.bmc.2009.08.031
- Zhou, H.-C., Tam, N. F., Lin, Y.-M., Wei, S.-D., & Li, Y.-Y. (2012). Changes of condensed tannins during decomposition of leaves of *Kandelia obovata* in a subtropical mangrove swamp in China. *Soil Biology and Biochemistry*, *44*(1), 113–121. doi:10.1016/j.soilbio.2011.09.015

