

EFFECT OF WATER SOLUBLE FRACTION OF COTTON BANANA (*Musa paradisiaca L.*) ETHANOLIC EXTRACT ON THE BLOOD GLUCOSE LEVELS IN VIVO AND ACTIVE COMPOUNDS IDENTIFICATION

PENGARUH PEMBERIAN FRAKSI LARUT AIR EKSTRAK ETANOLIK PISANG KAPAS (*Musa paradisiaca L.*) TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH SECARA *IN VIVO* DAN PELACAKAN SENYAWA AKTIFNYA

Nunung Yuniarti^{*}, Rina Nur Maulawati and Suwijiyo Pramono
Faculty of Pharmacy, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Skip Utara 55281

ABSTRACT

*Banana is one of Indonesian food which has many pharmacological activities. Pisang kapas (*Musa paradisiaca L.*), one of Indonesian banana, is well known empirically as laxative, so it can be used in the treatment of constipation. It has been reported that both of chloroformic and ethanolic extract of pisang kapas have antidiabetic activities. However, fractination of those are not yet performed and report about their antidiabetic activities are not yet available. Here we investigated the effect of water-dissolved fraction of ethanolic extract of cotton banana to reduce the blood glucose level in rat model and identified its active ingredient. The oral glucose tolerance method with 60 min glucose loading time was used to induce hyperglycemic condition in rats, either in control group or treatment group. Glibenclamid (positive control), sodium carboxymethyl cellulose (negative control) and the fraction were orally given to the rats in a single dose. To measure blood glucose level photometrically, enzymatic reaction by using diagnostic reagent Glucose GOD FS is applied. Paper chromatography was utilized to identify the ingredient of the fraction qualitatively. The fraction in dose of 0.25 g/kg reduced blood glucose level by 22.28 ± 0.76 %. The fraction contained reductants in addition to glucose, amino acids, and the acids in plants.*

*Keywords: pisang kapas, *Musa paradisiaca, L.*, antidiabetic, ethanolic extract, oral glucose tolerance method*

ABSTRAK

*Buah pisang merupakan salah satu pangan Indonesia yang memiliki berbagai khasiat. Dalam masyarakat, pisang kapas (*Musa paradisiaca L.*) dikenal sebagai pencahar atau laksan sehingga dapat digunakan untuk pengobatan sembelit. Sebuah penelitian melaporkan bahwa ekstrak kloroformik dan ekstrak etanolik pisang kapas dapat berkhasiat sebagai antidiabetes. Namun, belum dilakukan fraksinasi terhadap ekstrak kloroformik dan ekstrak etanolik pisang kapas serta uji aktivitasnya sebagai antidiabetes. Oleh karena itu dilakukan penelitian mengenai fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas sebagai antidiabetes pada tikus serta pelacakan senyawa aktifnya. Penelitian ini menggunakan metode uji toleransi glukosa oral yaitu dengan tikus normal yang dibebani glukosa. Waktu pembebanan glukosa adalah 60 menit, baik pada kelompok kontrol (CMC Na) maupun pada kelompok perlakuan. Semua perlakuan diberikan secara peroral dan dosis tunggal. Kadar glukosa darah ditetapkan secara enzimatis dengan reagen GOD-PAP. Kromatografi kertas digunakan untuk pemeriksaan kualitatif senyawa yang terkandung di dalam fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas. Pemberian fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas dosis 0,25 g/kgBB menurunkan kadar glukosa darah sebesar $22,28 \pm 0,76$ %. Senyawa yang terdapat dalam fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas adalah senyawa pereduksi, asam-asam amino, atau reduktor lain, seperti sakarida selain glukosa dan asam-asam tanaman.*

*Kata kunci: pisang kapas, *Musa paradisiaca, L.*, antidiabetes, ekstrak etanolik, uji toleransi glukosa oral*

Corresponding author : Nunung Yuniarti
E-mail: nungki_fa97@yahoo.com

PENDAHULUAN

Sejak dahulu obat tradisional sudah digunakan oleh masyarakat Indonesia untuk pengobatan berbagai penyakit. Pada umumnya, penggunaan obat tradisional didasarkan pada pemakaian empiris yaitu pemakaian secara turun temurun di masyarakat dan belum berdasarkan penelitian laboratorium (Suharmiati, 2003). Penelitian terhadap bahan alam yang secara empiris digunakan untuk pengobatan tradisional terhadap diabetes mellitus merupakan usaha dalam penemuan obat alternatif dalam pelayanan kesehatan formal dan untuk meningkatkan kualitas kesehatan masyarakat. Oleh karena itu perlu dilakukan saintifikasi terhadap bahan alam tersebut, yaitu dengan kualifikasi ilmiah yang tepat, karena penggunaan bahan alam pada pelayanan kesehatan formal harus didasarkan pada bukti-bukti ilmiah yang dapat dipertanggungjawabkan.

Beberapa bahan alam terbukti merupakan sumber bahan baku obat antidiabetes mellitus karena dalam bahan tersebut mengandung senyawa yang mampu menurunkan kadar glukosa dalam darah, di antaranya senyawa kuinon, clatoside E, clatoside F, oleanolic acid glycoside, alkaloid, trigonelin, diosgenin, kumarin, xanton, methylcysteinesulphoxide serta beberapa senyawa yang masih dalam tahap pengujian dari 250.000 jenis bahan alam di dunia yang diperkirakan mengandung senyawa antidiabetes mellitus. Beberapa tanaman terbukti secara ilmiah dapat digunakan untuk mengobati diabetes mellitus, di antaranya *Musa sapientum* L. atau *Musa paradisiaca* L. (Ros, 2000; Suharmiati, 2003).

Tanaman pisang merupakan salah satu tanaman pangan Indonesia yang memiliki berbagai khasiat. Dalam masyarakat, buah pisang kapas (*Musa paradisiaca* L.) dikenal sebagai pencahar atau laksan sehingga dapat digunakan dalam pengobatan sembelit (Thomas, 1992). Sebuah penelitian melaporkan bahwa ekstrak kloroformik dan ekstrak etanolik pisang kapas dapat berkhasiat sebagai antidiabetes (Pari dan Umamaheswari, 2000; Ros, 2000). Namun pada penelitian tersebut belum dilakukan fraksinasi terhadap ekstrak kloroformik dan ekstrak etanolik pisang kapas. Oleh sebab itu dalam rangka saintifikasi terhadap bahan alam untuk pengobatan diabetes mellitus dilakukan fraksinasi terhadap ekstrak etanolik pisang kapas dan dilakukan uji aktivitas antidiabetes terhadap fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas pada tikus serta pelacakan senyawa aktifnya. Penelitian terhadap fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas ini selain dapat meningkatkan

manfaat pisang kapas, juga menambah daftar bahan pangan berkhasiat obat yang sesuai bagi penderita diabetes, dan diharapkan agar masyarakat juga mempunyai dasar ilmiah yang jelas tentang penggunaan pisang kapas sebagai antidiabetes.

METODOLOGI

Bahan

buah pisang kapas (*Musa paradisiaca* L.), dari Kecamatan Cineam Tasikmalaya, dipanen pada bulan Agustus 2003. Bahan pembanding adalah obat antidiabetika oral golongan sulfonilurea kerja menengah glibenklamid 5mg (PT. Kimia Farma).

Bahan untuk mengukur kadar glukosa darah, yaitu: *Glucose GOD FS kit* dari *Diagnostic System International* (Diasys, Holzheim, Germany), yang terdiri dari: Monoreagen (Dapar fosfat (pH 7,5) 250mmol/l, Fenol 5,0mmol/l, 4-aminoantipirin 0,5mmol/l, Glukose oksidase (GOD) ≥ 10 KU/l, Peroksidase (POD) ≥ 1 KU/l. Larutan standar glukosa 100 mg/dL = 5,55mmol/l (Anonim, 2000) Larutan D-glukosa monohidrat (Merck) untuk menginduksi kondisi hiperglikemik pada tikus dan CMC-Na (Merck) sebagai larutan pembawa obat, baik glibenklamid maupun sampel uji fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas.

Bahan untuk kromatografi kertas: kertas Toyo (Toyo Roshi Kaisha) sebagai fase diam dan *n*-Butanol:asam asetat:air (BAA): 3:1:1 sebagai fase gerak.

Alat

Spektrofotometer Vitalab *micro* (Merck, Darmstadt, Germany), alat pemusing (Kokusen H-100BC Tokyo), neraca analitik elektrik (Monobloc inside, Mettler Toledo), vortex (VM3, CAT M. Zipper GmbH), timbangan tikus (OHAUS, Triplebeam Balance), dan alat-alat gelas.

Jalannya Penelitian

Penentuan waktu serapan optimum pada penetapan kadar glukosa darah

Larutan standar glukosa (Diasys) 100 mg/dl sebanyak 10 μ l ditambah 1 ml reagen GOD-PAP, dicampur dengan vortex ± 5 detik. Kemudian serapan dibaca pada Vitalab *micro* pada filter 505 nm tiap selang waktu 5 menit selama 60 menit pada suhu 37°C.

Penentuan waktu pembebanan glukosa

Hewan uji yang digunakan adalah tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur Wistar, berumur 2,5-3,5 bulan, berat badan 150-200 g, berasal dari Lab. Farmakologi dan Toksikologi, Fakultas Farmasi UGM Yogyakarta. Tikus

sebanyak 15 ekor dibagi menjadi 3 kelompok, masing-masing kelompok berjumlah 5 ekor, dipuaskan selama 12-18 jam. Kemudian masing-masing tikus diberi suspensi glibenklamid dengan dosis 1,89 mg/kgBB. Masing-masing tikus dibebani glukosa 2g/kgBB secara peroral (p.o.) dengan selang waktu 15 menit; untuk kelompok I pada menit ke-30, kelompok II pada menit ke-45, dan kelompok III pada menit ke-60, dihitung dari saat pemberian glibenklamid. Kemudian darah diambil dari vena lateralis ekor pada menit ke-0, 30, 60, 120, 180, dan 240, dihitung dari saat pembebanan glukosa. Selanjutnya dihitung kadar glukosa darah dan ditentukan nilai *area under curve* dari menit 0-240 (AUC_{0-240}) tiap kelompok tikus. Nilai AUC_{0-240} terkecil ditetapkan sebagai waktu pembebanan glukosa dan diacu untuk waktu pembebanan glukosa pada pemberian sediaan uji fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas.

Penetapan kadar glukosa darah

Percobaan ini menggunakan rancangan acak lengkap pola searah. Hewan uji yang digunakan sesuai dengan kriteria pada percobaan penentuan waktu pembebanan glukosa (nomor 2). Tikus sebanyak 20 ekor dibagi menjadi 4 kelompok, tiap kelompok terdiri dari 5 ekor tikus. Kelompok I: diberi larutan CMC-Na 1% sebagai kontrol negatif, kelompok II: diberi suspensi glibenklamid dosis 1,89 mg/kgBB sebagai kontrol positif, kelompok III: diberi fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas dosis 0,25 g/kgBB (Pari dan Umamaheswari, 2000; Ros, 2000), dan kelompok IV: diberi akuades.

Setelah 60 menit (sesuai dengan penetapan waktu pembebanan glukosa), semua kelompok kecuali kelompok IV, diberi glukosa p.o. dosis 2 g/kgBB, kemudian diambil darahnya pada menit ke-0, 30, 60, 120, 180, dan 240, dihitung dari waktu pembebanan glukosa. Cuplikan darah yang diambil \pm 0,5 ml dari vena lateralis ekor ditampung dalam *ependorf*, kemudian disentrifugasi selama 10 menit dengan kecepatan 2500 rpm. Setelah itu diambil serumnya dan ditetapkan kadar glukosa darahnya secara enzimatik dengan metode GOD-PAP. Komposisi masing-masing serum/standar/blanko terdapat pada tabel I.

Campuran kemudian divortex selama \pm 5 detik dan dilakukan inkubasi pada suhu 37°C selama 10 menit (sesuai dengan waktu orientasi pra perlakuan atau *operating time*). Selanjutnya serapan diukur pada spektrofotometer Vitalab *micro*.

Analisis Data

Untuk mengetahui pengaruh pemberian fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas terhadap kadar glukosa darah tikus, data yang diperlukan adalah data kuantitatif kadar glukosa darah yang ditetapkan dengan metode enzimatik dengan pereaksi GOD-PAP. Kadar glukosa darah (mg/dl) dihitung dengan rumus:

$$C = \sum \frac{As}{Ab} \times 100\% \quad C = \frac{As - \text{blanko}}{Ab - \text{blanko}} \times 100\%$$

C = kadar glukosa darah; As = serapan larutan sampel; Ab = serapan larutan baku; blanko = serapan larutan blanko.

Dari data kadar glukosa darah tiap tikus dihitung AUC_{0-240} menggunakan metode Trapezoid, selanjutnya dilakukan uji statistika analisis varian satu jalan, kemudian dilanjutkan uji LSD taraf kepercayaan 95%. Persentase daya hipoglikemik glibenklamid dan fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas pada setiap perlakuan dapat dihitung dengan rumus:

$$\%DH = \frac{AUC_{0-240} \text{KN} - AUC_{0-240} \text{KP}}{AUC_{0-240} \text{KN}} \times 100\%$$

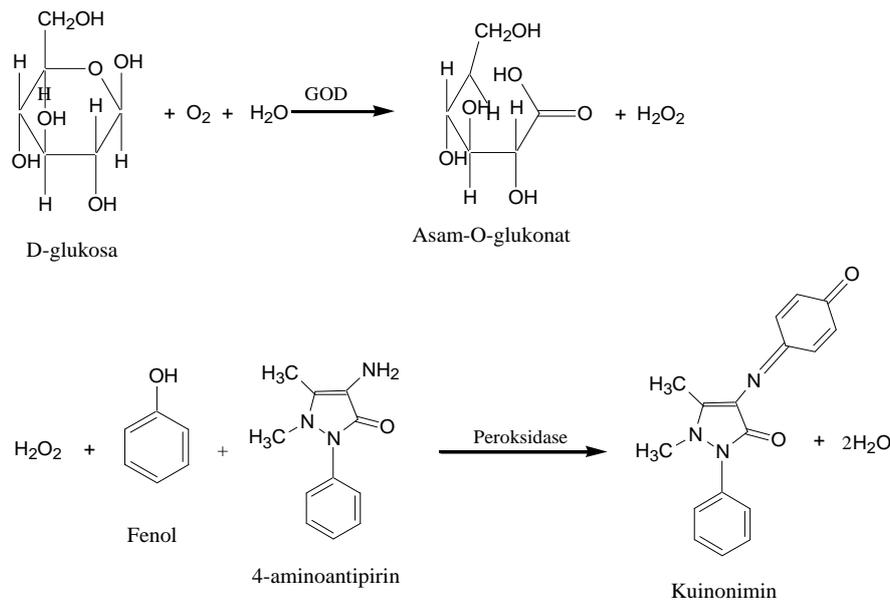
di mana %DH = Persen Daya Hipoglikemik; $AUC_{0-240} \text{KN}$ = AUC_{0-240} Kontrol Negatif; $AUC_{0-240} \text{P}$ = AUC_{0-240} Perlakuan (Nugroho, 2001).

HASIL DAN PEMBAHASAN

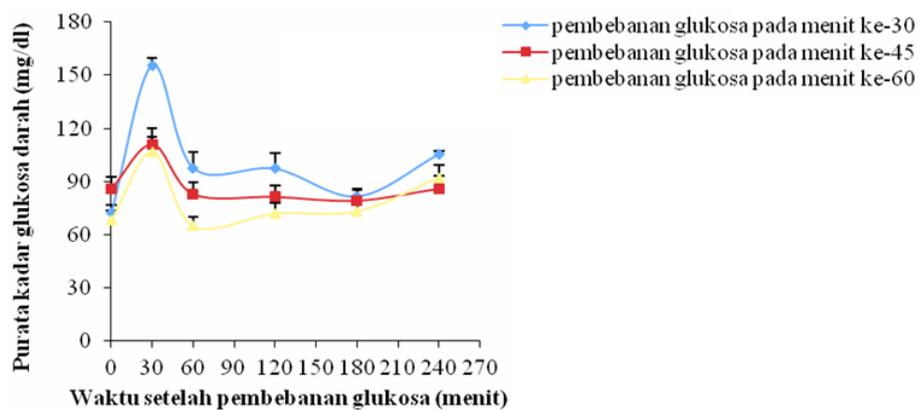
Waktu serapan optimum kuinonimin pada penetapan kadar glukosa darah

Penetapan waktu serapan optimum adalah untuk mengetahui waktu pengukuran yang paling stabil, yaitu waktu di mana senyawa berwarna (kuinonimin) telah sempurna terbentuk memberikan serapan yang stabil dan seluruh glukosa telah bereaksi dengan reagen, sehingga dapat menghasilkan pengukuran dengan tepat. Dari penetapan waktu serapan optimum pada uji penetapan kadar glukosa darah diketahui serapan cukup stabil pada menit ke-10 hingga 25. Hal ini dapat dikatakan bahwa kuinonimin memberikan serapan stabil mulai menit ke-10. Reaksi antara glukosa darah dengan reagen GOD-PAP membentuk senyawa yang berwarna merah (kuinonimin) dapat dilihat pada Gambar 1.

Senyawa kuinonimin terbentuk dari substrat awal glukosa melalui reaksi oksidasi yang dikatalis oleh enzim glukosa oksidase (GOD) membentuk asam-O-glukonat dan H_2O_2 . H_2O_2 dengan senyawa-senyawa dalam reagen GOD-PAP yang terdiri dari 4-aminoantipirin dan fenol dan dikatalis enzim peroksidase membentuk kromofor kuinonimin (merah) yang intensif dan diukur pada λ 505nm (Chaplin, 1996 *cit* Nugroho, 2001).



Gambar 1. Pembentukan senyawa kuinonimin pada reaksi glukosa dengan reagen GOD PAP



Gambar 2. Kurva kadar glukosa darah tikus akibat pembebanan glukosa 2 g/kgBB.

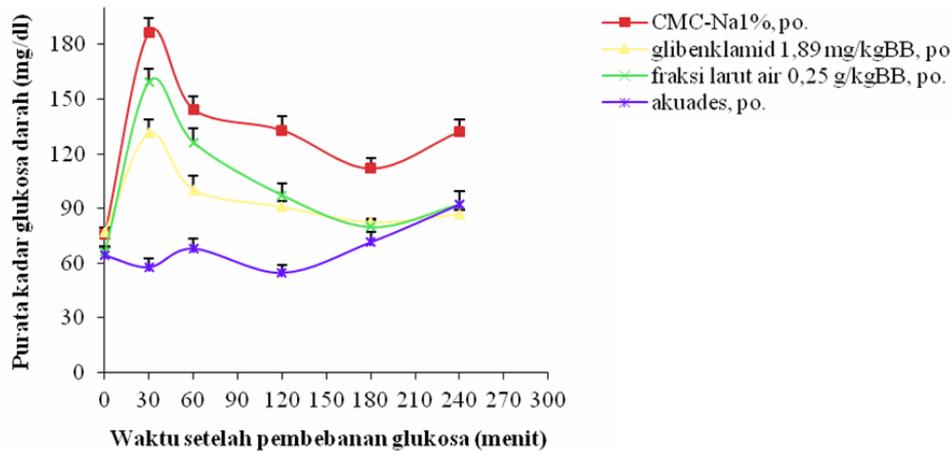
Penetapan waktu pembebanan glukosa

Penetapan waktu pembebanan glukosa dimaksudkan untuk melihat pengaruh waktu pemberian glukosa terhadap efek hipoglikemik glibenklamid dan fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas. Waktu pembebanan untuk senyawa uji fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas mengacu pada waktu pembebanan glukosa untuk glibenklamid. Dari data ini dapat ditentukan rentang waktu antara pemberian glukosa dengan pemberian fraksi dan diharapkan fraksi dapat mulai berefek pada saat kadar glukosa darah naik sehingga efek hipoglikemik akan tercapai maksimal. Besarnya penurunan kadar glukosa darah didasarkan pada nilai AUC₀₋₂₄₀. Glibenklamid dapat dikatakan memberikan efek maksimal terhadap penurunan glukosa darah pada kurva dengan

AUC₀₋₂₄₀ yang paling kecil, seperti tampak pada Gambar 2. Grafik AUC₀₋₂₄₀ tiap kelompok tikus dapat dilihat pada Gambar 2. Jadi, waktu pembebanan glukosa yang diacu adalah pada menit ke-60.

Pemeriksaan kualitatif dengan kromatografi kertas

Metode kromatografi kertas pada penelitian ini adalah kromatografi kertas menaik, di mana ujung bawah kertas dicelupkan ke dalam fase gerak (eluen) sehingga eluen bergerak merambat ke atas (Anonim, 2002). Eluen yang digunakan *n*-butanol-asam asetat-air (BAA) (3:1:1) adalah merupakan suatu pengembang umum untuk banyak golongan kandungan tanaman yang polar, juga biasa digunakan untuk memisahkan senyawa fenol dan glikosida tanaman (Harborne dkk., 1996).



Gambar 3. Kurva kadar glukosa darah tikus

Tabel II. Komposisi volume pada sampel/standar/blangko menggunakan *Glucose GOD FS kit*

Bahan	Sampel (μ l)	Standar (μ l)	Blangko (μ l)
Serum	10	-	-
Glukosa standar	-	10	-
Pereaksi	1000	1000	1000

Tabel II. Hasil pemeriksaan kualitatif fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas

Pereaksi	Senyawa uji	Rf	Deteksi			Senyawa aktif
			Sebelum		Sesudah Sinar tampak	
			UV 254nm	UV 366nm		
KMnO ₄	Fraksi larut air	0,42	Hijau	Fluoresensi	Putih	Senyawa pereduksi
		0,81	-	-	Putih	
	D-glukosa monohidrat 1%	0,55	-	-	Putih	
LB	Fraksi larut air	-	Hijau	Fluoresensi	-	Saponin steroid, saponin triterpen (-)
FeCl ₃	Fraksi larut air	-	Hijau	Fluoresensi	-	Fenol, tanin (-)
Uap amoniak	Fraksi larut air	-	Hijau	Fluoresensi	-	Flavonoid (-)

Supaya senyawa mudah dideteksi, baik sebagai bercak berwarna maupun bercak berfluoresensi pada UV maka digunakan pereaksi semprot. Pereaksi Liebermann-Burchard (LB) digunakan untuk mendeteksi saponin triterpen dan saponin steroid. Uji LB pada saponin steroid akan menghasilkan warna biru atau hijau biru sedangkan uji LB pada saponin triterpen akan menghasilkan warna merah, merah jambu, ungu, ungu kebiruan (violet). Uji LB pada triterpen bebas dan sterol akan menghasilkan warna merah, merah jambu, ungu atau ungu kebiruan (Robinson, 1995; Wagner dkk., 1984).

Pereaksi FeCl₃ digunakan untuk mendeteksi fenol dan tanin. Uji FeCl₃ pada fenol akan menghasilkan warna biru kehitaman, hijau atau hijau kebiruan, sedangkan uji FeCl₃ pada tanin akan menghasilkan warna ungu kehitaman atau ungu. Uap amoniak digunakan untuk mendeteksi adanya flavonoid dengan timbulnya warna kuning. Pereaksi KMnO₄ digunakan untuk mendeteksi adanya senyawa pereduksi, yaitu timbulnya warna putih (pemudaran warna) pada kertas Toyo dengan latar belakang coklat (Wagner dkk., 1984). Dengan pereaksi KMnO₄ untuk melihat suatu senyawa pereduksi ternyata fraksi larut air

Tabel III. Daya hipoglikemik glibenklamid dan fraksi larut air.

Tikus	Daya Hipoglikemik (%)	
	Glibenklamid	Fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas
1	32,50	22,17
2	32,42	24,41
3	26,37	19,99
4	25,18	21,46
5	29,12	23,39
Rata-rata \pm SEM	29 \pm 1,51	22,28 \pm 0,76

ekstrak etanolik memberikan hasil positif. Bercak berwarna yang timbul kemudian ditentukan harga Rf. Bahan uji memberikan Rf = 0,42 (hRf = 42) dan Rf = 0,81 (hRf = 81) dengan pereaksi KMnO₄. Sakarida merupakan salah satu senyawa pereduksi karena dapat mereduksi KMnO₄ sehingga memudahkan warna coklat pada kertas Toyo (mengalami reaksi reduksi-oksidasi). Glukosa merupakan salah satu monosakarida yang merupakan gula pereduksi, oleh karena itu senyawa pembanding yang digunakan adalah D-glukosa monohidrat 1%. Senyawa pembanding memberikan harga Rf = 0,55 (hRf = 55). Hasil pemeriksaan kualitatif fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas dapat dilihat pada Tabel 2. Dari Tabel 2 dapat disimpulkan bahwa pada fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas terdapat senyawa pereduksi selain glukosa. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa pemberian fruktosa 15% p.o. pada tikus dapat meningkatkan kadar insulin. Fruktosa memiliki efek pankreatik seperti aktif pada perangsangan sel β untuk mensekresi insulin. Oleh karena itu fruktosa merupakan pemanis alternatif untuk penderita diabetes mellitus (Maria, 1992). Walaupun demikian senyawa pereduksi yang terdapat dalam fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas tidak bisa dipastikan merupakan suatu fruktosa, hal ini karena fruktosa tidak mempunyai mekanisme mereduksi berbeda dengan glukosa sebagai standar.

Glukosa mempunyai gugus aldehid bebas sehingga mempunyai sifat mereduksi. Aksi mereduksi ini dibuktikan dengan terjadinya pemudaran warna dari latar belakang coklat pada uji dengan pereaksi KMnO₄. Senyawa lain yang mungkin terdapat dalam fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas adalah asam-asam amino atau reduktor lain, seperti sakarida lain dan asam-asam tanaman.

Ros (2000) melaporkan bahwa aktifitas penurunan kadar glukosa darah dapat terjadi karena keberadaan: (1) senyawa dalam fraksi atau ekstrak pisang yang dapat menstimulasi

pembentukan glikogen; (2) senyawa mirip insulin dan mempunyai aksi seperti insulin, sama halnya dengan mekanisme obat derivat sulfonilurea; dan (3) senyawa yang dapat menghambat absorpsi glukosa di usus. Untuk mengetahui senyawa aktif dan mekanisme aksi dari beberapa senyawa yang mungkin terdapat dalam fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

Penetapan Kadar Glukosa Darah

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas terhadap kadar glukosa darah tikus. Metode penetapan yang digunakan adalah uji toleransi glukosa oral, yaitu dengan tikus normal yang dibebani glukosa. Fraksi larut air ekstrak etanolik diberikan secara p.o. pada tikus 60 menit sebelum pemberian glukosa dengan asumsi dalam jangka waktu 60 menit fraksi larut air tersebut telah diabsorpsi sempurna. Dengan demikian zat aktif pada fraksi diharapkan telah memulai aksinya pada saat beban glukosa oral diberikan (Anonim, 1991). Dari Gambar 3 diketahui bahwa kadar glukosa darah mencapai puncak pada menit ke-30 dan pada menit berikutnya mulai mengalami penurunan kadar glukosa darah, yaitu pada menit ke-60 sampai menit ke-180. Setelah itu mengalami kenaikan lagi pada menit ke-240. Hal ini terjadi karena pada 120 menit pertama obat maupun fraksi diasumsikan telah diabsorpsi sempurna dan 180-240 menit berikutnya sebagian besar obat telah tereliminasi dari dalam tubuh sehingga efek penurunan kadar glukosa darah menjadi berkurang. Tetapi pada kurva fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas 0,25 g/kgBB terlihat bahwa penurunan kadar glukosa darah masih belum seefektif glibenklamid 1,89 mg/kgBB. Dari analisis statistika diketahui adanya perbedaan yang bermakna, antara kadar glukosa tikus kelompok CMC-Na 1% (kontrol negatif) dengan glibenklamid (kontrol positif) atau dengan kelompok perlakuan fraksi larut air. Hal ini

menunjukkan bahwa fraksi larut air mempunyai efek hipoglikemik (Gambar 3). Daya hipoglikemik glibenklamid dan fraksi larut air dapat dilihat pada Tabel 3. Daya hipoglikemik fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas adalah $22,28 \pm 0,76$ % sedangkan daya hipoglikemik kontrol positif (glibenklamid $1,89 \text{ mg/kgBB}$) adalah $29 \pm 1,51$ %. Oleh karena itu dapat dikatakan bahwa fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas terbukti mempunyai efek hipoglikemik (mampu menurunkan kadar glukosa darah tikus putih jantan galur Wistar yang dibebani glukosa).

KESIMPULAN

Fraksi larut air ekstrak etanolik pisang kapas dosis $0,25 \text{ g/kgBB}$ dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus yang dibebani glukosa sebesar $22,28 \pm 0,76$ % dengan senyawa yang diperkirakan aktif adalah senyawa pereduksi dan asam-asam amino.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 1991, *Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmaka, Penapisan Farmakologi, Pengujian Fitokimia, dan Pengujian Klinik*, hal. 19-22, 233-239, Kelompok Kerja Ilmiah Phyto Medica, Jakarta.
- Anonim, 2000, *Glucose GOD FS*, DiaSys Diagnostic System GmbH Alte Strasse 9 65558 Holzheim Germany, hal. 1-2.
- Anonim, 2002, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Cetakan Pertama, hal. 5-8, Depkes RI, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional, Jakarta.
- Chaplin, M., 1996 *Enzym*, South Bank University, London.
- <http://www.sbu.ac.uk/biology/enzymes/index.html>.
- Harborne, J.B., 1996, *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, hal. 4-12, 19-21, 270-292, penerjemah Padmawinata, K., Terbitan Kedua, Penerbit ITB Bandung.
- Maria, C.L., 1992, *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme dengan Pemakaian secara Klinis*, hal. 40 dan 43, penerjemah Parakkasi, A., UI Press, Jakarta.
- Nugroho, A.E., 2001, Pengaruh Praperlakuan Brokoli (*Brassica oleracea* L. var botrytis) terhadap Efek Hipoglikemik Tolbutamid pada Tikus Diabetes Mellitus Tipe II, hal. 45, *Thesis*, Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta.
- Pari L. dan Umamaheswari J., 2000, Antihyperglycemia activity of *Musa sapientum*, *Phytother. Res. J.*, **14(2)**: hal. 136-8.
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, hal. 14-35, penerjemah Padmawinata, K., Penerbit ITB Bandung.
- Ros, I.A., 2000, Chemical Constituents, Traditional and Modern Medical Use, *Med. Plants of the World J.*, **2**: hal. 319-325.
- Suharmiati, 2003, Pengujian Bioaktivitas Antidiabetes Mellitus Tumbuhan Obat, *Cermin Dunia Kedokteran*, **140**, hal. 8-10.
- Thomas, A.N.S., 1992, *Tanaman Obat Tradisional*, Jilid 2, hal. 93-95, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Wagner, H., Blatt, S., and Zgainski, E.M., 1984, *Plant Drug Anal.*, hal. 299-304, Springer-Verlag Berlin Heidelberg.