

Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Jabon (*Anthocephalus cadamba*) (*Antidiabetic Activity of Jabon (Anthocephalus cadamba) Ethanol Extracts*)

Laela N Anisah^{1*}, Wasrin Syafii², Rita K Sari², Gustan Pari³

¹ Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Gd.Manggala Wanabakti Blok I Lt 7
Jl. Jend Gatot Subroto Senayan Jakarta

²Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor
Kampus IPB Darmaga Bogor, 16680

³Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan Badan Litbang Kehutanan dan
Inovasi, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
Jl. Gunung Batu No.5 Bogor 16610

*Penulis korespondensi: ella.aniez@gmail.com

Abstract

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder that stills a major health problem in the world, including Indonesia. The objectives of this research were to determine the yield extracts for extraction of jabon (*Anthocephalus cadamba*), to analyze their antidiabetic activity by using *in vitro* tests inhibitions enzyme α -glucosidase and chemical analysis of the most active extracts with GCMS. Jabon extract were resulted from maceration by using ethanol organic solvent in various parts of the tree (leaves, bark, wood). This results showed that the yield of ethanol extracts in leaves, stem bark and wood were 16.50%, 4.62%, and 2.04% respectively. Based on the test antidiabetic activity, the leaves ethanol extract was the most active (IC_{50} 7.24 $\mu g\ ml^{-1}$), whilst the stem bark extract and wood extract were inactive ($IC_{50} > 100\ \mu g\ ml^{-1}$). Moreover based on phytochemical qualitative analysis on leaves extracts showed the extracts contained flavonoid, hidroquinon, saponin, tannin, alkaloid, triterpenoid and steroid. Those compounds were assumed have high contribution in antidiabetic activities. GC-MS analysis also indicated the presence of phenolic compounds (quinic acid, catechol) and fatty acid (hexadecanoic acid methyl ester) which suspected have antidiabetic activity. These results strongly suggested that ethanol extract of jabon leaves was a potential source for antidiabetic agents.

Keywords: α -glucosidase enzyme, *Anthocephalus cadamba*, antidiabetic, ethanol extracts, *in vitro*

Abstrak

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik yang menjadi masalah utama kesehatan di dunia termasuk Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk menetapkan rendemen zat ekstraktif tanaman jabon, aktivitas antidiabetesnya secara *in vitro* terhadap enzim α -glukosidase serta menganalisis kandungan kimia ekstrak teraktifnya. Ekstrak jabon dihasilkan dari proses maserasi dengan etanol 95% pada berbagai bagian pohon (daun, kulit, kayu). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar ekstrak tertinggi terdapat pada bagian daun (16,5%), diikuti bagian kulit (4,62%) dan kayu (2,04 %). Berdasarkan uji aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase, ekstrak etanol daun jabon merupakan ekstrak teraktif dengan nilai IC_{50} 7,24 $\mu g\ ml^{-1}$ (sangat aktif), sedangkan ekstrak etanol bagian kulit dan kayu tergolong tidak aktif ($IC_{50} > 100\ \mu g\ ml^{-1}$). Hasil uji fitokimia secara kualitatif menunjukkan kelompok senyawa yang terkandung di dalam ekstrak etanol daun jabon adalah flavonoid, hidrokuinon, saponin, tannin, alkaloid, terpenoid dan steroid yang diduga berperan dalam menghambat aktivitas enzim α -glukosidase. Analisis GCMS

mendeteksi adanya senyawa fenolik asam quinat dan katekol serta turunan asam lemak (asam heksadekanoat metil ester) yang diduga memiliki aktivitas antidiabetes. Berdasarkan hasil tersebut, ekstrak etanol daun jabon sangat berpotensi sebagai sumber obat andiabetes.

Kata kunci: *Anthocephalus cadamba*, antidiabetes, ekstrak etanol, enzim α -glukosidase, *in vitro*

Pendahuluan

Pemanfaatan hasil hutan memiliki tingkat efisiensi yang masih rendah yaitu sekitar 25%, sisanya 75% terbuang dalam bentuk limbah. Untuk meningkatkan efisiensi pemanfaatan sumber daya hutan maka industri hasil hutan harus mampu menerapkan konsep *the whole tree utilization* yang memanfaatkan semua bagian pohon dan semua komponen kimia yang terdapat di dalamnya (Syafii 2008). Zat ekstraktif merupakan salah satu komponen kimia pohon yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat alam (Fengel & Wagner 1995) termasuk obat antidiabetes (Kim *et al.* 2004, Anurakkun *et al.* 2007, Pasaribu 2009, Ichsan 2011, Pasaribu *et al.* 2012, Mahanani 2012).

Diabetes mellitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik yang menjadi masalah utama kesehatan di dunia termasuk Indonesia. Penyakit DM ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah (hiperglikemia) yang disebabkan karena kerusakan sel dalam produksi insulin dan kerja insulin yang tidak optimal (WHO 2006). Jumlah penderita diabetes di dunia sebanyak 382 juta orang dengan angka kematian 5,1 juta orang dan diperkirakan akan meningkat menjadi 592 juta pada tahun 2035. Indonesia menduduki posisi ketujuh dengan jumlah penderita sebanyak 8,5 juta orang (IDF 2013). Sekitar 90% penderita DM merupakan penderita DM tipe 2 atau *non-insulin dependent diabetes mellitus* (IDF 2014). Adanya kecenderungan jumlah penderita diabetes yang semakin meningkat, penggunaan obat diabetes berbasis bahan kimia sintesis yang menimbulkan berbagai efek

samping (Ahkam 2006) serta biaya pengobatan yang semakin mahal telah mendorong para peneliti untuk berupaya menemukan dan mengembangkan obat antidiabetes dari senyawa aktif bahan alam dari tumbuhan obat yang relatif lebih murah dan aman.

Salah satu jenis pohon cepat tumbuh dan tanaman andalan pada hutan tanaman maupun hutan rakyat yang berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku obat alam antidiabetes adalah jabon (*Anthocephalus cadamba*). Pohon jabon merupakan jenis pionir asli Indonesia dari famili Rubiaceae. Daerah penyebarannya meliputi seluruh Sumatera, Jawa Barat, Jawa Timur, Kalimantan Timur, seluruh Sulawesi, Nusa Tenggara Barat dan Irian Jaya (Martawijaya *et al.* 1989, Soerianegara & Lemmens 1994, Ogata *et al.* 2008, Mansur 2013).

Pemanfaatan jabon sebagai obat tradisional di Indonesia belum banyak dilaporkan, sedangkan di India dan Bangladesh, jabon merupakan obat tradisional untuk berbagai penyakit seperti febrifugal, antidiuretik, anthelmintik, analgesik, anticatarrhal, pembersih darah, astringent dan antidiabetes (Marles & Farnsworth 1995, Soumyanath 2006, Khare 2007, Ahmed *et al.* 2011, Dubey *et al.* 2011, Kumar *et al.* 2012,). Ekstrak air dari daun jabon menunjukkan aktivitas analgesik dan antiinflamasi (Ambujakshi *et al.* 2009, Bachhav *et al.* 2009). Ekstrak metanol kulit jabon juga memiliki aktivitas analgesik, antipiretik dan antiinflamasi (Mondal *et al.* 2009, Chandrashekar *et al.* 2010). Di samping itu, ekstrak fraksi etil asetat dari daun jabon, ekstrak etanol dari

daun dan buah jabon serta ekstrak metanol dari kulit jabon juga memiliki aktivitas antioksidan (Chandel *et al.* 2011, Chandel *et al.* 2012, Alekhya *et al.* 2013). Sari *et al.* (2014) juga melaporkan bahwa ekstrak metanol kulit jabon putih memiliki aktivitas antiproliferasi terhadap sel kanker payudara dan sel kanker serviks.

Berdasarkan penelusuran pustaka belum ditemukan penelitian tentang aktivitas antidiabetes pohon jabon di Indonesia. Hasil penelitian di India tentang pemanfaatan kulit kayu jabon untuk antidiabetes dalam bentuk ekstrak kasar antara lain konsentrasi ekstrak metanol dari kulit kayu jabon (400 mg kg^{-1}) berpengaruh signifikan menurunkan kadar glukosa darah sebesar 23,65% pada hewan ujicoba tikus (Gurjar *et al.* 2010), sedangkan ekstrak etanol kulit kayu jabon dengan konsentrasi $0,5 \text{ g kg}^{-1}$ berpengaruh signifikan menurunkan kadar glukosa darah sebesar 23,8% pada hewan ujicoba tikus (Bussa & Pinnapareddy 2010). Ahmed *et al.* (2011) juga melaporkan bahwa selain kulit, ekstrak metanol daun jabon dosis 400 mg kg^{-1} dapat menurunkan kadar gula darah sebesar 24,2% pada hewan ujicoba tikus.

Salah satu upaya pendekatan terapi untuk mengobati diabetes adalah melalui penghambatan enzim α -glukosidase dalam organ pencernaan untuk menekan hiperglikemia *post prandial* dengan cara menunda penyerapan glukosa, mengontrol hiperglikemia dan mengurangi komplikasi vaskular kronis pada penderita diabetes (Dewi *et al.* 2007, Kumar *et al.* 2011, Meng & Zhou 2012). Inhibitor enzim α -glukosidase merupakan salah satu pendekatan pengobatan alternatif DM tipe 2 (Anurakkun *et al.* 2007).

Berbagai senyawa aktif dari tanaman yang memiliki aktivitas inhibitor α -glukosidase antara lain flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, tanin, anthocyanin, glikosida, senyawa fenolik dan lain-lain (Ragavan & Krishnakumari 2006, Tadera *et al.* 2006, Ahmed *et al.* 2011, Kumar *et al.* 2011, Patel & Mishra 2011). Beberapa golongan senyawa yang terkandung dalam ekstrak metanol kulit kayu jabon adalah flavonoid, alkaloid, saponin, fenolik, triterpenoid, karbohidrat, protein, glikosida dan cadambin (Gurjar *et al.* 2010, Sari *et al.* 2014,). Ekstrak n-heksana dan metanol daun jabon mengandung alkaloid, flavonoid, fenol, proanthocyanidin, anthocyanin dan karbohidrat (Ganjewala *et al.* 2013, Gupta *et al.* 2013). Hal ini mengindikasikan bahwa kulit kayu dan daun jabon berpotensi mengandung senyawa aktif antidiabetes melalui penghambatan enzim α -glukosidase.

Bagian jaringan dalam pohon seperti daun, kulit kayu, kayu gubal (*sapwood*) dan kayu teras (*heartwood*) berpengaruh terhadap kandungan senyawa aktif tumbuhan selain umur, tempat tumbuh dan genetik (Thompson *et al.* 2006, Gao 2007). Oleh karena itu perlu diteliti kandungan dan bioaktivitas zat ekstraktif antidiabetes yang terdapat pada berbagai bagian pohon.

Berdasarkan penelitian terdahulu (Bussa & Pinnapareddy 2010, Gurjar *et al.* 2010, Ahmed *et al.* 2011), maka perlu dilakukan penelitian untuk mendapatkan rendemen dan aktivitas antidiabetes ekstrak dari beberapa bagian pohon jabon. Pengujian aktivitas antiabetes dilakukan secara *in vitro* melalui penghambatan enzim α -glukosidase.

Bahan dan Metode

Penyiapan bahan baku

Bahan baku yang digunakan adalah daun, kulit batang dan kayu jabon umur 6 tahun yang diperoleh dari lokasi tanaman di sekitar Bogor. Bagian daun, kulit batang dan kayu dari pohon jabon dibuat serbuk menggunakan penggiling *Willey* dan dilewatkan pada *mesh screen* berukuran 40-60 mesh, kemudian dikeringudarkan hingga kadar air sekitar 15%. Untuk memastikan jenis pohon yang digunakan, sampel daun diidentifikasi di Herbarium Bogoriense Bidang Botani Pusat Penelitian Biologi LIPI Cibinong.

Analisis fitokimia

Pengujian fitokimia secara kualitatif mengacu pada metode Harborne (1987). Analisis fitokimia dilakukan untuk mendeteksi keberadaan kelompok senyawa antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, triterpenoid atau steroid, tannin dan hidroquinon. Analisis fitokimia dilakukan pada sampel uji serbuk berbagai bagian pohon jabon dan ekstrak teraktif dari bagian pohon jabon yang mampu menghambat enzim α -glukosidase.

Ekstraksi bahan

Sebanyak ± 50 g serbuk bagian pohon jabon dan samama seperti daun, kulit batang dan kayu yang telah diukur kadar airnya diekstraksi dengan cara maserasi dalam 500 ml etanol 95% atau perbandingan antara serbuk dan pelarut sebesar 1: 10 selama ± 24 jam pada suhu kamar. Remaserasi dilakukan berulang hingga filtrat jernih. Filtrat yang diperoleh selanjutnya dipekatkan dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator* sampai 100 ml pada suhu 40-50 °C. Untuk penetapan kadar ekstrak, sebanyak 5 ml ekstrak yang telah dipekatkan kemudian

dikeringkan dalam oven bersuhu ± 103 °C, sedangkan sisa ekstrak dikeringkan dalam oven dengan suhu 40-50 °C untuk analisis fitokimia dan uji aktivitas antidiabetes.

Pengujian aktivitas inhibitor enzim α -glukosidase

Uji aktivitas antidiabetes dilakukan berdasarkan kemampuan ekstrak menghambat aktivitas enzim α -glukosidase berdasarkan reaksi enzimatik secara *in vitro*. Pengujian dilakukan pada ekstrak etanol dari bagian daun, kulit dan kayu jabon.

Pengujian ini mengacu pada metode yang digunakan Kim *et al.* (2004) dengan sedikit modifikasi (Dewi *et al.* 2014). Variasi konsentrasi ekstrak dibuat dengan cara melarutkan 4 mg ekstrak dalam 100 μ l DMSO hingga konsentrasi 4% (40.000 μ g ml⁻¹) sebagai larutan induk, selanjutnya diencerkan dengan DMSO untuk menghasilkan konsentrasi larutan ekstrak yang digunakan yaitu 5, 10, 25, 50, dan 100 μ g ml⁻¹. Larutan *p*-NPG 5 mM sebanyak 250 μ l dan buffer fosfat 100 mM (pH 7,0) sebanyak 495 μ l dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 5 μ l ekstrak terlarut DMSO pada berbagai variasi konsentrasi. Campuran larutan tersebut diprainskubasi pada suhu 37 °C selama 5 menit, selanjutnya ditambahkan 250 μ l enzim α -glukosidase dan diinkubasi selama 15 menit. Reaksi enzim dihentikan dengan penambahan 1 ml Na₂CO₃ 0,2 M. Pengaruh penghambatan ekstrak terhadap aktivitas enzim α -glukosidase ditentukan dengan cara mengukur jumlah *p*-nitrofenol yang dilepaskan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 400 nm.

Larutan blanko merupakan campuran DMSO, buffer fosfat, *p*-NPG tanpa penambahan ekstrak, sedangkan larutan

enzim digantikan dengan buffer fosfat 250 µl. Kontrol positif dan kontrol negatif dibuat baik dengan enzim maupun tanpa enzim. Sistem reaksi pengujian tersaji pada Tabel. Kuersetin digunakan sebagai larutan pembanding dengan variasi konsentrasi (1-10 µg ml⁻¹) Kuersetin dijadikan sebagai kontrol positif karena memiliki efek penghambatan yang kuat terhadap enzim α-glukosidase dari *S. cereviceae* dibandingkan acarbose (Tadera *et al.* 2006, Li *et al.* 2009).

Persentase penghambatan diukur dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\% \text{ Penghambatan} = [(C - E)/C] \times 100\%$$

dengan C adalah absorbansi kontrol tanpa sampel (kontrol₁ – blanko) dan E adalah absorbansi ekstrak (selisih absorbansi ekstrak dengan enzim dan tanpa enzim).

Korelasi antara persentase penghambatan dan konsentrasi ekstrak diplotkan dan nilai *Inhibitor Concentration* (IC₅₀) dihitung melalui analisis persamaan regresi logaritmiknya. Aktivitas antidiabetes diketahui dari nilai IC₅₀.

Nilai IC₅₀ didefinisikan sebagai konsentrasi inhibitor untuk menghambat 50% aktivitas enzim α-glukosidase pada kondisi uji, sehingga nilai IC₅₀ yang semakin rendah mengindikasikan aktivitas antidiabetes ekstrak yang semakin tinggi (Kim *et al.* 2004).

Analisis komponen kimia ekstrak teraktif

Analisis komponen kimia ekstrak teraktif menggunakan alat *Gas chromatography–mass spectrometry* (GC-MS) *Agilent Technologies 6890N series*. Sampel diambil sebanyak 1 µl dan dimasukkan pada inlet. Pengolahan data menggunakan *software GC-MS data analysis*. Pemisahan senyawa dan analisis kuantitatif komponen dilakukan pada GC oleh kolom kapiler dengan diameter 0,25 mm dan panjang 60 m dengan suhu awal 40 °C, kenaikan suhu 15 °C menit⁻¹ hingga suhu 280 °C dan waktu akhir 10 menit. Identifikasi senyawa dilakukan dengan mencocokkan data pada spektrum massa dengan data yang ada dalam *WILEY 9th library*.

Tabel 1 Sistem reaksi pengujian aktivitas antidiabetes

	Blanko (µl)	Kontrol ₁ (µl)	Kontrol ₂ (µl)	Sampel (µl)
Ekstrak	-	-	5	5
DMSO	5	5	-	-
Buffer	495	495	495	495
ρ-NPG	250	250	250	250
Pra-inkubasi pada penangas air 37 °C selama 5 menit				
Bufer	250	-	250	-
Enzim	-	250	-	250
Inkubasi pada penangas air 37 °C selama 15 menit				
Na ₂ CO ₃	1000	1000	1000	1000

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi jenis pohon

Hasil identifikasi jenis pohon yang dilakukan oleh Herbarium Bogoriense LIPI Cibinong menunjukkan bahwa pohon yang digunakan dalam penelitian adalah jabon (*Anthocephalus cadamba*). Identifikasi dilakukan dengan menggunakan bagian daun dan telah memastikan kebenaran jenis pohon yang digunakan dalam penelitian ini.

Fitokimia serbuk jabon

Hasil analisis fitokimia secara kualitatif menunjukkan bahwa kelompok senyawa yang terdeteksi pada semua serbuk dari berbagai bagian pohon jabon adalah flavonoid, alkaloid, triterpenoid, saponin, dan hidroquinon (Tabel 1).

Studi pustaka menunjukkan beberapa senyawa aktif yang termasuk kelompok flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, tanin, anthocyanin, glikosida dan fenolik memiliki aktivitas inhibitor enzim α -glukosidase (Ragavan & Krishnakumari 2006, Tadera *et al.* 2006, Kumar *et al.* 2011, Ahmed *et al.* 2011, Patel & Mishra 2011). Berdasarkan Tabel 1, terlihat

bahwa bagian pohon jabon baik daun, kulit maupun kayu berpotensi memiliki aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase.

Kadar ekstrak

Ekstraksi maserasi menggunakan pelarut etanol 95% pada berbagai bagian pohon jabon menghasilkan kadar ekstrak yang beragam yaitu 2,04-16,50%. Kadar ekstrak tertinggi dihasilkan dari ekstraksi bagian daun (16,50%), diikuti dengan kulit (4,62%) dan kayu (2,04%). Perbedaan kadar ekstrak dan wujud fisik ekstrak menunjukkan bahwa kandungan zat ekstraktif berbeda di antara berbagai bagian pohon meskipun diekstraksi dengan pelarut yang sama (Thompson *et al.* 2006, Gao 2007).

Apabila mengacu pada klasifikasi komponen kimia kayu Indonesia, kayu jabon tergolong memiliki kadar zat ekstraktif sedang, sedangkan daun dan kulit jabon menghasilkan ekstrak dengan kadar tergolong tinggi. Suatu bahan tergolong berkadar ekstraktif tinggi jika kadar zat ekstraktif lebih besar dari 4%, kelas sedang (2-4%), dan kelas rendah (< 2%) (Lestari & Pari 1990).

Tabel 1 Hasil analisis fitokimia serbuk berbagai bagian pohon jabon

Kelompok senyawa	Serbuk dari bagian pohon jabon		
	Daun	Kulit	Kayu
Alkaloid	+	+	+
Flavonoid	+++	+++	++
Hidroquinon	++++	+	+
Triterpenoid	+++	++	++
Steroid	++	-	-
Saponin	+	+	++
Tanin	+++	+	-

Keterangan : (-): tidak terdeteksi; (+): positif lemah; (++) : positif sedang; (+++): positif kuat; (++++): positif sangat kuat

Tabel 2 Kadar dan wujud fisik ekstrak etanol jabon

Bagian	Kadar ekstrak* (%)	Wujud fisik ekstrak
pohon	(b/b)	
Daun	16,5	padatan, hitam kehijauan
Kulit	4,62	padatan, coklat kekuningan
Kayu	2,04	padatan, kuning kecoklatan

Keterangan: * rerata dari 3 ulangan, diukur pada kondisi berat kering oven $\pm 103^\circ\text{C}$

Bagian daun jabon memiliki kadar ekstrak tertinggi dibandingkan kulit dan kayunya. Kadar ekstrak etanol pada bagian daun yang tinggi disebabkan antara lain karena adanya senyawa klorofil yang terekstraksi oleh etanol (Harborne 1987, Sari *et al.* 2011). Klorofil dapat larut dalam pelarut organik seperti etanol, aseton, metanol, eter dan kloroform (Sari *et al.* 2011). Fenomena yang sama terdapat pada penelitian Syafii *et al.* (2014) yang menghasilkan kadar ekstrak daun mindi tertinggi dibandingkan kulit dan kayunya.

Apabila dibandingkan dengan penelitian lain, kadar ekstrak etanol daun jabon lebih rendah dibandingkan kadar ekstrak etanol daun jabon di India dengan cara sokhletasi yaitu 30,5 % (Rajesh *et al.* 2014) dan refluks yaitu 23,24 % (Chandel *et al.* 2012). Hal tersebut dikarenakan metode sokhletasi dan refluks menggunakan panas dan berkesinambungan sehingga proses ekstraksi lebih sempurna (Kristanti *et al.* 2008). Cara sokhletasi dan refluks dikhawatirkan akan merusak senyawa aktif jabon yang tidak tahan panas sehingga ekstraksi dilakukan dengan cara remaserasi dingin yang menghasilkan kadar ekstrak lebih rendah.

Bagian kulit memiliki kadar ekstrak lebih tinggi daripada kayu. Hal tersebut diduga karena kandungan konstituen lipofil dan dan hidrofil di dalam kulit yang lebih tinggi dibandingkan kayunya (Sjostrom

1998). Fenomena yang sama terdapat pada penelitian Sari *et al.* (2011) yang menghasilkan kadar ekstrak kulit surian (*Toona sinensis*) lebih tinggi dibandingkan kayunya serta penelitian Syafii *et al.* (2014) pada ekstrak kulit dan kayu pohon mindi (*Melia azedarach*).

Aktivitas antidiabetes ekstrak etanol jabon

Hasil pengujian aktivitas antidiabetes secara *in vitro* menunjukkan bahwa ekstrak etanol jabon mampu menghambat kerja enzim α -glukosidase. Gambar 1 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dapat meningkatkan persentase penghambatan enzim α -glukosidase. Akan tetapi, respon penghambatan enzim α -glukosidase oleh ketiga jenis ekstrak berbeda. Perbedaan ini disebabkan oleh jenis dan komposisi zat ekstraktif yang berbeda. Tabel 2 menunjukkan bahwa kadar dan wujud fisik ketiga jenis ekstrak berbeda yang menegaskan bahwa jenis dan komposisi zat ekstraktif ketiga ekstrak berbeda. Hal ini dipertegas oleh hasil penelitian Sari *et al.* 2011 yang menyatakan bahwa perbedaan jenis ekstrak etanol pada berbagai bagian surian (daun, kulit, kayu teras, kayu gubal) menghasilkan respon bioaktivitas antioksidan yang berbeda.

Aktivitas antidiabetes ditentukan dari nilai IC_{50} yang dihasilkan dari persamaan regresi hasil interpolasi konsentrasi ekstrak dengan persen penghambatan

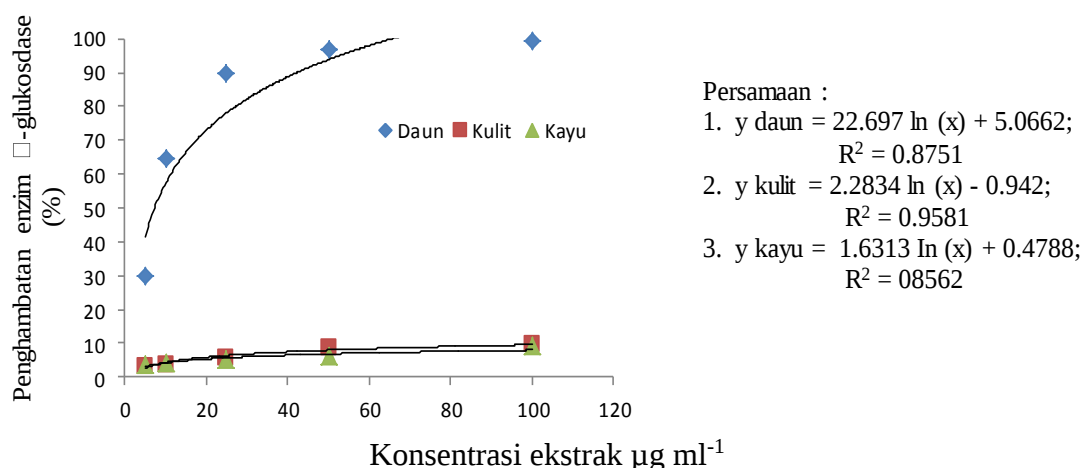
enzim α -glukosidase. Tabel 3 menunjukkan nilai IC_{50} ketiga ekstrak jabon yang berbeda. Perbedaan nilai tersebut menunjukkan aktivitas antidiabetes yang berbeda pula. Ekstrak etanol daun jabon memiliki aktivitas antidiabetes tertinggi dan tergolong sangat aktif, sedangkan ekstrak etanol kulit dan kayu jabon tergolong tidak aktif sebagai penghambat enzim α -glukosidase. Darmawan *et al.* (2010) menyatakan bahwa ekstrak yang memiliki aktivitas antidiabetes tergolong sangat aktif jika nilai $IC_{50} < 10 \mu g\ ml^{-1}$, tergolong aktif dan tidak aktif bila nilai IC_{50} berturut-turut 10-100, dan $> 100 \mu g\ ml^{-1}$.

Ekstrak etanol daun jabon merupakan ekstrak teraktif dengan nilai IC_{50} terkecil yaitu $7,24 \mu g\ ml^{-1}$ (sangat aktif) dibandingkan dengan ekstrak lainnya (Tabel 3). Tingginya bioaktivitas antidiabetes ekstrak etanol daun jabon diduga karena adanya senyawa aktif dari kelompok senyawa alkaloid, flavonoid, triterpenoid, tannin, steroid, saponin dan

hidroquinon yang terdapat dalam serbuk daun jabon. Ekstrak etanol mampu melarutkan alkaloid, flavonoid, tanin (Harborne 1996, Houghton dan Raman 1998), hidroquinon (Depkes 1995). Sari *et al.* (2011) menyatakan bahwa kelompok senyawa yang terdeteksi pada semua ekstrak etanol berbagai bagian pohon surian adalah flavonoid, kuinon, triterpenoid, steroid, dan tanin. Irwan (2011) menyebutkan bahwa pelarut etanol pada ekstrak daun wungu dapat mengekstraksi alkaloid dan flavonoid. Hasil penelitian Ichsan (2011) menunjukkan bahwa senyawa alkaloid, flavonoid dan hidroquinon dalam kulit kayu suren dapat larut dalam etanol.

Fitokimia ekstrak teraktif

Ekstrak etanol daun jabon merupakan ekstrak prospektif sebagai antidiabetes karena merupakan ekstrak teraktif yang mampu menghambat enzim α -glukosidase dengan nilai IC_{50} $7,24 \mu g\ ml^{-1}$ dan kadar ekstrak tertinggi (16,5%).



Gambar 1 Grafik hubungan konsentrasi ekstrak etanol daun, kulit dan kayu jabon dengan persen penghambatan enzim α -glukosidase

Tabel 3 Nilai IC₅₀ dan aktivitas antidiabetes ekstrak etanol dari berbagai bagian pohon jabon

No	Jenis ekstrak	Nilai IC ₅₀ *)	Aktivitas penghambatan
		µg ml ⁻¹	enzim α-glukosidase **)
1	Daun	7,24 ± 0,40	sangat aktif
2	Kulit	> 100	tidak aktif
3	Kayu	> 100	tidak aktif

Keterangan :

*) rerata dari 3 ulangan dengan kontrol positif quercetin (nilai IC₅₀ 4,83 µg ml⁻¹)

**) Darmawan (2010)

Berdasarkan analisis fitokimia kualitatif, ekstrak etanol daun jabon mengandung senyawa kimia dari kelompok senyawa flavonoid dan hidroquinon dengan intensitas kuat dan sangat kuat, saponin dan tannin dengan intensitas sedang serta alkaloid, triterpenoid dan steroid yang tergolong lemah (Tabel 4). Kelompok senyawa dengan intensitas kuat dan sangat kuat yaitu flavonoid dan hidroquinon diduga mengandung senyawa kimia yang berperan terhadap tingginya aktivitas penghambatan enzim α-glukosidase pada ekstrak etanol daun jabon. Hasil penelusuran pustaka menunjukkan bahwa flavanoid (antosianin, isoflavan dan flavonol) dengan nilai IC₅₀ < 15 µM (Kumar *et al.* 2011) serta hidroquinon mampu menghambat enzim α-glukosidase (Yadao *et al.* 2015).

Komponen kimia ekstrak teraktif

Hasil analisis komponen kimia dengan GC-MS (Tabel 5) menunjukkan bahwa ekstrak teraktif yaitu ekstrak etanol daun jabon mengandung senyawa fenolik (asam quinat, katekol) dan turunan asam lemak (asam heksadekanoat) yang berpotensi memiliki aktivitas antidiabetes. Penelusuran pustaka

menunjukkan bahwa senyawa fenolik asam kuinat memiliki aktivitas antidiabetes pada hewan tikus uji coba (Ong *et al.* 2010) serta memiliki kemampuan untuk menghambat enzim α-glukosidase secara *in vitro* (Iwai *et al.* 2006). Turunan dari senyawa katekol juga memiliki aktivitas antihiperemisemik pada hewan tikus uji coba (Kumar *et al.* 2009). Asam heksadekanoat mampu menurunkan kadar gula darah dalam hewan tikus uji coba (Natarajan & Dash 2013).

Tabel 4 Fitokimia ekstrak etanol daun jabon

Kelompok senyawa	Intensitas
	deteksi *
Alkaloid	+
Flavonoid	+++
Hidroquinon	++++
Triterpenoid	+
Steroid	+
Saponin	++
Tannin	++

Keterangan : (-): tidak terdeteksi; (+): positif lemah; (++) : positif sedang; (+++): positif kuat; (++++): positif sangat kuat

Tabel 5 Dugaan jenis senyawa kimia dalam ekstrak etanol daun jabon berdasarkan analisis GCMS

No	Nama senyawa	Konsentrasi relatif*(%)
1	Asam quinat	35,05
2	Katekol	3,78
3	Asam heksadekanoat metil ester	3,71

Keterangan: *) Konsentrasi relatif terhadap 15 senyawa terdeteksi.

Kesimpulan

Maserasi berbagai bagian pohon jabon dengan pelarut etanol 95% menghasilkan kadar ekstrak tertinggi pada daun (16,5%), diikuti kulit (4,62%), dan kayu (2,04 %). Ekstrak etanol daun jabon memiliki aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase tertinggi dan tergolong sangat aktif (nilai IC_{50} 7,24 $\mu\text{g ml}^{-1}$), sedangkan ekstrak etanol kulit dan kayu jabon tergolong tidak aktif sebagai antidiabetes. Hasil analisis fitokimia ekstrak etanol daun jabon terdeteksi mengandung kelompok senyawa flavonoid, hidroquinon, saponin, tannin, alkaloid, triterpenoid dan steroid yang berpotensi sebagai antidiabetes. Berdasarkan analisis GCMS, ekstrak etanol daun jabon terdeteksi mengandung senyawa fenolik asam quinat dan katekol serta asam lemak heksadekanoat yang diduga berperan dalam aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan yang telah mendanai penelitian ini, Laboratorium Kimia Hasil Hutan IPB tempat ekstraksi, Pusat Penelitian Kimia LIPI Puspitek Serpong tempat menguji aktivitas antidiabetes, Laboratorium Kimia Analitik FMIPA IPB tempat menganalisis fitokimia dan

Laboratorium Forensik Bareskrim POLRI tempat menganalisis GC-MS.

Daftar Pustaka

- Ahkam, S. 2006. *Ramuan Herbal untuk Diabetes Melitus*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Ahmed F, Rahman S, Ahmed N, Hossain M, Biswas A, Sarkar S, Banna H, Khatun A, Chowdury MH, Rahmatullah M. 2011. Evaluation of *Neolamarckia cadamba* (Roxb) Bosser leaf extract on glucose tolerance in glucose induced hyperglycemic mice. *Afr J Tradit Complement Altern Med*. 8(1):79-81.
- Alekhyia V, Deepan T, Sahoo S, Dhanaraju MD. 2013. Preliminary screening and evaluation of in vitro antioxidant activity of *Anthocephalus cadamba* by using solvent extracts. *Europ. J. Biol. Sci*. 5(1):34-37.
- Ambujakshi HR, Antony ST, Kanchana Y, Patel R, Thakkar H, Shyamnanda. 2009. Analgesic activity of *Anthocephalus cadamba* leaf extract. *J. Pharmacy Res*. 2:1279-1280.
- Anurakkun NJ, Bhandari MR, Kawabata J. 2007. α -Glucosidase inhibitors from devil tree (*Alstonia scholaris*). *Food Chemistry* 103:1319-1323.

- Bachhav RS, Buchake VV, Aher SS, Rode RR, Saudagar RB. 2009. Analgesic and anti-inflammatory activities of *Anthocephalus cadamba* Roxb leaves in wistar rats. *Adv. In Pharmacol and Toxicol.* 10:123-130.
- Bussa SK, Pinnapareddy J. 2010. Antidiabetic activity of stem bark of *Neolamarckia cadamba* in alloxan induced diabetic rats. *IJPT* 2(2): 314-324.
- Chandel M, Kaur S, Kumar S. 2011. Studies on the genoprotective/antioxidant potential of methanol extract of *Anthocephalus cadamba* (Roxb) Miq. *J. Med. Plants. Res.* 5(19):4764-4770.
- Chandel M, Sharma U, Kumar N, Singh B, Kaur S. 2012. Antioxidant activity and identification of bioactive compounds from leaves of *Anthocephalus cadamba* by ultra-performance liquid chromatography/electrospray ionization quadropole time of flight mass spectrometry. *APJTM* :977-985.
- Chandrashekar KS, Borthakur A, Prasanna KS. 2010. Anti-inflammatory effect of the methanol extract from *Anthocephalus cadamba* stem bark in animal models. *Int .J. Plant Biol.* 1:30-32.
- Darmawan A, Hanafi M, Abbas J, Dewi RT, Ernawati T, Sugiawati S, Fajriah S, Megawati, Meiliawati L, Taufik R. 2010. *Isolasi, Karakterisasi Dan Elusidasi Senyawa Bioaktif Antidiabetes Dari Daun Cocor Bebek (Kalanchoe pinnata (Lam) Pers.)*. Serpong: Pusat Penelitian Kimia Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.
- [Depkes] Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia Ed ke-4*. Jakarta (ID): Depkes RI.
- Dewi RT, Iskandar Y, Hanafi M, Kardono LBS, Angelina M, Dewijanti DI, Banjarnahor SDS. 2007. Inhibitory effect of koji *Aspergillus terreus* on α -glucosidase activity and postprandial hyperglycemia. *Pak. J. Biol. Sci* 10(18):3131–3135.
- Dewi RT, Tachibana S, Darmawan A. 2014. Effect on α -glucosidase inhibition and antioxidant activities of butyrolactone derivatives from *Aspergillus terreus* MC751. *Med Chem Res.* 23(1):454-460.
- Dubey A, Nayak S. Goupale DC. 2011. *Anthocephalus cadamba*: a review. *PHCOG J* 2(11):71-76.
- Fengel D, Wegener G. 1995. *Kayu: Kimia, Ultrastruktur, Reaksi-reaksi*. . Yogyakarta (ID): Gadjah Mada University Pr.
- Ganjewala D, Tomar N, Gupta AK. 2013. Phytochemical composition and antioxidant properties of methanol extracts of leaves and fruits of *Neolamarckia cadamba* (Roxb). *TBAP* 3(4):232-240.
- Gao H. 2007. Chemical analysis of extract from port-orford cedar [thesis]. Lousiana State: The School of Renewable Natural Resources.
- Gupta A, Anand M, Yadav S, Gautam J. 2013. Phytochemical studies and antioxidant activity of different leaves extracts of *A. cadamba*. *JFSET* 1(1):21-25.
- Gurjar H, Jain SK, Irchhaiya R, Nandanwar R, Sahu VK, Saraf H. 2010. Hypoglycemic effects of methanolic extract of *Anthocephalus cadamba* bark in alloxan induced

- diabetic rats (Rox B) Miq. *IJPSR* 1(3):79-83.
- Gurjar H, Jain SK, Nandanwar R, Sahu VK. 2010. Phytochemical screening on the stem bark of *Anthocephalus cadamba* (Rox B) Miq. *IJPSR* 1(7):108-115.
- Harborne JB. 19967. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Padmawinata K, Soediro I, penerjemah; Niksolihin S, penyunting. Terjemahan dari: *Phytochemical methods*. Bandung (ID): ITB Pr.
- Houghton PJ, Raman A. 1998. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. London: Chapman & Hall.
- [IDF] International Diabetes Federation. 2014. About Diabetes. <http://idf.org/ABOUT-DIABETES>
- [IDF] International Diabetes Federation. 2013. *IDF Diabetes Atlas 6th ed*. Brussels (BE): IDF Publishing.
- Ichsan SA. 2011. Aktivitas ekstrak kulit kayu suren (*Toona sinensis* Merr) sebagai antioksidan dan antidiabetes secara in vitro [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Iwai K, Kim MY, Onodera A, Matsue H. 2006. α -glucosidase inhibitory and antihyperglycemic effects of polyphenols in the fruit of *Viburnum dilatatum* Tunb. *J. Agric. Food Chem* 54: 4588-4592.
- Jo SH, Ka EH, Lee HS, Jang HD, Kwon YI. 2009. Comparison of antioxidant potential and rat intestinal α -glucosidase inhibitory activities of quercetin, rutin, and isoquercetin. *IJARNP* 2:52-60.
- Khare CP. 2007. *Indian medicinal plants an illustrated dictionary*. New York (US): Springer Science+Business Media LCC. Pp: 55
- Kim YM, Wang MH, Rhee HI. 2004. A novel α -glucosidase inhibitor from pine bark. *Carbohydrat Res*. 339:715-717.
- Kristanti AN, Aminah NS, Tanjung M, Kurniadi B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Surabaya (ID): Airlangga University Press.
- Kumar M, Rawat P, Rahuja N, Srivastava AK, Maurya R. 2009. Antihyperglycemic activity of phenylpropanoyl esters of catechol glycoside and its dimers from *Dodecadenia grandiflora*. *Phytochemistry* 70: 1448-1455
- Kumar V, Mahdi F, Chander R, Singh R, Mahdi AA, Khanna KA, Bhatt S, Kuswaha RS, Jawad K, Saxena JK, Singh RK. 2010. Hypolipidemic and antioxidant activity of *Anthocephalus indicus* (kadam) root extract. *IJBB* 47:104-109.
- Kumar, S., Narwal S., Kumar V., Prakash O. 2011. α -glucosidase inhibitors from plants: A Natural approach to treat diabetes. *Pharmacogn Rev*. 5 (9):19-29.
- Kumar S, Saini M, Kumar V, Prakash O, Arya R, Rana M, Kumar D. 2012. Traditional medicinal plants curing diabetes: a promise for today and tomorrow. *Asian JTM* 7(4):178-188.
- Lestari SB, Pari G. 1990. Analisis kimia beberapa jenis kayu Indonesia. *J Penel. Hasil Hutan* 7: 96-100.
- Li YQ, Zhou FC, Gao F, Bian JS, Shan F. 2009. Comparative evaluation of quercetin, isoquercetin, and rutin as inhibitor of α -glucosidase. *J Agri. Food Chem*. 57:11463-11468.

- Mahanani PIS. 2012. Uji aktivitas antidiabetes dengan metode penghambatan enzim alfa-glukosidase dan penapisan fitokimia dari fraksi teraktif kulit batang buni (*Antidesma bunius* L.) [skripsi]. Depok: Universitas Indonesia.
- Marles RJ, Farnsworth NR. 1995. Antidiabetic plants and their active constituents. *Phytomedicine* 2(2): 137-189.
- Martawijaya A, Kartasujana I, Mandang YI, Prawira SA, Kadir K. 1989. *Atlas kayu Indonesia jilid II*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan. Departemen Kehutanan.
- Mansur I. 2013. Prospek pengembangan jabon untuk mendukung pembangunan hutan tanaman. Seminar dan Pameran Hasil-hasil Penelitian Tema 'Prospek Pengembangan Hutan Tanaman (Rakyat), Konservasi dan Rehabilitasi Hutan. BPK Manado 23 Oktober 2013.
- Meng P, Zhou X. 2012. α -Glucosidase inhibitory effect of a bioactivity guided fraction GIB-638 from *Streptomyces fradiae* PWH638. *Med Chem Res* 21:4422-4429.
- Mondal S, Dash GK, Acharyya S. 2009. Analgesic, anti-inflammatory and antipyretic studies of *Neolamarckia cadamba* barks. *J. Pharmacy Res* 2:1133-1136.
- Natarajan V, Dhas ASAG. 2013. Effect of active fraction isolated from the leaf extract of *Dregea volubilis* (Linn) Benth on plasma glucose concentration and lipid profile in streptozotocin induced diabetic rats. *SpringerPlus* (2):1-6.
- Ogata K, Fujii T, Abe H, Baas P. 2008. *Identification of the timbers of southeast asia and the western pacific*. Japan (JP): Kaiseisha Pr.
- Ong KW, Hsu A, Song L, Huang D, Tan BKH. 2011. Polyphenols rich *Vernonia amygdalina* shows antidiabetic effects in streptozotocin induced diabetic rats. *J. Ethnopharmacol.* 133: 598-607.
- Pasaribu GT. 2009. Zat ekstraktif kayu raru dan pengaruhnya terhadap penurunan kadar gula darah secara in vitro [tesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Pasaribu F, Sitorus P, Bahri S. 2012. Uji ekstrak etanol kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap penurunan kadar glukosa darah. *J Pharma. Pharmacol.* 1(1):1-8.
- Patel MB, Mishra B. 2011. Hypoglycemic activity of alkaloidal fraction of *Tinospora cordifolia*. *Phytomedicine* 18:1045-1052.
- Ragavan B, Krishnakumari S. 2006. Antidiabetic effect of *T. arjuna* bark extract in alloxan induced diabetic rats. *IJCB* 21(2):123-128.
- Rajesh T, Roy AK, Erumalla VNR, Goli D, Basha SJ. 2014. Development and evaluation of antimicrobial ointment formulation containing extracts of *Ocimum sanctum*, *Anthocephalus cadamba*, *Allium sativum* and *Origanum vulgare*. *WJPR* 3(5): 398-422.
- Sari RK, Syafii W, Achmadi SS, Hanafi M. 2011. Aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak etanol Surian (*Toona sinensis*). *JITHH* 4(2): 46-52.
- Sari RK, Armilasari D, Nawawi DS, Darmawan W, Mariya S. 2014. Aktivitas antiproliferasi ekstrak jabon putih (*Anthocephalus cadamba* Miq) terhadap sel kanker payudara dan

- serviks. *J Ilmu Teknol Kayu Tropis* 12(1):91-100.
- Soerianegara I, Lemmens RHMJ (Eds.). 1994. *Plant resources of south-east asia No 5 (1): Timber trees: Major commercial timbers*. Wageningen, Netherlands: Pudoc-DLO.
- Soumyanath A. 2006. *Traditional medicines for modern times antidiabetic plants*. New York (US): CRC Pr. Pp: 56
- Sjostrom E.1998. *Kimia Kayu, Dasar-dasar dan Penggunaan*. Sastrohamidjojo H, penerjemah; Prawirohatmodjo S, editor. Yogyakarta: Gajahmada Univ. Press. Terjemahan dari: *Wood Chemistry, Fundamentals and Applications*.
- Syafii W. 2008. Peningkatan efisiensi pemanfaatan hasil hutan melalui penerapan konsep “the whole tree utilization” di dalam: *Pemikiran Guru Besar Institut Pertanian Bogor: perspektif ilmu-ilmu pertanian dalam pembangunan nasional*. Bogor: Penebar Swadaya-IPB Pr. Hlm 187-191.
- Syafii W, Sari RK, Maemunah S. 2014. Uji bioaktivitas zat ekstraktif pohon mindi (*Melia azedarach* Linn) dengan metode brine shrimp lethality test. *J Ilmu Teknol Kayu Tropis* 12(1):48-55.
- Tadera K, Minami Y, akamatsu K, Matsuoka. 2006. Inhibitor of α -glucosidase and α -amylase by flavonoids. *J Nutr. Sci. Vitaminol.* 52:149-153.
- Thompson A, Cooper J, Ingram I. 2006. Distribution of terpenes in heartwood and sapwood of loblolly pine. *Forest Prod J* 56(7/8):46-48.
- Yadao N, Priya CL, Rao KVB. 2015. Carbohydrate hydrolyzing enzyme inhibitor property, antioxidant and phytochemical analysis of *Cassia auriculata*, *Delonix regia* and *Vinca rosea* Linn: an in vitro study. *JAPS* 5(05): 018-027.
- [WHO]. *World Health Organization. 2006 Definition and diagnosis of diabetes mellitus and intermediate hiperglicaemia. Report of WHO/IDF Consultation 2006*. Roma: WHO.
- Riwayat naskah:
Naskah masuk (*received*): 5 Januari 2015
Diterima (*accepted*): 7 Maret 2015