

Uji Aktivitas Antidiabetes Infusa Beras Hitam (*Oryza sativa L. indica*) dengan Metode Toleransi Glukosa dan Inhibisi α -Glukosidase

Antidiabetic Activity of Black Rice (Oryza sativa L. indica) Infusion Using Glucose Tolerance and α -Glucosidase Inhibitory Assays

Indah Permata Yuda¹, Juniarti^{2*}, Yuhernita², Rika Ferlianti³, Taufik Nasrullah⁴

¹Herbal Research Center, YARSI University, Jakarta

²Department of Biochemistry, Faculty of Medicine, YARSI University, Jakarta

³Department of Microbiology and Parasitology, Faculty of Medicine, YARSI University, Jakarta

⁴Department of Anatomy, Faculty of Medicine, YARSI University, Jakarta

Jalan Letjen. Suprpto, Cempaka Putih, Jakarta 10510

Telephone 021-4206674, 4206675, 4206676

*corresponding author: juniarti@yarsi.ac.id

Abstrak

Diabetes Melitus merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik kadar gula darah tinggi akibat kelainan sekresi dan atau kerja insulin. Beras hitam (*Oryza sativa L. indica*) secara empiris dipercaya dapat mengendalikan kadar glukosa darah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas antidiabetes dari infusa beras hitam dengan menggunakan metode uji toleransi glukosa dan inhibisi α -glukosidase. Uji toleransi glukosa dilakukan secara oral menggunakan 15 ekor tikus (*Rattus novergicus*) yang dibagi menjadi 5 kelompok, yaitu Na-CMC, glibenklamid dan infusa *O. sativa* dengan konsentrasi 10, 50 dan 100%. Tiga puluh menit setelah semua kelompok diberikan perlakuan, semua hewan uji diberikan glukosa 50%. Kadar glukosa darah diukur pada menit ke-0, 30, 60, 90 dan 120 dengan menggunakan glukometer. Aktivitas inhibitor α -glukosidase diuji secara *in vitro* dengan menggunakan substrat *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida dan enzim α -glukosidase. Hasil penelitian menunjukkan infusa *O. sativa* dapat mempengaruhi toleransi glukosa darah pada konsentrasi infusa beras hitam 50% dan inhibisi α -glukosidase diuji secara *in vitro* didapatkan nilai IC₅₀ sebesar 77,92 μ g/mL. Nilai ini lebih baik dibanding *acarbose* yang hanya memberikan dengan nilai IC₅₀ sebesar 421,55 μ g/mL. Hasil ini menunjukkan *O. sativa* berpotensi menurunkan kadar glukosa darah dan inhibisi α -glukosidase.

Kata kunci: *Oryza sativa L. indica*, antidiabetes, α -glukosidase, uji toleransi glukosa

Abstract

*Diabetes Mellitus is metabolic disease characterized by hyperglycemia caused by insulin resistance or low insulin secretion. Oryza sativa L. indica is empirically believed to control blood glucose level. The aim of this study was to investigate the antidiabetic activity of black rice infusion using a glucose tolerance test and α -glucosidase inhibitory activity. Glucose tolerance was evaluated orally using rats (*Rattus novergicus*) which were divided into five groups, namely Na-CMC, glibenclamide, *O. sativa* infusion with 10, 50 and 100% concentration, respectively. Thirty minutes after treatment, all groups were given 50% oral glucose preparation. Blood glucose level was*

measured at 0, 30, 60, 90 and 120 minutes after receiving oral glucose preparation using a glucometer. The inhibitory activity of α -glucosidase was evaluated *in vitro* using *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside and α -glucosidase as a substrate and an enzyme, respectively. The results showed that *O. sativa* infusion at 50% concentration influenced the glucose tolerance and α -glucosidase inhibitory activity obtained IC_{50} value of 77.92 μ g/mL. The result was better than that of acarbose which reported to have IC_{50} of 421.55 μ g/mL. The result showed that *O. sativa* is potential to control blood glucose level and inhibit α -glucosidase activity.

Keywords: *Oryza sativa* L. *indica*, α -glucosidase, antidiabetic, glucose telorance

Pendahuluan

Diabetes melitus adalah penyakit kronis umum di seluruh dunia dengan peningkatan insiden yang dramatis dalam beberapa dekade terakhir dan menjadi epidemi dengan cepat pada abad ke 21 (Zhao *et al.*, 2014; Shaw *et al.*, 2010). Selama 30 tahun terakhir, status diabetes telah berubah dari yang semula dianggap sebagai gangguan ringan pada lansia menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas yang mempengaruhi usia remaja dan dewasa. Prevalensi pengidap diabetes pada usia dewasa (usia 20-79 tahun) pada tahun 2010 sebesar 6,4% (285 juta jiwa) dan angka ini akan meningkat hingga 7,7% (439 juta jiwa) pada tahun 2030 (Shaw *et al.*, 2010). Selain itu, diperkirakan 20% (84 juta) penderita diabetes berada di kawasan Asia Tenggara, yang akan terus meningkat menjadi 228 juta jiwa pada tahun 2025. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah memproyeksikan peningkatan maksimum diabetes akan terjadi di India. Federasi Diabetes Internasional (IDF) memperkirakan bahwa jumlah total penderita diabetes menjadi sekitar 40,9 juta di India dan dapat meningkat lagi menjadi 69,9 juta (Dasappa *et al.*, 2015). Beban penyakit yang berkaitan dengan diabetes tinggi selalu meningkat di setiap negara, hal ini didorong oleh

peningkatan global dalam prevalensi obesitas dan gaya hidup yang tidak sehat.

Obat-obatan antidiabetes yang tersedia saat ini adalah insulin dan obat glikemik oral seperti sulfonilurea, biguanid dan glinid, tetapi obat-obatan tersebut masih memberikan efek samping yang serius bagi tubuh, sehingga pencarian obat yang lebih efektif dan aman perlu dikembangkan, terutama dari bahan alam (Ayodhya *et al.*, 2010). Penggunaan tanaman sebagai antidiabetik sekarang dianjurkan pada bahan pokok yang biasa dimakan sehari-hari, yaitu beras. Beras berfungsi sebagai bahan makanan pokok dan dapat digunakan untuk mengendalikan kadar glukosa darah. Salah satu jenis beras yang dapat menurunkan kadar gula darah adalah beras hitam (*Oryza sativa* L. *indica*). Selain kadar seratnya yang tinggi beras hitam juga mengandung antosianin yang tinggi sebagai antioksidan. *Oryza sativa* L. *indica* termasuk famili Poaceae merupakan tanaman pangan yang sudah dikonsumsi sebagai makanan pokok terutama oleh kaum bangsawan atau kerajaan. Ekstrak beras hitam sekarang ini dimanfaatkan untuk dikonsumsi sebagai makanan sehat di China dan Negara Asia Timur lainnya (Wang *et al.*, 2007).

Beras hitam mengandung karbohidrat, lemak, protein, serat dan mineral serta juga mengandung antosianin (Suliantini *et al.*, 2011).

Kandungan lain dari beras hitam adalah zat besi yang tinggi yaitu 15,52 ppm, jauh lebih tinggi dibanding beras dari varietas IR64, Ciherang, Cisadane, Sintanur, Pandanwangi dan Batang Gadis yang kandungan besinya berkisar antara 2,9-4,4 ppm. Keunggulan lain dari tanaman ini adalah tingginya kandungan serat dibandingkan beras lainnya (20,1 dalam 100 gr) sehingga memiliki indeks glikemik yang rendah <55 (sekitar 42,3±9,0). Analisis nutrisi beras hitam menurut Persatuan Ahli Gizi Indonesia pada tahun 2009, menunjukkan bahwa beras hitam mengandung pati 75,52%, amilosa 22,97%, amilopektin 51,54%, beta karoten 804,54% dan antosianin 393 ppm.

Pengujian efek infusa beras hitam terhadap penurunan kadar glukosa darah pada hewan uji dilakukan karena belum adanya penelitian ilmiah yang membuktikan aktivitas antidiabetes dari *Oryza sativa* L. indica. Hewan uji yang digunakan adalah tikus jantan (*Rattus norvegicus*) dengan metode uji toleransi glukosa sebagai metode uji praklinis yang mendekati keadaan penderita yang sebenarnya dan penurunan kadar darahnya diukur menggunakan glukometer. Selain itu, untuk mengetahui inhibisi ekstrak *Oryza sativa* L. indica terhadap α -glukosidase

Bahan dan Metoda Penelitian

Alat:

Neraca analitis (Sartorius), pH meter (Sartorius), spektrofotometer UV-Vis (Cary 60 UV-Vis Agilent Technology), vortex, waterbath, panci infusa, mikropipet (Soccorex), glukometer Easy Touch, tabung reaksi dan berbagai alat gelas.

Bahan:

Sampel berupa beras hitam (*Oryza sativa* L. indica) yang didapatkan dari daerah

Jawa Barat, glukosa, buffer fosfat pH 7,4, glibenklamid, *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (Merck), CMC (diperoleh dari Brataco Chemical, Indonesia), bovin serum albumin (Merck), dimetil sulfoksida (Merck), natrium karbonat (Merck), tes strip glukosa, aquadest, kapas, kertas saring dan aluminium foil.

Hewan Percobaan

Hewan percobaan yang digunakan adalah tikus putih jantan (*Rattus norvegicus*) galur Sprague dawley dengan berat badan 150-200 gram sebanyak 15 ekor.

Persiapan ekstrak dengan metode infusa

Sebanyak 100 gram tepung beras hitam diinfusa dengan 1.200 mL aquadest diatas penangas air (suhu 90°C) selama 15 menit. Perbandingan aquadest yang digunakan untuk melarutkan adalah 1:10 sesuai dengan literatur (Van Duin, 1990). Sampel dan akuades dimasukkan ke dalam Panci I, sedangkan ke dalam panci II hanya diisi air. Panci II dididihkan terlebih dahulu, selanjutnya panci I dimasukkan ke dalam panci II. Setelah 25 menit suhu di dalam panci I menjadi 90°C (Van Duin, 1990). Kemudian sampel dipanaskan selama 15 menit sambil sesekali diaduk lalu diangkat. Hasil infusa disaring dan diukur volumenya.

Pengujian antidiabetes metode toleransi glukosa

Sebanyak 15 ekor tikus dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing terdiri atas 3 ekor tikus. Kelima kelompok tersebut antara lain kelompok kontrol (Na-CMC), kontrol positif (glibenklamid), infusa beras hitam dengan konsentrasi 10, 50 dan 100%. Sebelum perlakuan, dilakukan pengukuran kadar glukosa darah menggunakan glukometer. Setelah itu, kelompok uji diberi sediaan uji secara oral,

dimana kelompok kontrol diberi Na-CMC dan kelompok positif diberi glibenklamid serta 3 kelompok infusa beras hitam. Setelah 30 menit, semua tikus diberi larutan glukosa 50% secara oral. Kemudian dilakukan kembali pengukuran kadar glukosa darah pada menit ke- 30, 60, 90 dan 120 dengan menggunakan glukometer.

Pengujian aktivitas inhibitora-glukosidase

Pengujian aktivitas inhibitor α -glukosidase secara in vitro ditentukan berdasarkan penelitian oleh Dewi dkk (2014) yang telah dimodifikasi. Sebanyak 5 μ L larutan ekstrak (konsentrasi ekstrak pada pengukuran: 10; 25; 50 dan 100 μ g/mL) dimasukkan ke dalam masing-masing tabung reaksi lalu ditambahkan larutan *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida 5 mM sebanyak 250 μ L dan buffer fosfat 495 μ L. Setelah itu campuran reaksi dipreinkubasi pada suhu 37° selama 5 menit, reaksi dimulai dengan penambahan 250 μ L larutan α -glukosidase (0,062 unit/mL) dan diinkubasi kembali selama 15 menit. Reaksi dihentikan dengan penambahan 1000 μ L natrium karbonat 0,2 M. Aktivitas enzim diukur berdasarkan pembacaan serapan *p*-nitrofenol yang terbentuk pada panjang gelombang 400 nm. Masing-masing blanko digunakan mengontrol serapan dengan menggantikan larutan enzim dengan larutan buffer fosfat

sebanyak 250 μ L. Persentase penghambatan aktivitas α -glukosidase dapat dihitung melalui rumus:

$$\% \text{ inhibisi} : [A_0 - A_1] / A_0 \times 100\%$$

Keterangan: A_0 : absorbansi blanko
 A_1 : absorbansi ekstrak

Nilai IC₅₀ dihitung melalui persamaan regresi linear, $y = a + bx$, dimana sumbu x adalah konsentrasi sampel dan sumbu y adalah % inhibisi. Pengujian dilakukan tiga kali dan hasil ditunjukkan dalam nilai \pm SD.

Hasil Penelitian

Uji toleransi glukosa infusa beras hitam

Hasil pengukuran kadar glukosa darah hewan uji dengan metode toleransi glukosa disajikan pada Tabel 1 dan pola toleransi kadar glukosa darah disajikan pada Gambar 1.

Uji aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase (yeast)

Pada penelitian ini uji aktivitas inhibisi α -glukosidase dilakukan untuk mengetahui inhibisi enzim α -glukosidase oleh infusa beras hitam. Enzim α -glukosidase yang berasal dari yeast dan *rat intestinal*. Pengujian aktivitas inhibisi dilakukan secara in vitro dengan menggunakan substrat *p*-nitrofenil- α -D-glukopiranosida (*p*-NPG)

Tabel 1. Data rata-rata pengukuran kadar glukosa darah (mg/dL) pada metode toleransi glukosa

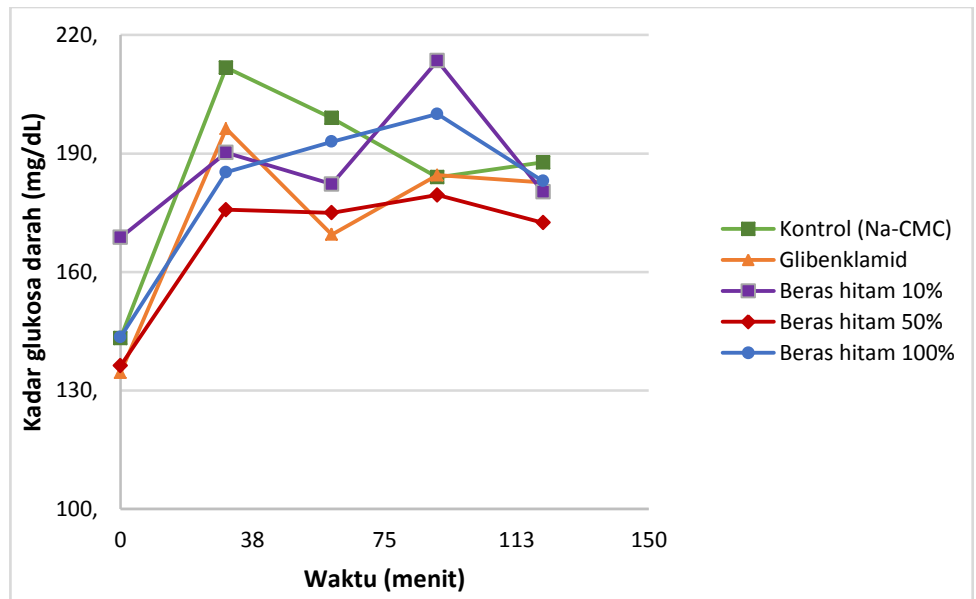
Kelompok	T ₀	T ₃₀	T ₆₀	T ₉₀	T ₁₂₀
Na-CMC	143,25 ± 16,13	211,75 ± 19,77	199,00 ± 14,28	184,00 ± 16,16	187,75 ± 9,50
Glibenklamid	134,50 ± 11,44	196,25 ± 19,50	169,50 ± 07,14	184,50 ± 8,54	182,67 ± 10,85
Beras hitam 10%	168,75 ± 18,5	190,25 ± 19,68	182,25 ± 3,69	213,50 ± 13,30	180,25 ± 9,88
Beras hitam 50%	136,25 ± 13,72	175,75 ± 14,99	175,00 ± 7,66	179,50 ± 5,74	172,50 ± 10,97
Beras hitam 100%	143,50 ± 16,13	185,25 ± 7,50	193,00 ± 10,83	200,00 ± 2,83	183,00 ± 9,27

Keterangan:
 T₀ : kadar glukosa darah sebelum pemberian infusa beras hitam
 T₃₀ : kadar glukosa darah setelah 30 menit pemberian infusa beras hitam

T₆₀ : kadar glukosa darah setelah 60 menit pemberian infusa beras hitam
 T₉₀ : kadar glukosa darah setelah 90 menit pemberian infusa beras hitam
 T₁₂₀ : kadar glukosa darah setelah 120 menit pemberian infusa beras hitam
 Nilai ±SD, n = 5

dan enzim α-glukosidase. Pengukuran aktivitas enzim didasarkan hasil absorbansi p-nitrofenol yang berwarna kuning, dimana semakin berkurangnya intensitas warna kuning maka

semakin besar aktivitas inhibisi dari suatu sampel. Hasil uji antidiabetes infusa beras hitam secara in vitro dengan enzim α-glukosidase dari yeast disajikan pada Tabel 2.



Gambar 1. Grafik penurunan kadar glukosa darah (mg/dL) yang ditentukan dengan metode toleransi glukosa

Tabel 2. Hasil pengujian α-glukosidase (yeast) dari infusa beras hitam dan kontrol positif

Sampel	Konsentrasi (µg/mL)	Inhibisi (%)			IC ₅₀ (µg/mL)			IC ₅₀ rata-rata (µg/mL)
Kuersetin	50	83,99	82,68	83,05	16,94	15,14	16,04	16,04±1,27
	25	55,96	63,88	55,80				
	10	34,29	38,73	33,89				
	5	18,02	19,50	17,67				
Acarbose	100	13,94	13,42	12,19	399,58	404,79	460,29	421,55±3,68
	50	8,82	6,50	5,81				
	25	6,67	4,04	3,76				
	10	3,24	2,58	2,58				
	5	2,24	1,62	1,92				
Beras Hitam	100	64,84	58,83	64,65	77,09	82,34	74,32	77,92±3,71
	50	33,14	32,97	39,89				

25	14,59	21,10	16,24
10	7,03	5,12	4,73

Nilai IC₅₀± SD, n = 3

Uji aktivitas inhibisi enzim α-glukosidase (rat intestinal)

dengan α-glukosidase dari *rat intestinal* yang disajikan pada Tabel 3.

Pada penelitian ini juga diuji antidiabetes infusa beras hitam secara *in vitro*

Tabel 3. Hasil pengujian α-glukosidase (*rat intestinal*) dari infusa beras hitam dan kontrol positif

Sampel	Konsentrasi (µg/mL)	Inhibisi (%)			IC ₅₀ (µg/mL)			IC ₅₀ rata-rata (µg/mL)
Kuersetin	100	46,72	43,00	45,51	101,16	109,90	102,67	104,58±6,18
	50	41,42	39,80	39,92				
	25	26,39	24,23	29,19				
	10	19,01	13,14	12,91				
	5	0,00	0,00	0,00				
Acarbose	100	73,66	72,38	73,88	33,12	36,60	36,60	35,44±2,46
	50	65,23	64,79	59,41				
	25	46,17	36,10	41,04				
	10	15,08	16,47	16,17				
	5	8,07	10,23	11,54				
Beras Hitam	100	-12,68	-26,84	-20,57	na	na	na	na
	50	-13,11	-4,61	-21,41				
	25	-19,73	-29,03	-51,60				
	10	-18,88	-42,74	-34,64				

Nilai IC₅₀ ±SD, n = 3

Diskusi

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar glukosa di dalam darah (hiperglikemia) yang disebabkan karena penyerapan glukosa ke dalam sel terhambat. Pada penelitian ini dilakukan pengujian metode toleransi glukosa darah dari infusa beras hitam. Profil kadar glukosa darah pada pengujian antidiabetes dengan metode toleransi glukosa

pada Tabel 1 lebih terlihat jelas pada Gambar 1. Semua hewan diukur glukosa darah agar dapat dibandingkan dengan kadar glukosa pada saat pemberian kontrol dan infusa beras hitam. Dari gambar grafik pada Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada T(0) perbedaan kadar glukosa darah setiap kelompok tidak terlalu signifikan (< 170 mg/dL), namun kadar glukosa tiap kelompok meningkat ketika diberikan larutan glukosa 50% pada T(30). Peningkatan kadar

glukosa darah terjadi karena glukosa yang diberi secara oral akan diserap oleh usus halus dan masuk ke aliran darah. Peningkatan kadar glukosa darah tertinggi pada T(30) ditunjukkan oleh kelompok kontrol negatif, hal ini terjadi karena kelompok ini hanya diberi Na-CMC, sehingga tidak mampu untuk menekan kenaikan kadar glukosa darah akibat pemberian glukosa dibandingkan kelompok perlakuan dan kontrol positif. Kontrol positif yang digunakan adalah glibenklamid. Glibenklamid merupakan obat yang digunakan pada pasien diabetes tipe 2 untuk membantu mengendalikan kadar glukosa darah yang tinggi. Glibenklamid bekerja dengan menurunkan kadar glukosa darah dengan cara merangsang tubuh untuk mengeluarkan lebih banyak insulin. Insulin adalah hormon yang terdapat didalam pankreas yang dibutuhkan oleh sel tubuh untuk mengubah dan menggunakan glukosa darah, dari glukosa, sel membuat energi yang dibutuhkan untuk menjalankan fungsinya sehingga mencegah dan mengurangi komplikasi lebih lanjut dari diabetes.

Pada menit ke-60 (T60), hampir semua kelompok mengalami penurunan kadar glukosa darah, kelompok dengan nilai terendah ditunjukkan oleh kelompok kontrol positif ($169,50 \pm 7,14$ mg/dL) diikuti oleh kelompok infusa beras hitam 10% ($182,25 \pm 3,69$ mg/dL), infusa beras hitam 50% ($175,00 \pm 7,66$ mg/dL), infusa beras hitam 100% ($193,00 \pm 10,83$ mg/dL) dan nilai tertinggi ditunjukkan oleh kelompok kontrol negatif ($199,00 \pm 14,28$ mg/dL). Pada perlakuan menit ke-90 (T90) dan 120 (T120), kadar glukosa darah paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan dengan infusa beras hitam 50% ($179,50 \pm 05,74$; $172,50 \pm 10,97$ mg/dL), diikuti oleh kelompok kontrol positif (glibenklamid)

($184,50 \pm 8,54$; $182,67 \pm 10,85$ mg/dL), kontrol Na-CMC ($184,00 \pm 16,16$; $187,75 \pm 9,50$ mg/dL), infusa beras hitam 10% ($213,50 \pm 13,30$; $180,25 \pm 9,88$ mg/dL) dan infusa beras hitam 100% ($200,00 \pm 2,83$; $183,00 \pm 9,27$ mg/dL). Hasil ini menunjukkan bahwa infusa beras hitam memberikan toleransi glukosa terbaik pada konsentrasi 50%.

Enzim α -glukosidase memainkan peran penting untuk meningkatkan kadar glukosa darah dalam tubuh. Enzim ini terikat membran yang ada di epitel usus halus yang berfungsi untuk memudahkan penyerapan glukosa oleh usus kecil dengan mengkatalisis pembelahan hidrolitik oligosakarida menjadi monosakarida. Penghambatan enzim tersebut di usus akan mengakibatkan laju pembelahan hidrolitik oligosakarida menurun dan proses pencernaan karbohidrat menyebar ke bagian bawah usus halus sehingga laju penyerapan glukosa secara keseluruhan ke dalam darah diperlambat (Shai *et al.*, 2010). Inhibitor enzim α -glukosidase memperlambat pencernaan dan penyerapan karbohidrat. Akibatnya, peningkatan tiba-tiba glukosa setelah makan dapat dikontrol secara independen dari insulin (Elya *et al.*, 2012).

Penghambatan ekstrak terhadap α -glukosidase diplot sebagai fungsi konsentrasi infusa beras hitam dibandingkan dengan kuersetin dan akarbosa seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 dan Tabel 3. Data pada Tabel. 2 menunjukkan bahwa nilai inhibisi α -glukosidase infusa beras hitam terhadap dari yeast sebesar IC_{50} sebesar $77,92 \mu\text{g/mL}$, nilai tersebut masih dibawah nilai kuersetin dengan nilai IC_{50} sebesar $16,04 \pm 1,27 \mu\text{g/mL}$ namun lebih baik dibandingkan akarbosa yang menunjukkan nilai IC_{50} $421,55 \pm 3,68 \mu\text{g/mL}$.

Pengujian aktivitas inhibisi enzim α -glukosidase yang berasal dari *rat intestinal* (Tabel 3), infusa beras hitam memberikan hasil non aktif. Hal ini disebabkan oleh mekanisme cara kerja enzim α -glukosidase yang berasal dari *yeast* dan *rat intestinal* berbeda. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan infusa beras hitam dapat menghambat α -glukosidase jika enzim tersebut dari *yeast*.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infusa beras hitam mempunyai aktivitas sebagai antidiabetes menggunakan metode toleransi glukosa dan secara *in vitro* menggunakan enzim α -glukosidase. Aktivitas antidiabetes ini disebabkan oleh kandungan pigmen antosianin yang merupakan komponen utama dalam beras hitam. Antosianin merupakan senyawa golongan flavanoid yang dikenal memiliki sifat antioksidan. Antioksidan ini dibentuk oleh 137 faktor transkripsi saat pembentukannya yang diatur oleh 9 gen (*up-regulated*) dan 6 gen (*down-regulated*) yang berperan saat metabolisme antosianin ketika terjadi biosintesis flavonoid (Kim *et al.*, 2011). Jenis antosianin yang paling dominan pada beras hitam tersebut adalah sianidin-3-glukosida dan peonidin-3-glukosida (Hu *et al.*, 2003). Antosianin sangat efektif dalam mengurangi level kolesterol di dalam tubuh (Kim *et al.*, 2011).

Kandungan antosianin dalam beras hitam menunjukkan hasil yang bervariasi. Kristamtini *et al.* (2014) melaporkan bahwa kadar antosianin dari 11 kultivar padi beras hitam di Indonesia berkisar antara 50-600 mg/100g. Kandungan antosianin yang tergolong tinggi, hampir sama dengan kandungan dalam 100 gram anggur segar (Giusti & Wrolstad, 2001). Antosianin juga bermanfaat sebagai indikator alami pH (Bondre *et al.*, 2012) dan pewarna alami yang biasanya digunakan pada

makanan dan minuman (beverage) (Karaivanova *et al.*, 1990).

Antosianin bermanfaat bagi kesehatan karena memiliki aktivitas antioksidan yang merupakan senyawa fenolik yang dapat menangkal radikal bebas. Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya secara bebas kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Kumalaningsih, 2007), sehingga antosianin bisa digunakan sebagai antikanker (Chen *et al.*, 2006). Selain itu, antosianin juga efektif dalam mengurangi level kolesterol di dalam tubuh (Kim *et al.*, 2011) dan menurunkan kadar glukosa darah (Dwinani, 2014).

Hasil penelitian oleh Dwinani (2014) pada hewan coba tikus nefropati diabetes menunjukkan pemberian ekstrak etanol bekatul beras hitam pada dosis 200 mg/kgBB mampu menurunkan kadar glukosa darah yang setara dengan kontrol normal. Selain itu, Wahyuni *et al.* (2016) melaporkan bahwa ekstrak etanol bekatul beras hitam mampu menghambat aktivitas α -glukosidase dengan nilai IC_{50} pada kadar ekstrak sebesar $121 \pm 12,3\text{mg}\%$. Enzim tersebut diketahui sebagai enzim yang berperan memotong gugus disakarida menjadi monosakarida. Wahyuni *et al.* (2016) juga melaporkan bahwa ekstrak etanol bekatul beras hitam dosis 50, 100, dan 200 mg/kgBB mampu merangsang pengeluaran insulin sebesar $6,52 \pm 5,94$; $11,5 \pm 3,5$; $15,20 \pm 9,5$ ng/mL serta secara histopatologi mampu meningkatkan pertumbuhan sel β -pankreas.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan, dapat ditarik kesimpulan :

1. Infusa beras hitam mempengaruhi toleransi glukosa dengan pola yang hampir sama dengan glibenklamid.
2. Infusa beras hitam aktif menghambat α -glukosidase yang bersumber dari yeast dengan nilai IC_{50} sebesar 77,92 g/mL, relatif lebih baik dibandingkan dengan standar acarbose, tetapi tidak aktif menghambat α -glukosidase yang bersumber dari *rat intestinal*.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada yayasan YARSI yang telah membiayai penelitian ini melalui Hibah Internal dengan nomor kontrak 048/INT/UM/WR II/UY/VIII/2016 serta Laboratorium Herbal dan Laboratorium Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas YARSI.

Daftar Pustaka

- Ayodhya, S., Kusum, S & Anjali, S. 2010. Hypoglycaemic activity of different extracts of various herbal plants. *International Journal of Research in Ayurveda & Pharmacy*. 1(1):212-224.
- Bondre, S., Patil, P., Kulkarni, A & Pillai, M.M. 2012. Study on isolation and purification of anthocyanins and its application as pH Indicator. *International Journal of Advanced Biotechnology and Research*. 3(3): 698-702.
- Chen, P.N., Kuo, W.H., Chiang, C.L., Chiou, H.L., Hsieh, Y.S & Chu, S.C. 2006. Black rice anthocyanins inhibit cancer cells invasion via repressions of MMP and u-PA expression. *Chemico-Biological Interactions*. 163(3): 218–229.
- Dasappa, H., Fathima, F.N., Prabhakar, R & Sarin, S. 2015. Prevalence of diabetes and pre-diabetes and assessments of their risk factors in urban slums of Bangalore. *Journal of Family Medicine and Primary Care*. 4(3):399-404.
- Dwinani, S.G. 2014. Kemampuan ekstrak etanol bekatul beras hitam dalam menurunkan kadar glukosa darah pada tikus nefropati diabetes. Skripsi thesis, Fakultas Farmasi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Elya, B., Basah, K., Mun'im, A., Yuliasuti, W., Bangun, A., Septiana, E.K. 2012. Screening of α -glucosidase inhibitory activity from some plants of Apocynaceae, Clusiaceae, Euphorbiaceae, and Rubiaceae. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 2012:1-6.
- Giusti, M.M & Wrolstad, R.E. 2001. Characterization and measurement of anthocyanins by UV-Vis spectroscopy. *Current protocols in food analytical chemistry*. F1.2.1-13.
- Hu, C., Zawistowski, J., Ling, W & Kitts, D. D. 2003. Black rice (*Oryza sativa* L. *indica*) pigmented fraction suppresses both reactive oxygen species and nitric oxide in chemical and biological model system. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51, 5271–5277.
- Karaivanova, M.H., Denska, D & Ovcharov, R. 1990. A modification of the toxic effect of platinum complexes with anthocyanin. *Ekspierimentalna meditsina morfologiia*. 29(2): 19-24.
- Kim, C.K., Cho, M.A., Choi, Y.H., Kim, J.A., Kim, Y.H & Park, S.H. 2011. Identification and characterization of seed-specific transcription factors regulating anthocyanin biosynthesis in black rice. *Journal Appl Genet*. 52(2): 161–169.

- Kristamtini, Taryono, Basunanda, P., Murti, R.H. 2014. Keragaman genetik kultivar padi beras hitam berdasarkan penanda mikrosatelit. *Jurnal AgroBiogen*, 10(2): 69-76.
- Kumalaningsih, S. 2007. *Antioksidan Alami*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Shai, L.J., Masoko, P., Mokgotho, M.P., Magano, S.R., Mogale, A., Boaduo, N., Eloff, J.N. 2010. Yeast α -glucosidase inhibitory and antioxidant activities of six medicinal plants collected in Phalaborwa, South Africa. *S Afr J Bot*. 76:465-70.
- Shaw, J.E., Sicree, R.A & Zimmet, P.Z. 2010. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 87(2010): 4-14.
- Suliantini, N.W.S., Sadimantara, G.R., Wijayanto, T & Muhidin. 2011. Pengujian kadar antosianin padi gogo beras merah hasil koleksi plasma nutfah Sulawesi Tenggara. *Jurnal Crop Agro Pertanian*. 4(2): 43-48.
- Wahyuni, A.S., Munawaroh, R & Da'i, M. 2016. Antidiabetic mechanism of ethanol extract of black rice bran on diabetic rats. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*. 6(2): 106-110.
- Wang, Q., Han, P., Zhang, M., Xia, M., Zhu, H., Ma, J., Hou, M., Tang, Z & Ling, W. 2007. Supplementation of black rice pigment fraction improve antioxidant and anti-inflammatory status in patient with coronary heart disease. *Asian Pacific Journal Clinical Nutrition*. 16 (1): 295-301.
- Zhao, C., Wang, W., Xu, D., Li, H., Li, M & Wang, F. 2014. Insulin and risk of diabetic retinopathy in patients with type 2 diabetes mellitus: data from meta-analysis of seven cohort studies. *Diagnostic Pathology*, 9(1):130-136.