

Manfaat Ekstrak Daun Cincau Hijau (*Cyclea Barbata* L.Miers) sebagai Alternatif Terapi Hipertensi

Cantika Tara Sabilla¹, Tri Umiana Soleha²

¹Mahasiswa, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

²Bagian Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Prevalensi hipertensi di tahun 2013 menunjukkan bahwa secara nasional 25,8% penduduk Indonesia menderita penyakit hipertensi. Hipertensi dapat meningkatkan resiko terhadap stroke, aneurisma, gagal jantung, dan kerusakan ginjal. Banyak pasien hipertensi dengan tekanan darah tidak terkontrol dan jumlahnya terus meningkat. Selain dilakukan intervensi gaya hidup, pasien hipertensi juga dapat diberikan terapi farmakologi. Pada kondisi tertentu, terapi farmakologi menggunakan kombinasi obat dan pemakaian obat jangka panjang yang justru dapat mengurangi kepatuhan pasien dalam melakukan terapi dan meningkatkan kemungkinan efek samping pada pasien. Oleh karena itu, *food based therapy* dapat menjadi salah satu alternatif untuk mengontrol hipertensi. *Cyclea barbata* L. Miers merupakan salah satu tanaman obat potensial yang lebih dikenal masyarakat sebagai cincau hijau. Secara umum *Cyclea barbata* L. Miers mengandung karbohidrat, lemak, protein dan senyawa-senyawa lainnya seperti polifenol dan flavonoid yang mengandung aktivitas antioksidan, mineral-mineral dan vitamin-vitamin, serta serat pektin. Dalam peranannya sebagai penurun hipertensi, senyawa yang terkandung dalam daun cincau hijau berperan dalam 3 peran. Pertama sebagai *angiotensin receptor blocker* (ARB), sebagai senyawa yang membantu mempercepat pembentukan urin (diuretik), dan juga menjadi antioksidan dalam proses stress oksidatif.

Kata kunci: *Cyclea barbata* L.Miers, daun cincau, hipertensi

The Benefit of Green Grass Jelly Leaves (*Cyclea Barbata* L.Miers) Extract as Hypertension Alternative Therapy

Abstract

Prevalence of hypertension in 2013 shows that nationally 25.8 % of Indonesia's population suffer from hypertension. Hypertension can increase the risk of stroke, aneurysm, heart failure, and kidney damage. Many hypertensive patients with uncontrolled blood pressure and increasing. Besides the lifestyle intervention, patients with hypertension can be given the pharmacological therapy. In certain circumstances, Pharmacological therapy using a combination of drugs and long-term drug use that can actually reduce patient compliance in therapy and increase the side effects in patients. Therefore, food based therapy may be an alternative to control hypertension. *Cyclea barbata* L. Miers is one potential drug crop known to the public as a green grass jelly. Generally *Cyclea barbata* L. Miers contain carbohydrates, fats, proteins and other compounds such as polyphenols and flavonoids containing antioxidant activity, minerals and vitamins, and the fiber pectin. In its role as the lowering of hypertension, the compounds contained in the leaves of green grass jelly role in three roles. The first as angiotensin receptor blocker (ARB), a compound that helps accelerate the formation of urine (diuretic), and also as an antioxidant in the process of oxidative stress.

Keyword: *Cyclea Barbata* L.Miers, Green Grass Jelly Extract, Hypertension

Korespondensi: Cantika Tara Sabilla, alamat Jalan Purnawirawan gang cemara No. 7A rajabasa, Bandar Lampung, HP 081314251881, e-mail cantikataras@yahoo.com

Pendahuluan

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat/tenang. Peningkatan tekanan darah yang berlangsung dalam jangka waktu lama (persisten) dapat menimbulkan kerusakan pada ginjal (gagal ginjal), jantung (penyakit jantung koroner) dan otak (menyebabkan stroke) bila tidak dideteksi secara dini dan mendapat pengobatan yang

memadai. Banyak pasien hipertensi dengan tekanan darah tidak terkontrol dan jumlahnya terus meningkat. Prevalensi hipertensi di tahun 2013 dengan menggunakan unit analisis individu menunjukkan bahwa secara nasional 25,8% penduduk Indonesia menderita penyakit hipertensi. Jika saat ini penduduk Indonesia sebesar 252.124.458 jiwa maka terdapat 65.048.110 jiwa yang menderita hipertensi. Terdapat 13 provinsi yang persentasenya melebihi angka nasional, dengan tertinggi di Provinsi Bangka Belitung (30,9%) atau secara

absolut sebanyak 30,9% x1.380.762 jiwa = 426.655 jiwa.¹

Tujuan pengobatan hipertensi adalah penurunan mortalitas dan morbiditas, baik secara farmakologis maupun nonfarmakologis.² Pengobatan hipertensi umumnya membutuhkan waktu yang lama. Oleh karena itu, faktor keamanan penggunaan obat jangka panjang menjadi perhatian utama.³ Penderita hipertensi diberi terapi obat antihipertensi dengan dosis sesuai dengan tingkatan penyakitnya. Jika dosis yang diberikan telah sampai batas maksimal namun tekanan darah belum menurun, maka dilakukan kombinasi terapi dengan beberapa jenis obat. Hal tersebut yang dapat menyebabkan penderita hipertensi enggan untuk mengonsumsi obat hipertensi. Oleh karena itu, perlu ada *food based therapy* (terapi berbasis pangan) yang dapat menjadi salah satu alternatif untuk meredakan gejala, bahkan menyembuhkan penyakit.⁴

Fenomena *back to nature* yang melanda masyarakat menyebabkan konsumsi pangan, minuman kesehatan dan obat dari bahan alam atau herbal meningkat. Penggunaan obat tradisional digunakan karena memiliki alasan aman (46,2%) dan mudah didapat (44%).⁵ Salah satu tanaman yang banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia khususnya masyarakat di pulau Jawa dalam mengatasi penyakit adalah tanaman cincau.⁴

Cincau sudah dikenal oleh masyarakat sebagai pangan penurun panas (demam), mual, obat radang lambung, batuk dan penurun tekanan darah tinggi.⁶ Daun *Cyclea barbata* L. Miers diketahui mengandung klorofil, serta senyawa bioaktif polifenol, saponin, flavonoid dan lemak. Kandungan zat aktif flavonoid dapat berperan sebagai anti-hepatotoksik, anti-HIV 1, anti-tumor, anti-inflamasi dan dapat memberikan efek vasodilatasi terhadap pembuluh darah yang membantu melindungi fungsi jantung dan flavonoid juga dapat menurunkan kekakuan arteri.^{7,8,9} Senyawa fenol pada cincau hitam berperan penting dalam proses penurunan tekanan darah.¹⁰ Hal tersebut didukung oleh penelitian, bahwa salah satu senyawa turunan dari fenol (*caffeic acid*) berperan aktif dalam penurunan tekanan darah melalui mekanisme kerja simpatolitik.¹¹

Isi

Secara umum, hipertensi merupakan suatu keadaan dimana tekanan darah dalam arteri meningkat sehingga meningkatkan resiko terhadap stroke, aneurisma, gagal jantung, dan kerusakan ginjal.¹² Tekanan darah adalah tekanan yang digunakan oleh darah terhadap setiap satuan darah dinding pembuluh darah. Tekanan darah dapat diukur dari 2 bagian yaitu sistolik dan diastolik. Tekanan darah sistolik adalah tekanan darah puncak ventrikel jantung saat memompa darah untuk melampaui tekanan maksimal aorta agar darah dapat mengalir menuju arteri. Sedangkan diastolik adalah tekanan darah minimal aorta pada saat jantung mengisi darah kembali.¹³ Berkurangnya kemampuan pompa jantung merupakan respons terhadap penurunan elastisitas pembuluh darah, sementara kenaikan tekanan darah merupakan akibat dari meningkatnya resistensi pembuluh darah perifer.¹⁴

Tekanan darah ditulis sebagai tekanan sistolik garis miring diastolik, yang dapat dicontohkan tekanan darah normal 100-140 mmHg/ 60-90 mmHg. Akan dikatakan tekanan darah tinggi bila nilai tekanannya diatas 140 mmHg/ 90 mmHg secara berkelanjutan.¹²

Berdasarkan penyebabnya, hipertensi dibedakan menjadi 2, hipertensi esensial (primer) dan hipertensi non esensial (sekunder).¹⁵ Hipertensi esensial adalah suatu kondisi dimana adanya suatu peningkatan persisten tekanan arteri yang dihasilkan oleh ketidakaturan mekanisme kontrol homeostatik. Hipertensi sekunder adalah hipertensi persisten akibat kelainan yang disebabkan oleh penyakit lain.¹⁶

Data Kemenkes tahun 2012 menunjukkan bahwa prevalensi hipertensi secara nasional mencapai 25,8% pada populasi diatas usia 18 tahun. Dari jumlah tersebut, sebanyak 7% penderita hipertensi akhirnya menderita *stroke*, sisanya berkembang menjadi penyakit jantung (1,5%), gagal jantung (0,13%), dan gagal ginjal (0,2%).¹⁷

Tatalaksana farmakologi pada hipertensi dimulai jika pasien hipertensi derajat 1 tidak mengalami penurunan tekanan darah >6 bulan setelah menjalani pola hidup sehat dan pada pasien dengan hipertensi derajat ≥ 2 . Pada derajat dan kondisi tertentu seperti dosis obat maksimal namun belum memberikan hasil yang memuaskan, maka dilakukan kombinasi terapi dengan beberapa jenis obat. Pada terapi farmakologi juga harus selalu dilakukan

pemantauan efek samping obat karena penggunaan obat yang lama pada penderita hipertensi. Beberapa hal tadi dapat menurunkan kepatuhan pasien hipertensi untuk mengkonsumsi obat. *Food based therapy* dapat menjadi salah satu alternatif terapi pada pasien.¹⁸

Daun cincau hijau yang bernama latin *Cyclea barbata L. Miers* banyak ditemui di berbagai tempat di Indonesia, mulai dari pasar tradisional sampai supermarket. Ada empat jenis cincau yang dikenal masyarakat yaitu cincau hijau, cincau hitam dan cincau minyak serta cincau perdu. Bentuk fisik keempat tanaman ini sangat berbeda satu sama lainnya. Namun masyarakat Indonesia lebih menggemari jenis cincau hijau, hal ini karena fisik daun cincau hijau tipis dan lemas sehingga lebih mudah diremas untuk dijadikan gelatin atau agar-agar. Aroma cincau hijau tidak langu. Cincau hijau yang berbentuk agar-agar berasal dari daunnya yang diremas-remas dan dicampur air matang. Air campuran itu akan berwarna hijau. Setelah disaring dan dibiarkan mengendap, akan menghasilkan lapisan agar-agar berwarna hijau.¹⁹

Taksonomi Cincau hijau diklasifikasikan sebagai berikut.

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Bangsa	: Ranales
Suku	: Menispermae
Marga	: Cyclea
Jenis	: <i>Cyclea barbata Miers</i>

Tanaman ini berasal dari Asia Tenggara, termasuk tanaman rambat dari famili sirawan-sirawanan (*Menispermae*), sering ditemukan tumbuh sebagai tanaman liar tetapi ada juga yang sengaja dibudidayakan di pekarangan rumah. Tumbuh subur di tanah yang gembur dengan pH 5,5-6,5 dengan lingkungan teduh, lembab dan berair tanah dangkal. Tanaman ini berkembang subur di dataran di bawah ketinggian \pm 800 m di atas permukaan laut. Cara pengembangbiakan tanaman rambat ini bisa dilakukan dengan cara generatif yaitu dengan biji, bisa pula dengan cara vegetative yaitu dengan stek batang maupun tunas akarnya.¹⁹

Secara umum kandungan daun cincau hijau adalah karbohidrat, lemak, protein dan senyawa-senyawa lainnya seperti polifenol,

flavonoid serta mineral-mineral dan vitamin-vitamin, di antaranya kalsium, fosfor, dan vitamin A serta vitamin B.^{20,21} Penelitian lain menyatakan bahwa daun cincau mengandung serat pektin dan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi.²²

Kandungan bioaktif daun cincau salah satunya fenol yang dalam sebuah penelitian baru-baru ini mengandung 217.80 $\mu\text{g/ml}$.²³ Dalam peranannya sebagai penurun hipertensi, senyawa bioaktif berperan dalam 3 peran. Yang pertama sebagai *angiostensin receptor blocker* (ARB), sebagai senyawa yang membantu mempercepat pembentukan urin (diuretik), dan juga menjadi antioksidan dalam proses stress oksidatif.¹¹

Senyawa bioaktif memiliki peran penting dalam mekanisme antihipertensi. Cara kerja senyawa bioaktif langsung menuju ke pusat jaringan, seperti jantung, vascular, dan sistem syaraf. Kenaikan tekanan darah akan menyebabkan vasokonstriksi pada pembuluh darah. Senyawa bioaktif langsung bekerja pada sistem syaraf melalui mekanisme simpatolitik dan atau parasimpatomimetik, yaitu relaksasi otot atau melalui syaraf pusat. Kerja simpatolitik yaitu dengan cara menurunkan tekanan darah melalui penurunan curah jantung melalui penghambatan reseptor β_1 , mendilatasi pembuluh darah melalui penghambatan reseptor α_1 atau β_2 . Bisa juga dengan cara menghambat pelepasan neurotransmitter androgenik.¹¹

Pada proses penurunan tekanan darah, senyawa bioaktif berperan sebagai penghambat reseptor α dan β serta membantu dalam proses diuretik. Senyawa bioaktif bekerja menuju pusat jaringan yaitu sebagai α_1 blocker. Pada mekanisme hipertensi, angiotensin II menempel pada reseptor α_1 yaitu reseptor yang mengatur kerja pembuluh darah sehingga akan menyebabkan vasokonstriksi. Senyawa bioaktif akan menempel pada reseptor tersebut, sehingga angiotensin II tidak bisa menempel kembali yang mengakibatkan renggangnya kembali pembuluh darah (vasodilatasi) sehingga darah akan mudah mengalir ke jantung.¹⁶ Senyawa bioaktif juga menurunkan curah jantung yang menempel pada reseptor β_1 yaitu berfungsi dalam menurunkan tekanan perifer pada jantung sehingga otot-otot pada jantung dapat memompa darah dengan mudah serta

menurunkan kemungkinan pecahnya arteri. Senyawa ini juga mempengaruhi reseptor β_2 .¹⁶

Diuretik sendiri mempunyai 2 arti dalam penerapannya, arti yang pertama yaitu menunjukkan adanya penambahan volume urin yang diproduksi dan kedua menunjukkan jumlah pengeluaran (kehilangan) zat-zat terlarut dalam air. Diuretik bermanfaat dalam pengobatan berbagai penyakit yang berhubungan dengan retensi abnormal garam dan air dalam kompartemen ekstraseluler salah satunya hipertensi.²⁴

Senyawa bioaktif yang berperan dalam diuretik yaitu tannin. Tannin secara umum didefinisikan sebagai senyawa polifenol yang membentuk kompleks dengan protein dan merupakan senyawa terbesar kedua yang menyusun fenol. Senyawa yang diduga berpengaruh pada aktivitas diuretik adalah flavonoid.²⁵

Kandungan flavonoid dikaitkan dengan efek perlindungan terhadap fungsi endotel dan menghambat agregasi platelet, sehingga dapat menurunkan resiko penyakit jantung koroner, penyakit kardiovaskuler.²⁶

Flavonoid dapat meningkatkan urinasi dan pengeluaran elektrolit melalui pengaruhnya terhadap kecepatan filtrasi glomerulus (GFR) dalam kapsula bowman. Flavonoid berfungsi layaknya kalium, yaitu meabsorpsi cairan ion-ion elektrolit seperti natrium yang ada didalam intraseluler darah untuk menuju ekstraseluler memasuki tubulus ginjal.¹¹ *Glomerular filtration rate* (GFR) yang tinggi akibat adanya aktivitas flavonoid tersebut menyebabkan ginjal (pada tubulus proksimal sebanyak 65% dan ansa henle sebanyak 25%) mampu mengeluarkan produk buangan dari tubuh dengan cepat, selain itu dapat menyebabkan semua cairan tubuh dapat difiltrasi dan diproses oleh ginjal (pada tubulus kolineges) sepanjang waktu setiap hari serta mampu mengatur volume dan komposisi cairan tubuh secara tepat dan cepat.¹³

Antioksidan lain yang dapat membantu turunnya tekanan darah adalah serat pangan atau polisakarida. Serat pangan berpengaruh pada peningkatan pengeluaran kolesterol melalui feses dengan jalan meningkatkan waktu transit bahan makanan melalui usus kecil. Selain itu konsumsi serat sayuran dan buah akan mempercepat rasa kenyang. Keadaan ini menguntungkan karena dapat mengurangi pemasukan energy dan obesitas,

dan akhirnya akan menurunkan risiko hipertensi dengan mengurangi vasodilatasi pembuluh darah.²⁷

Ringkasan

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah peningkatan tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg dan tekanan darah diastolik lebih dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu lima menit dalam keadaan cukup istirahat atau tenang. Prevalensi Hipertensi di tahun 2013 dengan menggunakan unit analisis individu menunjukkan bahwa secara nasional 25,8% penduduk Indonesia menderita penyakit hipertensi. Hipertensi dapat meningkatkan resiko terhadap stroke, aneurisma, gagal jantung, dan kerusakan ginjal. Daun cincau hijau secara umum mengandung karbohidrat, lemak, protein dan senyawa-senyawa lainnya seperti Polifenol, Flavonoid serta mineral-mineral dan vitamin-vitamin, di antaranya Kalsium, Fosfor, Vitamin A serta Vitamin B serat pektin dan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi. Dalam peranannya sebagai penurun hipertensi, senyawa bioaktif berperan dalam 3 peran. Yang pertama sebagai *angiotensin receptor blocker* (ARB), sebagai senyawa yang membantu mempercepat pembentukan urin (diuretik), dan juga menjadi antioksidan dalam proses stress oksidatif.

Simpulan

Senyawa bioaktif didalam olahan daun cincau hijau seperti Polifenol dan Flavonoid serta antioksidan lain seperti polisakarida dapat menurunkan tekanan darah tinggi dan olahan daun cincau hijau dapat menjadi pilihan terapi alternatif untuk hipertensi.

Daftar Pustaka

1. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014[diakses 10 April 2016]. Tersedia dari: <http://www.depkes.go.id/download.php?file=download/pusdatin/infodatin/infodatin-hipertensi.pdf>
2. Nadila F. Antihypertensive potential of chayote fruit extract for hypertension treatment (article Review). J Majority Fakultas Kedokteran Universitas Lampung. 2014; 7(3):34-8.
3. Armenia WY, YuliandraR. Daun tanaman akar mambu (*connarus grandis* jack.)

- sebagai obat hipertensi: efektivitas ekstrak etanolnya pada tikus hipertensi2k1c goldblatt. *J Sains Dan Teknologi Farmasi*. 2007;12(2):100-7.
4. Sundari F, Amalia L, Ekawidyani Kr. Minuman cincau hijau (prema oblongifolia merr.)dapat menurunkan tekanan darah pada wanita dewasa penderita hipertensi ringan dan sedang. *J Gizi Pangan IPB*. 2014; 9(2):203-10.
 5. Fitriani Dt. Efektivitas temulawak dalam menurunkan tekanan darah pada lansia di upt panti sosial tresna werdha mulia dharma kabupaten kubu raya. *J Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Tanjung Pura*. 2013; 1(1):2-4.
 6. Ruhnayat A. Cincau hitam tanaman obat penyembuh. *J Teknologi dan Industri Pangan*.2012; 23(1):29-35.
 7. Nurlala J. The effect of leaf green grass jelly extract (cyclea l. barbata miers) to motility in mice balb/c male that exposed smoke. *J Majority Fakultas Kedokteran Universitas Lampung*. 2015; 4(4):57-63.
 8. Lokesh D, Amitsankar D. Pharmacognostical evaluation and establishment of quality parameters of medical plants of north-east india used by folklore healers for treatment of hypertension. *J Pharmacogn*. 2012; 4(27):30-7.
 9. Curtis JP, Potter J, Kroon AP, Wilson P, Dhatariya K, Sampson M, et al. Vascular function and atherosclerosis progression after 1 year of flavonoid intake in statin-treated postmenopausal women with type 2 diabetes: a double-blind randomized controlled trial. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2013; 97(5): 936-42.
 10. Setyorini A. Efek antihipertensi tablet effervecent herbal cincau hitam (mesona palustris bl.) secara in vivo pada tikus putih (rattus norvegicus) [skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya. 2012.
 11. Iraz M, Fadillioglu E, Tasdemir S, Ates B, Erdogan S.Dose dependent effects of caffeic acid phenethyl ester on heart rate and blood pressure in rats. *Eur J Gen Med*.2001; 2(2):69-75.
 12. Padmawinata K. Pengendali hipertensi: laporan komisi pakar WHO. Bandung: Institut Teknologi Bandung.2001.
 13. Guyton AC, Hall JE. Fisiologi kedokteran. Edisi 11. Jakarta: EGC.2008.
 14. Mubarak WI, Nurul C, Bambang As. Ilmu keperawatan komunitas, konsep dan aplikasi. Jilid 2. Jakarta: Salemba Medika. 2009.
 15. Kumar V, Abbas AK, Fausto N. Robbins and cotran pathologic basis of disease. Edisi 7. Pennsylvania: Elsevier Inc. 2005.
 16. Septian BA, Widyarningsih TD. Peranan senyawa bioaktif minuman cincau hitam (mesona palustris bl.) terhadap penurunan tekanan darah tinggi.J *Pangan dan Agroindustri Universitas Brawijaya*. 2014; 2(3):198-202.
 17. Kemenkes. Riset kesehatan dasar:prevalensi tekanan darah tinggi dan tingkat aktivitas fisik nasional. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.2012.
 18. Perki. Pedoman tatalaksana hipertensi pada penyakit kardiovaskuler.Edisi 1. Jakarta: Perkumpulan Kardiovaskuler Indonesia. 2015.
 19. Heny AH, Dian H. Potensi cincau hijau (cyclea barbata l, miers) sebagai pangan fungsional. Jawa Barat: Balai Pengkajian Teknologi Pertanian.2004.
 20. Agus R, Taryono. Cincau hijau tanaman obat penyembuh darah tinggi, radang usus,panas dalam dan disentri. Depok: Penebar Swadaya. 2013.
 21. Hatta S. Budidaya cincau. Yogyakarta:Kanisius. 2012.
 22. Nurdin SU, Zuidar AS, Suharyono. Dried extract from green cincau leaves as potential fibre sources for food enrichment. *African Crop Science Conference Proceedings*. 2005;7:655-58.
 23. Tasia WRN. Formulasi minuman teh liang cincau hitam (mesona palustris bl.) dengan penambahan ekstrak daun pandan dan kayu manis serta pendugaan umur simpan dengan pendekatan arrhenius [skripsi]. Malang: Universitas Brawijaya.2014.
 24. Adha AC. Pengaruh pemberian ekstrak etanol daun alpukat (persea americana mill.) terhadap aktivitas diuretik tikus putih jantan sprague-dawley [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2009.
 25. Jouad H, Ma LD, Lyoussi B, Edduks M. Effect of the flavonoids extract from

- spregrularia purpurea pers. on arterial blood pressure and renal function in normal and hypertensive rats. J Of Ethnopharmacology.2001; 76(1):159-63.
26. Ismiyati. Aktivitas antihipertensi ekstrak etanol daun salam (*syzygium polyanthum*) pada tikus wistar, profil kromatografi lapis tipis serta penetapan kandungan fenolik total dan flavonoid totalnya [tesis]. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. 2013; hlm. 3-5.
 27. Krisnatuti D, Yenrina S. Menyiapkan makanan pendamping asi. Jakarta:Pustaka Swara. 2005.