

Kadar Xanton dalam Jus Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dan Efek Inhibisi Jus Kulit Buah Manggis Terhadap Aktivitas Enzim α -Glukosidase

Maris Kurniawati^{1)*}, Chanif Mahdi²⁾, Aulanni'am²⁾

¹⁾ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Kanjuruhan, Malang

²⁾ Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya, Malang

Diterima 26 Mei 2014, direvisi 04 Juli 2014

ABSTRAK

Enzim α -glukosidase merupakan enzim yang terlibat dalam degradasi glikogen dalam proses metabolisme karbohidrat sehingga kadar gula dalam darah meningkat. Diabetes mellitus merupakan penyakit yang ditandai tingginya kadar gula darah. Salah satu cara untuk mengembalikan kadar gula darah kembali normal adalah dengan menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Xanton merupakan senyawa bioaktif pada kulit manggis yang diperkirakan mempunyai efek penghambatan terhadap aktivitas enzim α -glukosidase. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek inhibisi jus kulit buah manggis terhadap aktivitas enzim α -glukosidase dan menentukan kadar xanton dalam jus kulit buah manggis. Pemeriksaan kadar xanton dalam jus kulit buah manggis menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Uji inhibisi terhadap aktivitas enzim α -glukosidase dilakukan secara *in vitro*. Penelitian menunjukkan bahwa xanton dalam sampel jus kulit buah manggis mempunyai *retention time* 8,507 dan konsentrasi xanton dalam setiap mL jus kulit buah manggis sebesar 4,238 $\mu\text{g/mL}$ atau 385,272 $\mu\text{g/g}$ jus kulit buah manggis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa xanton dalam jus kulit buah manggis dapat menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Berdasarkan hasil perhitungan persen inhibisi jus kulit buah manggis terhadap aktivitas enzim α -glukosidase sebesar 64,71%.

Kata kunci : xanton, manggis, α -glukosidase

ABSTRACT

Enzyme of α -glucosidase is an enzyme involved in the degradation of glycogen in the metabolism of carbohydrates that blood sugar levels rise. Diabetes mellitus is a disease characterized high blood sugar levels. One of the ways in normalizing the blood sugar levels is to inhibit the activity of α -glucosidase enzyme. Xanton is a bioactive compound in the mangosteen rind that estimated to have inhibition of α -Glucosidase effects. This study aims to determine the effects of mangosteen rind juice inhibition against α -glucosidase enzyme activity and determine the levels of xanton in mangosteen rind juice. Measuring the level of xanton in mangosteen rind juice using High Performance Liquid Chromatography (HPLC). Enzyme inhibition assay against α -glucosidase activity performed *in vitro*. The research showed that Mangosteen rind juice samples had a retention time of 8.507 and xanton concentration in each mL juice mangosteen rind of 4.238 $\mu\text{g/mL}$ or 385.272 $\mu\text{g/g}$ juice mangosteen rind. The results showed that xanton in mangosteen rind juice can inhibit the activity of α -glucosidase enzyme. Based on the calculation of percent inhibition mangosteen rind juice against α -glucosidase enzyme activity by 64.71 %.

Keywords : xanton, mangosteen, α -glucosidase

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit degeneratif, ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah (hiperglikemia) dan

*Corresponding author:

E-mail: mrskurniawati@gmail.com

dalam urin (glukosuria) [1]. Obat antihiperqlikemia dapat mengembalikan kadar gula dalam kisaran normal karena biasanya mengandung senyawa-senyawa yang bisa menghambat kerja enzim α -glukosidase yang berperan dalam pemecahan karbohidrat menjadi gula darah [2].

Enzim α -glukosidase adalah enzim diperlukan tubuh dalam proses metabolisme karbohidrat. Enzim α -glukosidase terletak di bagian tepi permukaan sel usus halus dan juga dibutuhkan pada proses pembentukan glikoprotein dan glikolipid. Enzim α -glukosidase menghidrolisis ikatan α (1-6) pada titik percabangan rantai glikogen dan menghasilkan D-glukosa dan membuat residu glukosa dengan ikatan α (1-4) [3]. Xanton yang terdapat pada kulit buah manggis merupakan senyawa yang tergolong poliketida. Xanton diperkirakan mempunyai efek antidiabetes yang bekerja dengan menghambat kerja enzim α -glukosidase sehingga dapat menurunkan kadar gula darah dari kondisi hiperqlikemi pada penderita diabetes melitus [4].

Uji inhibisi terhadap enzim α -glukosidase dilakukan untuk mengetahui aktivitas antihiperqlikemik dari suatu ekstrak. Uji inhibisi enzim α -glukosidase dilakukan secara *in vitro* dengan menggunakan model penghambatan pemecahan substrat p-nitrofenil- α -D-glukofiranosa menjadi p-nitrofenol dan glukosa oleh enzim α -glukosidase [4]. Kulit buah manggis mengandung senyawa golongan xanton antara lain mangostenol, mangostenon A, dan mangostenon B, trapezifolixanton, tovofilin B, alfa mangostin, beta mangostin, garsinon B, mangostinon, mangostanol, flavonoid epikatekin [5].

Dalam penelitian ini kulit buah manggis digunakan dalam bentuk jus. Jus kulit buah manggis telah banyak dimanfaatkan masyarakat karena mudah dalam penyajiannya dan dipercaya mengandung berbagai khasiat. Dalam bentuk jus berarti semua senyawa yang terkandung di dalam kulit buah manggis masih tetap utuh dan sifat kimianya tidak mengalami perubahan sehingga dapat dimanfaatkan secara optimal.

Justifikasi kadar xanton yang terkandung dalam jus kulit buah manggis yang dimanfaatkan sebagai penghambat enzim α -glukosidase perlu dilakukan karena penting untuk penentuan dosis penghambat kerja enzim

α -glukosidase yang tepat.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan. Kadar xanton dalam jus kulit buah manggis diperiksa dengan HPLC merek Shimadzu. Inhibisi enzim α -glukosidase diperiksa dengan spektrometer UV-Vis merek Shimadzu.

Kadar xanton dalam jus kulit buah manggis diperiksa dengan HPLC menggunakan fase gerak A (0,1% asam asetat dalam air) dan fase gerak B (0,1% asam asetat dalam metanol). Inhibisi *in vitro* enzim α -glukosidase diperiksa menggunakan enzim α -glukosidase, substrat p-nitrofenil- α -D-glukopiranosa, buffer kalium fosfat 0,1 M pH 7, jus kulit buah manggis dan akuades.

Pembuatan Jus Kulit Buah Manggis. Jus kulit buah manggis dibuat dari kulit buah manggis spesies *Garcinia mangostana L.* Setelah dicuci bersih buah dipisahkan dari kulitnya. Kulit buah manggis sebanyak 250 gram ditambah air sebanyak 250 mL (perbandingan 1:1 b/b) dihaluskan dengan blender dan disaring sehingga dihasilkan jus kulit buah manggis.

Penentuan Konsentrasi Xanton Jus Kulit Buah Manggis. Konsentrasi xanton yang terkandung dalam jus kulit buah manggis ditentukan menggunakan HPLC (Shimadzu) menggunakan kolom C-18 Shimadzu. Ada dua eluen yang digunakan sebagai fase gerak yaitu fase gerak A tersusun atas 0,1% asam asetat dalam air dan fase gerak B tersusun atas 0,1% asam asetat dalam metanol. Laju aliran 0,5 mL/menit dan panjang gelombang maksimum 337 nm. Waktu retensi saat proses adalah 8 menit [6]. Penentuan konsentrasi xanton dilakukan dengan ekstrapolasi pada kurva baku xanton standart vs luas area kromatogram.

Uji Inhibisi Enzim α -Glukosidase. Uji inhibisi dilakukan dengan mengukur absorbansi larutan blanko, kontrol positif, kontrol negatif dan sampel. Blanko adalah sistem campuran larutan yang mengandung substrat tanpa adanya enzim dan jus kulit buah manggis. Kontrol positif adalah sistem campuran larutan yang mengandung enzim dan substrat tanpa

penambahan jus kulit buah manggis. Kontrol negatif adalah sistem campuran larutan yang mengandung substrat dan jus kulit buah manggis tanpa enzim α -glukosidase. Sedangkan sampel adalah sistem campuran larutan yang mengandung jus kulit buah manggis, enzim dan substrat. Tabel 1 menunjukkan kombinasi jumlah jus kulit buah manggis, bufer fosfat, dan enzim yang diberikan pada blanko, kontrol

positif, kontrol negatif, serta sampel. Masing-masing campuran reaksi diinkubasi dalam penangas air pada suhu 37°C selama 30 menit. Reaksi enzim dihentikan dengan memasukkan campuran reaksi ke dalam penangas air suhu 100°C selama 5 menit. Setelah itu aquades ditambahkan dalam campuran reaksi dan diukur absorbansinya pada spektrofotometer dengan λ maksimum 395 nm.

Tabel 1. Komposisi larutan pada analisis inhibisi α -glukosidase

Larutan	Blanko (μ l)	Kontrol (+) (μ l)	Kontrol (-) (μ l)	Sampel (μ l)
Jus kulit buah manggis	-	-	50	50
Buffer	200	50	150	-
Enzim	-	150	-	150
Substrat	450	450	450	450
Aquades	4000	4000	4000	4000

Inhibisi aktivitas α -glukosidase dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ inhibisi} = \frac{A1 - A2}{A1} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana,

A1: Absorbansi kontrol positif – Absorbansi blanko

A2: Absorbansi sampel – Absorbansi kontrol negatif

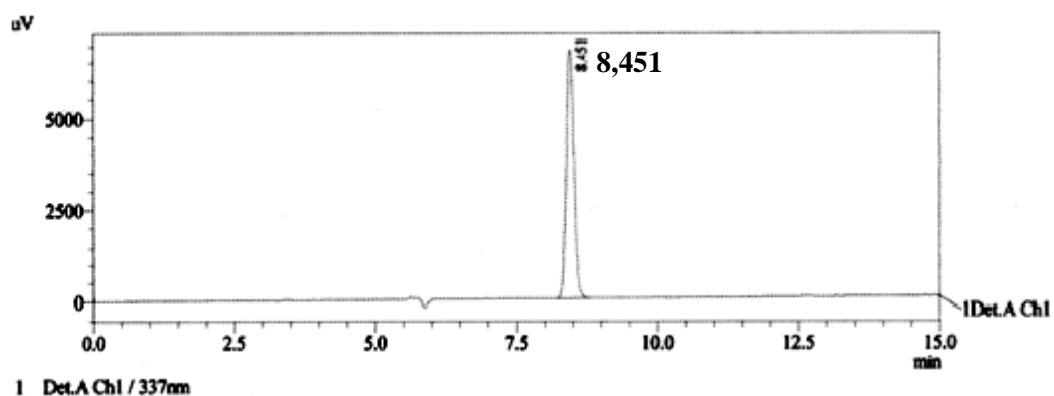
HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Xanton dalam Jus Kulit Buah Manggis. Golongan senyawa dalam kulit buah manggis yang berperan dalam berbagai bioaktivitas adalah xanton. Dalam penelitian ini kulit buah manggis digunakan dalam bentuk jus. Justifikasi kadar xanton dilakukan

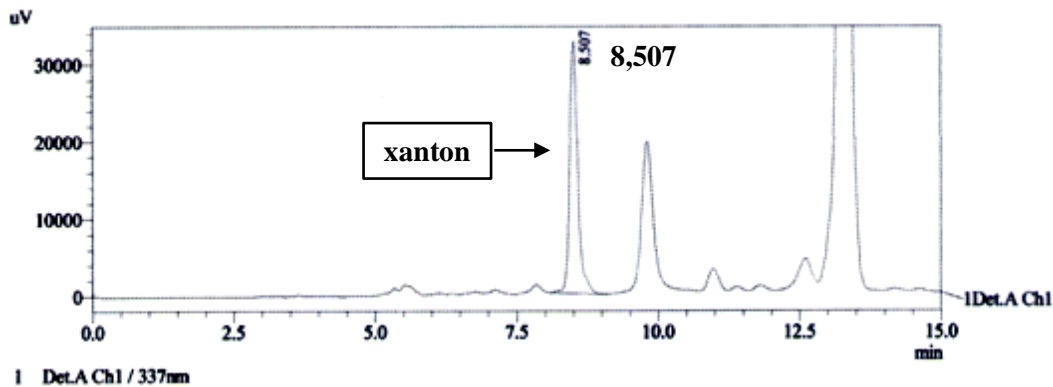
menggunakan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC). Metode HPLC dipilih karena mempunyai kecepatan, ketepatan, ketelitian, selektifitas dan sensitifitas yang tinggi serta memerlukan sampel dalam jumlah sedikit.

Kadar xanton yang terkandung dalam jus kulit buah manggis ditentukan berdasarkan luas area kromatogram xanton jus kulit buah manggis. Kromatogram yang dipilih adalah kromatogram yang mempunyai *retention time* (t_R) yang sama atau mendekati dari kromatogram xanton standar.

Kromatogram xanton standar dengan konsentrasi 1 μ g/mL xanton mempunyai *retention time* 8,451 dan digunakan sebagai dasar untuk menentukan kromatogram xanton dari jus kulit buah manggis (Gambar 1). Sedangkan sampel jus kulit buah manggis mempunyai *retention time* 8,507 (Gambar 2).



Gambar 1. Kromatogram Xanton Standart dengan Metode HPLC

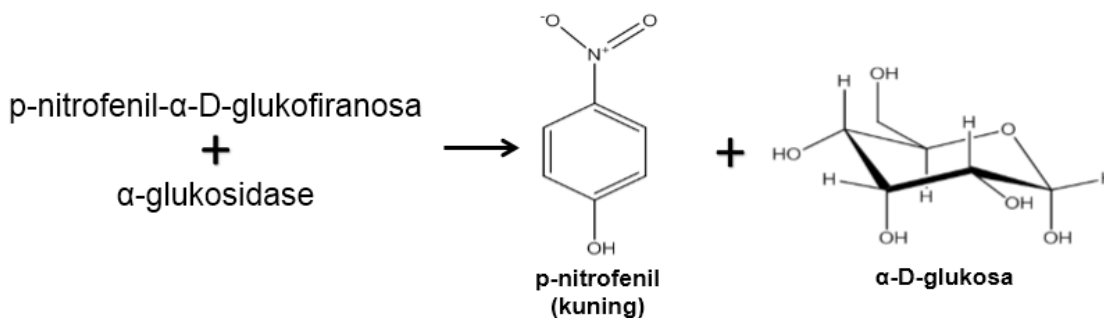


Gambar 2. Kromatogram Xanton Jus Kulit Buah Manggis

Luas area kromatogram xanton dalam sampel jus kulit buah manggis adalah 328601,5 untuk 20 μ L sampel jus kulit buah manggis yang diinjeksikan (Gambar 2). Apabila diplotkan dalam persamaan kurva standar $y = (1,86428 \times 10^{-7})x + 0,0234994$ maka akan diperoleh konsentrasi xanton sebesar 0,0848 μ g per 20 μ L sampel jus kulit buah manggis. Berarti konsentrasi xanton dalam setiap mL jus kulit buah manggis sebesar 4,238 μ g/mL atau 385,272 μ g/g jus kulit buah manggis (massa jenis jus kulit buah manggis hasil pengukuran dengan metode HPLC sebesar 0,011 g/mL).

Efek Inhibisi Jus Kulit Buah Manggis terhadap Aktivitas Enzim α -Glukosidase secara *In Vitro*.

Pada pengujian ini enzim α -glukosidase akan menghidrolisis substrat *p*-nitrofenil- α -D-glukofiranosa menjadi *p*-nitrofenol yang berwarna kuning dan glukosa. Aktivitas enzim diukur berdasarkan absorbansi *p*-nitrofenil yang berwarna kuning. Dengan adanya suatu ekstrak yang berperan sebagai inhibitor α -glukosidase maka *p*-nitrofenol yang dihasilkan akan berkurang yang ditandai oleh berkurangnya intensitas warna kuning.



Gambar 3. Persamaan reaksi enzimatik α -glukosidase dan *p*-nitrofenil- α -D-glukofiranosa

Kemampuan jus kulit buah manggis dalam menurunkan kadar gula darah tikus yang diinduksi streptozotocin dikarenakan jus kulit buah manggis mampu memberikan efek inhibisi terhadap aktivitas enzim α -glukosidase dalam memecah polisakarida menjadi glukosa dengan cara memotong ikatan α -glukosida.

Enzim α -glukosidase bekerja dengan memecah rantai polisakarida pada setiap titik percabangan yang tidak dapat dipecahkan oleh enzim amilase. Enzim ini berperan dalam degradasi glikogen yaitu dengan menghidrolisis ikatan $\alpha(1-6)$ pada titik percabangan rantai

glikogen menghasilkan D-glukosa dan residu glukosa dengan ikatan $\alpha(1-4)$ [3].

Uji penghambatan terhadap enzim α -glukosidase dilakukan untuk mengetahui aktivitas antidiabetes dari setiap senyawa. Substrat *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida merupakan model yang digunakan untuk merepresentasikan karbohidrat yang akan dipecah oleh enzim α -glukosidase. Pada uji ini enzim α -glukosidase akan menghidrolisis substrat *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida menjadi *p*-nitrofenol yang berwarna kuning dan glukosa. Aktivitas enzim diukur berdasarkan

absorbansi p-nitrofenol yang berwarna kuning.
 Pengujian inhibisi α -glukosidase oleh jus kulit buah manggis dilakukan dengan mengukur absorbansi hasil reaksi enzim α -glukosidase dan

substrat p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida serta absorbansi hasil reaksi enzim α -glukosidase dan substrat p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida yang dihambat oleh jus kulit buah manggis

Tabel 2. Data Potensi Jus Kulit Buah Manggis terhadap Inhibisi Aktivitas α -Glukosidase

Sistem Campuran Larutan	Absorbansi Rata-Rata pada λ_{max} 395 nm
Blanko	0,584
Kontrol Positif	0,601
Kontrol Negatif	0,255
Sampel	0,261
A1	0,017
A2	0,006

Berdasarkan hasil perhitungan dapat diketahui persen inhibisi jus kulit buah manggis terhadap aktivitas enzim α -glukosidase sebesar 64,71%. Dengan hasil ini berarti jus kulit buah manggis berpotensi menginhibisi kerja enzim α -glukosidase dalam mendegradasi glikogen menjadi glukosa dalam proses glikogenolisis.

KESIMPULAN

Hasil penentuan dengan HPLC menunjukkan sampel jus kulit buah manggis mempunyai *retention time* 8,507 dan konsentrasi xanton dalam setiap mL jus kulit buah manggis sebesar 4,238 $\mu\text{g/mL}$ atau 385,272 $\mu\text{g/g}$ jus kulit buah manggis. Penelitian menunjukkan bahwa xanton dalam jus kulit buah manggis dapat menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Perhitungan persen inhibisi jus kulit buah manggis terhadap aktivitas enzim α -glukosidase sebesar 64,71%.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Ganong, W.F. (1999), *Buku Ajar Fisiologi*

Kedokteran, edisi 17: 328-37,422-5 alih bahasa Widjajakusumah MD, Penerbit EGC, Jakarta.

- [2] Hanefeld, M. (2007). Cardiovascular benefit and Safety Profile of Acarbose Therapy in Prediabetes and Established Type 2 Diabetes, *Cardiovasc Diabetol*, **6**:20
- [3] Lehninger, A.L. (2004). *Dasar-dasar Biokimia*, jilid 1, penerjemah Thenawidjaja M, Erlangga, Jakarta.
- [4] Pasaribu, G. (2011). Aktivitas Inhibisi Alfa-Glukosidase pada beberapa Jenis Kulit Kayu Raru, *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, **29**(1): 10-19.
- [5] Suksamrarn, S., Suwannapoch, N., Phakhodee, W., Thanuhiranlert, J., Ratana-nukul, P., Chimnoi, N., Suksamrarn, A. (2003). Antimycobacterial activity of prenylated xanthenes from the fruits of *Garcinia mangostana*, *Chem. Pharm. Bull.*, **51**, 857– 859.
- [6] Walker, E.B., (2007). HPLC analysis of selected xanthenes in mangos-teen fruit. *J. Sep.Sci.* **30**, 1229–1234