

**MURBEI PUTIH (*Morus alba*) SEBAGAI HERBAL ANTIOKSIDAN DAN
PENGHAMBAT α -Glukosidase PADA PENDERITA DIABETES MELITUS :
ARTIKEL REVIEW**

Annisa Lazuardi Larasati, Rini Hendriani

Program Studi Sarjana, Fakultas Farmasi, Universitas Padjadjaran
Jalan Raya Bandung- Sumedang Km. 21 Jatinangor, Sumedang 45363, Indonesia
e-mail : annisalazu@gmail.com

ABSTRAK

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang penderitanya telah mencapai 200 juta orang secara global. Maka dari itu dibutuhkan tanaman herbal yang dapat mengatasinya melalui beberapa mekanisme salah satunya yaitu antioksidan dan penghambatan enzim α -Glukosidase. *Morus alba* salah satu tanaman yang terbukti memiliki aktivitas antioksidan dan penghambatan enzim α -Glukosidase. *Review* ini bertujuan untuk memperlihatkan potensi *Morus alba* sebagai tanaman yang mengandung antioksidan dan memiliki aktivitas penghambatan terhadap α -Glukosidase dengan metode DPPH dan ABTS untuk antioksidan, serta penghambatan yang dapat ditunjukkan dari nilai IC_{50} untuk penghambatan enzim α -Glukosidase. *Morus alba* dapat berperan sebagai tanaman antioksidan dengan nilai penghambatan dengan metode DPPH sebesar 16,83% - 43,95%, serta penghambat alfa-glukosidase dengan nilai IC_{50} sebesar 550 μ g/mL pada ekstrak air dan 241 μ g/mL pada ekstrak etanol. Dapat disimpulkan bahwa *Morus alba* memiliki nilai yang baik sebagai antioksidan dan penghambat enzim α -Glukosidase.

Kata kunci : Diabetes melitus, *Morus alba*, antioksidan, α -Glukosidase.

ABSTRACT

*Diabetes mellitus is one of the diseases that sufferers have reached 200 million people globally. Therefore it is needed herbs that can overcome it through several mechanisms one of which is antioxidant and inhibition of enzyme α -Glucosidase. *Morus alba* is one of the plants that proved to have antioxidant activity and inhibition of α -Glucosidase enzyme. This review aims to demonstrate the potential of *Morus alba* as a plant containing antioxidants and has inhibitory activity against α -Glucosidase by DPPH and ABTS method for antioxidants, as well as inhibition which can be shown from IC_{50} values for inhibition of α -glucosidase enzymes. *Morus alba* may act as an antioxidant plant with an inhibitory value by DPPH method of 16.83% - 43.95%, as well as an alpha-glucosidase inhibitor with an IC_{50} value of 550 μ g / mL in aqueous extract and 241 μ g / mL in ethanol extract. It can be concluded that *Morus alba* has good value as antioxidant and inhibitor of enzyme α -Glucosidase*

Keyword : Diabetes mellitus, *Morus alba*, antioxidants, α -Glucosidase.

Diserahkan: 4 Juli 2018, Diterima 4 Agustus 2018

Pendahuluan

Diabetes Melitus merupakan penyakit yang ditandai dengan gula darah tinggi menahun karena gangguan produksi insulin ataupun resistensi insulin. Penyakit ini cukup penting karena diduga penderita secara global telah mencapai 200 juta . (Kariadi, 2011).

Diabetes dapat diatasi salah satunya dengan senyawa antioksidan dan penghambatan enzim alfa-glukosidase.

Antioksidan merupakan suatu senyawa yang mampu melakukan penghambatan terhadap reaksi dari radikal bebas yang diakibatkan dari adanya oksigen reaktif sehingga sifat ini merupakan salah satu sifat yang penting dalam pencegahan berbagai penyakit. (Shui, 2002).

Murbei merupakan salah satu tumbuhan dengan genur *Morus* dari keluarga Moraceae. Terdapat 24 spesies *morus* dan satu subspecies, dengan setidaknya 100 varietas yang diketahui. Mulberry ditemukan dari daerah beriklim subtropis. (Machii et al, 2000).

Morus alba banyak digunakan sebagai tanaman obat antara lain karminatif, diaforetik, diuretik, antipiretik, palpitasi, hipotensif, diabetes melitus, laksatif, vertigo, kolesterol tinggi, dermatitis, elephantiasis, hepatitis, antitusif, febris, dan plasmodium malariae, sari buahnya pun banyak mengandung

antioksidan. (Mohammadi dan Prakash, 2008) (Wang et al, 2013).

Murbei memiliki sifat antioksidan salah satunya dikarenakan ada gugus fenolik. Fenolat memiliki spektrum aktivitas biokimia yang luas seperti antioksidan, antimutagenik dan sifat antikarsinogenik, serta kemampuan untuk mengubah ekspresi gen. (Nakamura et al, 2003).

Penulisan ini bertujuan untuk menunjukkan potensi *Morus alba* sebagai tanaman yang mengandung antioksidan dan memiliki aktivitas penghambatan terhadap α -Glukosidase.

Metode

Metode yang digunakan dalam penulisan karya ilmiah ini meliputi, studi literatur, pengumpulan data karakteristik, analisis, interpretasi hasil, dan rekomendasi uji klinik serta penelitian lebih lanjut. Literatur yang dipakai merupakan jurnal-jurnal relevan yang berkaitan dengan *Morus alba* pada Google Scholar, PubMed, dan NCBI dengan kata kunci Antioksidan, *Morus alba*, Senyawa fenolik, alfa-glukosidase, hidrolisis, dan diabetes melitus.

Data yang didapatkan merupakan data kualitatif serta data kuantitatif. Data kualitatif diolah melalui proses pemilihan dan penyederhanaan data yang disajikan dalam bentuk naratif. Selanjutnya diambil suatu kesimpulan. Data kuantitatif yang

diambil dari berbagai sumber kemudian diolah dan dinarasikan dalam bentuk paragraf serta dirangkum dalam sebuah

tabel agar data tersebut memiliki penjelasan.

Hasil

Tabel 1. Asam askorbat, total fenol, dan total flavonoid Pada *Morus alba*, *Morus nigra*, dan *Morus rubra*

Morus	Fenol (mg / 100 g fress mass)	Total Flavonoid (mg / 100 g fress mass)	Total Flavonoid (mg / 100 g fress mass)	Asam askorbat (mg/100ml)
alba	181c	29c	0,16	22,4a
nigra	1422a	276a	0,19	21,8ab
rubra	1035b	219b	0,21	19,4b

(Elcisli dan Emine, 2007).

Tabel 2. Fenol total dan aktivitas antioksidan *Morus alba*

Variabel	Klon			
	Ma1	Ma2	Ma3	Ma4
Fenol Total	13.46 ± 0.27 a	12.81 ± 0.14 a	13.16 ± 0.41 a	15.50 ± 0.56 bc
ABTS	11.63 ± 0.23 bc	11.34 ± 0.19 abc	10.82 ± 0.32 ab	12.00 ± 0.24 c
DPPH	12.64±0.22e	12.34±0.30de	11.89±0.21cd	11.17±0.01ab

(Perez et al, 2008).

Tabel 3. IC 50 terhadap penghambatan alfa-glukosidase

Ekstrak <i>Morus alba</i>	IC ₅₀ (ppm)
air	550
Etanol	241
Akarbosa	288

(Yang et al, 2011).

Pembahasan

Daun *Morus alba* mengandung ekdisteron, lupeol, inokosteron, beta-sitosterol, morasetin, α,β -hexenal, isoquersetin, skololetin, benzaldehid, cislamda-heksenol, benzaldehid, eugenol, linalool, benzil alkohol, asam amino, trigonelin, kolin, adenin, tembaga, zink, vitamin (A, B1, C dan karoten), asam klorogenik, asam fumarat, asam folat, dan asam formiltetrahidrofolik. Bagian ranting mengandung tanin dan vitamin A. Buahnya mengandung isoquersetin, sakarida, asam linoleat, asam stearat, asam oleat, dan vitamin (karoten, B1, B2 dan C). Kulit akar telah dilaporkan mengandung senyawa aktif derivat flavon mulberin, mulberokromen, sikomulberin, siklomulberokromen, morusin dan mulberofuran A, juga beberapa penelitian melaporkan adanya kandungan asam betulinik, skopoletin, α -amirin, β -amirin, *undecaprenyl* dan *dodocaprenyl*. Sedangkan biji mengandung urease. (Ferlinahayati, 2012).

Menurut (scalzo et al, 2005), Mulberry atau murbei merupakan sumber fenolat yang tinggi dan sumber flavonoid yang tinggi pula. Dapat dilihat pula pada

tabel 1 (Elcisli dan Emine, 2007) dimana ketiga jenis mulberry memiliki total flavonoid dan fenolik yang sama sama tinggi, namun untuk asam askorbat masih unggul di *Morus alba*.

Kandungan polifenol yang terdapat pada ekstrak *Morus alba* terbukti memiliki sifat antioksidan. Menurut Suryanto et al (2004) tanaman dengan senyawa fenolik seperti flavonoid, asam fenolat dan senyawa fenol memiliki sifat antioksidan yang baik. Menurut Albuquerque et al (2013) senyawa fenol mampu mendonor hidrogen dengan baik. Pendonoran hidrogen tersebut maka aktivitas dari antioksidan dapat dihasilkan dari reaksi netralisasi radikal bebas yang mengawali proses oksidasi. Menurut Febrinda et al (2013), aktivitas antioksidan dari polifenol ditandai dengan aktivitas yang relatif tinggi sebagai donor hidrogen atau elektron dan kemampuan dari radikal polifenol untuk bisa menstabilkan elektron yang tidak berpasangan.

Mekanisme dari antioksidan menurut Clarkson dan Thompson (2000) adalah melindungi *lipid* dari proses peroksidasi oleh radikal bebas. Saat radikal bebas menerima elektron dari antioksidan,

radikal bebas tidak perlu kembali menyerang sel dan reaksi rantai oksidasi akan terputus.

Aktivitas dari antioksidan *Morus alba* dapat dilihat dari beberapa metode. Kapasitas antioksidan dari morus alba ditentukan oleh berbagai mekanisme, maka dari itu perlu di evaluasi oleh berbagai metode yang berhubungan dengan mekanisme yang berbeda. Dilihat dari tabel 2 (Perez et al, 2008) dengan menggunakan metode ABTS, saat membandingkan kapasitas antioksidan antara *Morus alba* dengan *Morus nigra* terlihat serupa, namun dengan menggunakan metode DPPH, kapasitas antioksidan *Morus alba* lebih tinggi dibandingkan dengan *Morus nigra*. (Thabti et al, 2014). Hal ini pun menunjukkan bahwa faktor-faktor seperti genotipe murbei, lingkungan, dan protokol ekstraksi dapat mempengaruhi perbedaan kapasitas antioksidan (Iqbal et al, 2012). Korelasi positif yang tinggi ($r = 0,81$, $p \leq 0,05$) antara TPC dan kapasitas antioksidan yang diukur dengan metode ABTS • + diamati. Sebaliknya, TPC hanya memiliki korelasi negatif yang lemah dengan DPPH • ($r = -0,22$, $p \leq 0,05$). Perbedaan dalam kontribusi masing-masing (poli) senyawa fenolik terhadap respon antioksidan dalam setiap uji kapasitas antioksidan dapat berada di balik fakta ini (Mena et al., 2011).

Prinsip dari pengukuran sifat antioksidan menggunakan metode DPPH adalah adanya perubahan warna dikarenakan adanya aktivitas antioksidan. Perubahan warna terlihat dari warna ungu pucat menjadi kuning (Permana et al, 2003). Adapun mekanisme penghambatan dari metode DPPH oleh antosianin adalah adanya pendonoran atom hidrogen dari sebagian gugus hidroksilnya ke senyawa radikal DPPH sehingga menghasilkan senyawa yang lebih stabil (Pourmorad et al, 2006). Salah satu penelitian yang dilakukan oleh Jurian et al (2016) melakukan metode antioksidan dengan metode DPPH ini menunjukkan penghambatan sebesar 16,83% - 43,95%.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmawati dan Joni (2017), penambahan sari murbei pada *soyyogurt* dapat meningkatkan aktivitas antioksidan yang mencapai 73,93%. Menurut Harmanto (2007) aktivitas dari sari murbei memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Hal ini didukung dari adanya zat aktif antosianin pada buah murbei yang berfungsi sebagai antioksidan.

Pemberian senyawa antioksidan pada penderita diabetes melitus yang berasal dari senyawa fenolik dengan berbagai mekanisme dapat mengurangi komplikasi diabetes melalui pengurangan stres oksidatif, ROS, dan TNF- α . (Tiwari dan Rao, 2002).

Stres oksidatif mempengaruhi peningkatan ROS di dalam mitokondria pada penderita diabetes dan mengakibatkan kerusakan oksidatif seperti komplikasi pada diabetes dan memperparah kondisi. (Widowati, 2008) Maka perlu adanya tindakan untuk menormalkan ROS untuk mencegah kerusakan oksidatif, salah satunya dengan antioksidan.

Senyawa fenolik yang terdapat pada pada *Morus alba* tidak hanya berperan sebagai antioksidan, namun mampu menjadi senyawa yang dapat menghambat enzim α -Glukosidase yang dapat berpengaruh pada penderita diabetes melitus.

Alfa- glukosidase merupakan enzim yang dapat mengkatalis pemotongan ikatan glikosidik yang bergantung pada jumlah, posisi, ataupun konfigurasi grup hidroksil pada molekul gula. (Halpern et al, 2010). Disebabkan karena hal itulah, kondisi hiperglikemia yang terjadi dimana konsentrasi gula darah tinggi pada penderita diabetes, penghambatan dari enzim alfa glukosidase dapat membantu mengatasi kondisi dari hiperglikemia karena jumlah dari monosakarida yang diserap oleh usus menjadi berkurang. (Febrinda et al, 2013).

Penghambatan dari enzim alfa-glukosidase juga dapat dilihat dari Nilai IC_{50} . Nilai IC_{50} menurut IUPAC adalah

konsentrasi senyawa yang mampu menghambat sebesar 50% terhadap suatu sistem yang diberikan.

Bila dilihat dari nilai IC_{50} berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yang et al (2011), *Morus alba* memiliki aktivitas dalam menghambat enzim α -Glukosidase dengan menggunakan fraksi etil asetat sebesar 171 μ g/mL.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Syahrir et al (2009), dilakukan pengujian ekstrak daun murbei pada mencit. Daun murbei yang diberikan ternyata mengandung senyawa deoxynojirimycin (DNT). Senyawa DNT mampu menghambat aktivitas enzim α -Glukosidase pada usus halus secara kompetitif yaitu dengan cara menggantikan sisi aktif substrat yang melekat pada enzim glukosidase sehingga dapat mencegah adanya pemecahan ikatan glikosida substrat menjadi monosakarida.

Simpulan

Dari hasil beberapa jurnal yang telah di dapat, *Morus alba* dapat berperan sebagai tanaman antioksidan dengan nilai penghambatan dengan metode DPPH sebesar 16,83% - 43,95%, serta penghambat alfa-glukosidase dengan nilai IC_{50} sebesar 550 μ g/mL pada ekstrak air dan 241 μ g/mL pada ekstrak etanol

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada Ibu Rini Hendriani selaku dosen pembimbing dalam pembuatan review artikel dan Bapak Rizky Abdullah selaku dosen metode riset. Penulis juga mengucapkan terima kasih terhadap seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penulisan.

Daftar Pustaka

- Clarkson, P. M., Thompson, H. S. 2000, Antioxidants: what role do they play in physical activity and health, *J. Clin Nutr. Biochem*, 72.: 637S-46S.
- Ercisli, Sezai dan Emine Orhan . 2007. Chemical composition of white (*Morus alba*), red (*Morus rubra*) and black (*Morus nigra*) mulberry fruits . *Food Chemistry* 103.
- Febrinda, A. E., Astawan, M., Wresdiyati, T., dan Yuliana, N.D. 2013. Kapasitas Antioksidan dan Inhibitor Alfa Glukosidase Ekstrak Umbi Bawang Dayak. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. ISSN: 1979-7788. 24 (2).
- Ferlinahayati E H. 2012. Senyawa morusin dari tumbuhan murbei hitam (*M. nigra*). *Jurnal Penelitian Sains*.:15(2); 15214-15270.
- Halpern et al . 2010 . Metabolic syndrome, dyslipidemia, hypertension and type 2 diabetes in youth: from diagnosis to treatment . *Diabetology & Metabolic Syndrome*.
- Harmanto, Ning. 2007. *Jus Herbal*. Elex Media Komputindo. Jakarta.
- Iqbal, S., Younas, U., Sirajuddin, Chan, K. W., Sarfraz, R. A., & Uddin, K. 2012. Proximate composition and antioxidant potential of leaves from three varieties of Mulberry (*Morus* sp.): A comparative study. *International Journal of Molecular Sciences*, 13, 6651–6664.
- Jurian, Victoria , Sony Suwasono, dan Mukhammad Fauzi . 2016 . Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba*) Terhadap *Eschericia coli*. *Prosiding Seminar Nasional APTA*.
- Kariadi, S.H. K.S. , 2001. Peranan Radikal Bebas [SEP] dan Antioksi dan pada Penyakit Degeneratif Khususnya Diabetes Mellitus. Bandung . Bagian Penyakit dalam Fakultas Kedokteran/RS Hasan Sadikin.
- Machii, H., Koyama, A., Yamanouchi, H., 2000. FAO Electronic Conference: Mulberry for animal production. Available from <http://www.fao.org/livestock/agap/frg/mulberry>. (16 Juni 2018).
- Mena, P., García-Viguera, C., Navarro-Rico, J., Moreno, D. A., Bartual, J., Saura, D., & Martí, N. 2011. Phytochemical characterisation for industrial use of pomegranate (*Punica granatum* L.) cultivars grown in Spain. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91(10), 1893–1906.
- Mohammadi J, Prakash R Naik. Evaluation of hypoglycemic effect of *Morus alba* in an animal model. *Indian J Pharmacol*. 2008;40(1): 15–18.
- Nakamura, Y., Watanabe, S., Miyake, N., Kohno, H., & Osawa, T. (2003). Dihydrochalcones: evaluation as novel radical scavenging antioxidants. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 3309–3312.

- Pérez-Jiménez, J., Arranz, S., Taberner, M., Díaz-Rubio, E., Serrano, J., & Goñi, I. 2008. Updated methodology to determine antioxidant capacity in plant foods, oils and beverages: Extraction, measurement and expression of results. *Food Research International*, 41, 274–285.
- Permana, D., Lajis, N. H., Abas A.G., Othman, R., Ahmad, M., Kitajama, H., Takayama, N., Aimi. 2003. Antioksidative Constituents of Hedotis Diffusa Wild. *Natural Product Sciences* 9 (1) : 7-9.
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., and N. Shahabimajd. 2006. Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid Contents Of Some Selected Iranian Medicinal Plants. *African Journal of Biotechnology*, 5 (11) : 1142-1145.
- Rahmawati, Dila dan Joni Kusnadi . 2017 . Penambahan Sari Buah Murbei (*Morus alba* L) dan gelatin terhadap karakteristik Fisiko-Kimia dan Mikrobiologi Yogurt Susu Kedelai . *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 5 No 3. Hal 83-94.
- Scalzo, J., Politi, A., Pellegrini, N., Mezzetti, B., & Battino, M. 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic contents in fruit. *Nutrition*, 21, 207–213.
- Shui, L. G. 2002. An Investigation of Antioxidant Capacity of Fruits in Singapore Markets. *Journal of Food Chemistry*. 76 : 69-75.
- Suryanto, E., Sastrohamidjojo, Raharjo, S. and Tranggono. 2004. Antiradical Activity of Andaliman (*Zanthoxylum achathopodium* DC) Fruit Extract. *Indonesian Food and Nutrition Progress*. 11 (1).
- Syahrir , S , Wiryawan, Parakkasi, et al . 2009 . Daya Hambat Hidrolisis Karbohidrat Oleh Ekstrak Daun Murbei . *Agripet* Vol 9 No 2.
- Thabti, I., Elfalleh, W., Tlili, N., Ziadi, M., Campos, M. G., & Ferchichi, A. 2014. Phenols, flavonoids, antioxidant and antibacterial activity of leaves and stem bark of *Morus* species. *International Journal of Food Properties*, 17(4), 842–854.
- Tiwari, A.K., J.M. Rao. 2002. Diabetes mellitus and multiple therapeutic approaches of phytochemicals: Present status and future prospect. *Current Science*,; vol 83, 1 (30-38).
- Wang Y, Limin Xiang, Chunhua Wang, Chao Tang, Xiangjiu He. 2013. Antidiabetic and antioxidant effects and phytochemicals of mulberry fruit (*Morus alba* L.) polyphenol enhanced extract. *PLoS One*.:8(7); e71144.
- Widowati, Wahyu . 2008. Potensi Antioksidan Sebagai Antidiabetes . *JKM* Vol 7 No 2
- Yang, Z., Wang, Y., Wang, Y., Zhang, Y. 2011. Bioassay-guided screening and isolation of α -Glucosidase and tyrosinase inhibitors from leaves of *Morus alba*. *Food Chemistry*, 131