

**Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Akut Zat Ekstraktif dari Residu
Penyulingan Surian (*Toona sinensis* Roemor)
(*Antioxidant Activity and Acute Toxicity of Extractives from Distillation
Residue of Surian (*Toona sinensis* Roemor)*)**

Rita K Sari^{1,2)}, Desi Melianti¹⁾, Wasrin Syafii¹⁾, Dewi R Agungpriyono³⁾

¹⁾Departemen Hasil Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB
Dramaga, Bogor 16680

²⁾Pusat Studi Biofarmaka IPB, Kampus IPB Taman Kencana, Bogor 16151

³⁾Departemen Klinik, Reproduksi, dan Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut
Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680

Corresponding author: rita_kbu@yahoo.com (Rita K Sari)

Abstract

The objective of this research was to determine the yield, antioxidant activity, acute toxicity, and phytochemical compound of extractives from left over distilling liquid and distillation residues of various part of surian (*Toona sinensis*). The extracts from the left over distilling liquid of leaves, heartwood, and sapwood were assigned as LL, HL, and SL, respectively, whereas LB, HB, and SB were respectively the extracts from leaves, heartwood, and sapwood of boiled solid residue. The yield of LL, LB, SL, HL, SB, and HB were 28.78, 10.18, 2.11, 1.74, 0.92, and 0.81% respectively. Based on antioxidant activity test, the LB, LL, and HL extracts were classified as very active with EC₅₀ of 5.45, 5.70, and 5.91 mg ml⁻¹ respectively. The SL was classified as active (EC₅₀ 32.36 mg ml⁻¹), the SB and HB extracts were classified as inactive (EC₅₀ > 100 mg ml⁻¹). Based on acute toxicity test, LB is the best natural antioxidant because it was non toxic material (LD₅₀ 47752 mg kg⁻¹ BW), while the LL and HL extracts were classified as low toxicity with LD₅₀ 4518.56 and 1999.86 mg kg⁻¹ BW (body weight). The LB extract contained phenol hydroquinone, flavonoids, and tannins (total phenolic content: 94 mg g⁻¹ GAE).

Key words: acute toxicity, antioxidant activity, distillation residue, *Toona sinensis*, total phenolic content

Pendahuluan

Surian (*Toona sinensis* Roemor) adalah salah satu jenis pohon yang potensial dikembangkan sebagai bahan baku antioksidan alami. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa daun surian mengandung senyawa fenolik seperti asam galat dan turunannya, galotanin, dan flavonol yang bersifat antioksidan (Wang *et al.* 2007). Sari *et al.* (2011a) melaporkan bahwa ekstrak etanol sebagai bagian pohon surian memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena

konsentrasi efektif ekstrak etanol daun, kayu teras, dan kayu gubal untuk menangkap radikal bebas DPPH sebesar 50% (EC₅₀) berturut-turut 11, 13, dan 15 µg ml⁻¹. Analisis fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak mengandung senyawa fenolik, seperti flavonoid dan tanin.

Di sisi lain, semua bagian pohon surian beraroma karena mengandung minyak atsiri, seperti bagian daun, kulit, kayu, dan bijinya (Shu *et al.* 2008 dan Lin *et al.* 2012). Sari *et al.* (2001b) melaporkan bahwa penyulingan kayu surian

menghasilkan minyak atsiri 0,4% dan selebihnya berupa residu berwarna merah dan berwujud ekstrak padat berwarna merah. Hal ini menunjukkan adanya zat ekstraktif dari golongan fenolik terlarut air yang terdapat dalam residu penyulingan surian. Mateus dan Freitas (2009) menyatakan bahwa warna merah tersebut menunjukkan terkandungnya senyawa fenolik dari golongan antosianin. Menurut Kumar *et al.* (2011), antosianin juga memberikan warna pada daun. Markham (1988) menyatakan bahwa senyawa fenolik dapat larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, dimetil-sulfoksida, dan air. Adanya gula yang terikat pada senyawa fenolik cenderung menyebabkannya mudah larut dalam air.

Senyawa fenolik dalam residu penyulingan surian berpotensi dikembangkan sebagai senyawa antioksidan alami. Namun, pemanfaatannya sebagai sediaan antioksidan alami belum ada yang melaporkan. Dalam rangka meningkatkan efisiensi dan nilai tambah pemanfaatan pohon surian, maka penelitian ini bertujuan untuk menguji potensi zat ekstraktif yang diperoleh dari residu penyulingan minyak atsiri berbagai bagian surian sebagai antioksidan alami melalui pengujian aktivitas antioksidan secara *in vitro*, pengujian toksisitas akut secara *in vivo* terhadap ekstrak yang tergolong sangat aktif sebagai antioksidan alami dan analisis fitokimianya secara kualitatif dan kuantitatif (kandungan total fenol).

Bahan dan Metode

Penyiapan bahan baku

Penelitian ini menggunakan pohon surian berumur ± 7 tahun dengan tinggi ± 8 m dan diameter 21 cm yang diperoleh dari hutan tanaman di Kabupaten Bogor.

Untuk memastikan spesiesnya, bagian daun surian diidentifikasi di Herbarium Bogoriense LIPI Cibinong. Sebelum disuling, kayu bagian gubal dipisahkan dengan kayu bagian teras. Kayu diserut menjadi ukuran panjang 1-4 cm, lebar 1-2 cm, dan tebal 1-5 mm, sedangkan daun dirajang.

Penetapan rendemen residu penyulingan

Sebanyak 1,5 kg serutan kayu dan 4,5 kg rajangan daun yang sudah diketahui kadar airnya masing-masing disuling menggunakan metode kukus (*water and steam distillation*). Penyulingan dilakukan selama 12 jam.

Residu penyulingan terdiri atas dua bagian, yaitu residu cair dan padat. Residu cair merupakan cairan yang tersisa di dalam ketel suling, sedangkan residu padat merupakan ampasnya. Cairan diukur volumenya, kemudian dikeringkan dalam oven hingga diperoleh padatan ekstrak (ekstrak dari residu cairan diberi kode TC untuk kayu teras, GC untuk kayu gubal, serta DC untuk daun). Ampasnya kemudian direbus selama dua jam dan larutan ekstrak yang diperoleh dikeringkan hingga diperoleh padatan ekstrak (ekstrak dari perebusan ampas diberi kode TA untuk kayu teras, GA untuk kayu gubal, serta DA untuk daun). Padatan ekstrak kemudian ditimbang untuk menetapkan rendemennya.

Padatan ekstrak sebagai residu dari penyulingan daun dan kayu surian kemudian dikarakterisasi sebagai antioksidan alami. Rendemen ekstrak ditetapkan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Rendemen} = (\text{Output}/\text{Input}) \times 100\%$$

Keterangan:

Output = Bobot ekstrak (g)

Input = Bobot kering tanur bahan (g)

Uji aktivitas antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan secara *in vitro* menggunakan radikal bebas 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Metode uji mengacu pada Sari *et al.* (2011a). Aktivitas antioksidan diketahui dari nilai EC_{50} . Molyneux (2004) mendefinisikan EC_{50} sebagai konsentrasi efektif senyawa antioksidan yang mampu menangkap 50% radikal bebas. Minami *et al.* (1998) menyatakan bahwa suatu bahan tergolong sangat aktif sebagai antioksidan bila nilai $EC_{50} < 10 \mu\text{g ml}^{-1}$, aktif bila nilai EC_{50} 10-100 $\mu\text{g ml}^{-1}$, dan tidak aktif bila nilai $EC_{50} > 100 \mu\text{g ml}^{-1}$.

Uji toksisitas akut

Uji toksisitas akut bertujuan mengetahui dosis yang aman bagi sediaan antioksidan yang dikonsumsi oleh manusia. Uji ini mengukur efek suatu senyawa yang diberikan pada hewan coba tertentu pada 24 jam pertama setelah perlakuan dan dilakukan hanya satu kali. Efeknya ditentukan dari *lethal dose 50* (LD_{50}), yaitu suatu besaran yang diturunkan secara statistik untuk menyatakan dosis tunggal sesuatu senyawa yang diperkirakan dapat mematikan atau menimbulkan efek toksik pada 50% hewan coba setelah perlakuan (Lu & Kacew 2006). Pada penelitian ini, uji secara *in vivo* menggunakan mencit (*Mus musculus albinus*). Metode uji mengacu pada metode OECD (2001). Sebelum pengujian, untuk menghindari resiko timbulnya gangguan stress maka mencit diadaptasikan selama dua minggu.

Penentuan LD_{50} menggunakan 3 kelompok dosis, yaitu kontrol (tanpa ekstrak), 2000 mg ekstrak per kg bobot badan (BB) dan 5000 mg ekstrak per kg BB. Pemberian ekstrak dilakukan

dengan pencekakan. Pencekakan ekstrak dilakukan setelah diencerkan terlebih dahulu dalam air suling, sedangkan pencengkakan dosis kontrol hanya menggunakan air suling saja. Satu kelompok dosis menggunakan 10 ekor mencit. Semua hewan pada setiap kelompok hanya diberi ekstrak satu kali. Setelah itu hewan diamati dan dicatat tingkat kematiannya pada 24 jam pertama untuk memperoleh LD_{50} .

Penentuan LD_{50} dalam penelitian ini menggunakan metode aritmatik *Reed* dan *Muench*. Metode ini menggunakan nilai-nilai kumulatif dengan asumsi bahwa seekor hewan yang mati oleh dosis tertentu akan mati juga oleh dosis yang lebih besar, sedangkan hewan bertahan hidup pada dosis tertentu juga akan tetap bertahan hidup pada dosis yang lebih rendah (Lu & Kacew 2006).

Analisis fitokimia

Analisis fitokimia dilakukan secara kuantitatif dan kualitatif. Analisis kualitatif bertujuan untuk mendeteksi keberadaan senyawa kimia dari golongan fenol hidrokuinon, flavonoid, tanin, dan alkaloid (uji Meyer), saponin (uji froth), steroid, dan triterpenoid (uji Liebermann Bouchard) yang mengacu pada metode yang dikembangkan Harborne (1996).

Analisis kuantitatif bertujuan mengetahui kandungan senyawa fenolik. Metode uji mengacu pada Javanmardi *et al.* (2003). Sebanyak 0,2 ml ekstrak (konsentrasi 100 mg l^{-1}) dicampurkan dengan 2,5 ml reagen Folin-Ciocalteau 10% (v/v). Setelah 5 menit, larutan tersebut ditambahkan 2 ml larutan Na_2CO_3 7,5% (b/v) lalu campuran dihomogenisasi dan diinkubasi pada ruang gelap selama 1 jam. Campuran dihomogenisasi kembali dan absorbansnya diukur pada panjang gelombang 765 nm. Kurva standar fenol

dibuat dengan menggunakan standar asam galat (konsentrasi 0, 40, 60, 80, 100 mg l⁻¹). Oleh karena itu, kandungan total fenol dalam ekstrak diekspresikan sebagai mg asam galat ekuivalen dalam g ekstrak (mg g⁻¹ AGE).

Hasil dan Pembahasan

Rendemen ekstrak

Rendemen dan wujud fisik ekstrak dari residu penyulingan surian beragam. Tabel 1 menunjukkan bahwa rendemen ekstrak DC adalah tertinggi, diikuti TC, dan GC. Hasil penelitian ini menegaskan temuan Thompson *et al.* (2006) bahwa perbedaan bagian pohon mempengaruhi jenis dan komposisi zat ekstraktif yang dikandungnya.

Residu padat sebagai ampas penyulingan ternyata masih mengandung zat ekstraktif. Hal ini ditunjukkan dari perolehan ekstrak dari perebusan ampas. Akan tetapi, banyaknya ekstrak yang dihasilkan dari ampas lebih rendah dibandingkan ekstrak yang diperoleh dari residu cair penyulingannya (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa zat ekstraktif yang terkandung dalam daun dan kayu surian sebagian besar sudah larut dalam air pada saat penyulingan berlangsung, sehingga pada saat ampas penyulingan direbus, hanya sebagian kecil sisa zat ekstraktif larut air yang tertinggal di dalam ampas.

Aktivitas antioksidan

Konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan untuk ekstrak TA dan GA berbeda dengan ekstrak TC, GC, DC, dan DA. Perbedaan ini disebabkan karena hanya ekstrak TC, GC, DC, dan DA yang menunjukkan peningkatan persen penangkapan radikal DPPH yang signifikan pada konsentrasi yang

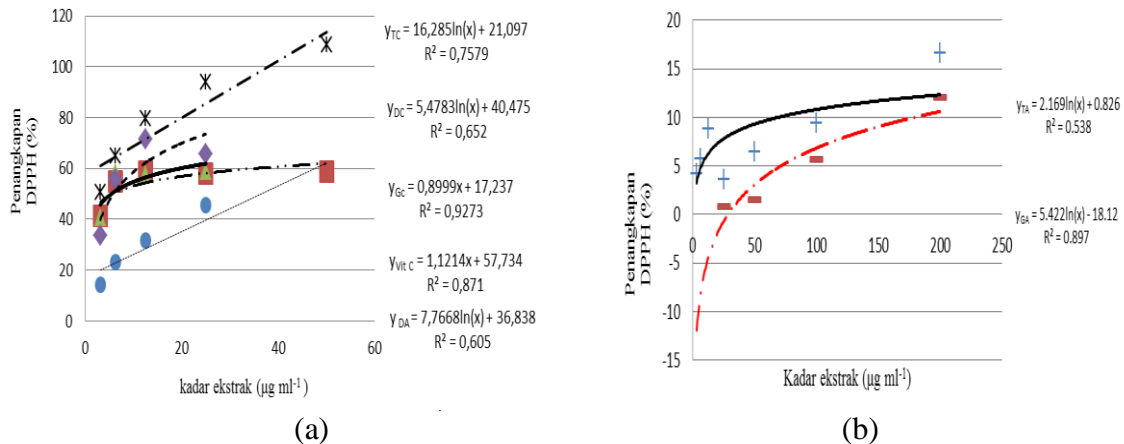
diujikan (12,5, 25, dan 50 µg ml⁻¹). Oleh karena itu, konsentrasi ekstrak TA dan GA ditingkatkan menjadi ≥ 50 µg ml⁻¹. Respon penangkapan radikal bebas dari ekstrak yang berbeda menyebabkan kurva hubungan konsentrasi ekstrak dengan persen penangkapan radikal dan jenis persamaan regresi berbeda pula (Gambar 1). Perbedaan tersebut menghasilkan perbedaan nilai EC₅₀.

Tabel 1 Rendemen dan wujud fisik ekstrak dari residu penyulingan berbagai bagian surian

Jenis ekstrak	Rendemen (%) ^{*)}	Wujud fisik
TC	1,74	merah kecoklatan, padatan mengeras
TA	0,81	merah kecoklatan, padatan mengeras
GC	2,11	merah kecoklatan, padatan mengeras
GA	0,92	merah kecoklatan, padatan mengeras
DC	28,78	hijau kehitaman, padatan agak mengental, beraroma
DA	10,18	hijau kehitaman, padatan agak mengental

Keterangan: TC:Teras cair; TA: Teras ampas; GC: Gubal cair; GA: Gubal ampas; DC: Daun cair; DA: Daun ampas; ^{*)} Rerata dari 3 ulangan

Ekstrak yang diperoleh dari residu penyulingan berbagai bagian pohon surian memiliki aktivitas antioksidan yang beragam dengan nilai EC₅₀ 5,45-7014723,16 µg ml⁻¹ (Tabel 2). Perbedaan aktivitas antioksidan tersebut berkorelasi dengan perbedaan jenis dan komposisi senyawa antioksidan yang terkandung dalam ekstrak yang diperoleh dari residu penyulingan bagian pohon surian yang berbeda. Hasil ini sesuai dengan Gao (2007) dan Sari *et al.* (2011a) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun surian memiliki aktivitas antioksidan tertinggi, diikuti ekstrak kayu teras dan kayu gubalnya.



Gambar 1 Hubungan antara konsentrasi ekstrak dari residu penyulingan surian dengan persen penangkapan radikal DPPH, berikut persamaan regresinya pada (a) ekstrak TC (●), GC (■), DC (◆), DA (▲), dan Vitamin C (*), serta (b) ekstrak TA (■) dan GA (+).

Ekstrak dari residu penyulingan surian ini memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan ekstrak etanol surian hasil penelitian Sari *et al.* (2011a) yang menggunakan metode uji yang sama. Tabel 2 menunjukkan bahwa EC_{50} DC dan TC adalah 5,7 dan 5,91 $\mu\text{g ml}^{-1}$, sedangkan EC_{50} ekstrak etanol daun dan kayu teras surian pada 11 dan 13 $\mu\text{g ml}^{-1}$ (Sari *et al.* 2011a). Perbedaan ini dapat terjadi karena jenis dan komposisi zat ekstraktif penyusunnya berbeda. Perbedaan tersebut ditunjukkan oleh perbedaan wujud fisiknya.

Wujud fisik ekstrak hasil penelitian ini berupa padatan mengeras (kayu teras) dan padatan sedikit mengental (daun), sedangkan ekstrak etanol kayu teras dan daun surian berupa padatan yang sangat kental dan beraroma menyengat. Kekentalan ekstrak tersebut disebabkan oleh adanya minyak atsiri yang tidak bersifat antioksidan atau lilin dan lemak yang dapat larut dalam etanol. Sari *et al.* (2011a) mendeteksi minyak atsiri pada ekstrak etanol daun dan kayu teras surian. Sari *et al.* (2011b) membuktikan bahwa minyak atsiri kayu teras surian tidak memiliki aktivitas antioksidan.

Toksitas akut

Uji toksitas akut dilakukan terhadap ekstrak yang tergolong memiliki aktivitas antioksidan sangat tinggi, yaitu DA, DC, dan TC (Tabel 2). Hasil uji ini yaitu nilai LD_{50} melalui pengamatan kematian tikus. Gejala-gejala klinis yang ditimbulkan setelah pencekokan ekstrak pada mencit yang hidup selama 7 hari juga diamati.

Tabel 2 Aktivitas antioksidan residu penyulingan berbagai bagian surian

Jenis ekstrak	EC_{50} ($\mu\text{g ml}^{-1}$)	Aktivitas antioksidan ^{*)}
TC	5,91	Sangat aktif
TA	7014723,16	Tidak aktif
GC	32,36	Aktif
GA	285966,42	Tidak aktif
DC	5,70	Sangat aktif
DA	5,45	Sangat aktif
Vit.C	3,00	Sangat aktif

Keterangan: TC:Teras cair; TA: Teras ampas; GC: Gubal cair; GA: Gubal ampas; DC: Daun cair; DA: Daun ampas^{*)} menurut Minami *et al.* 1998

Tabel 3 menunjukkan bahwa mencit kontrol tidak ada yang mati. Akan tetapi, ekstrak DA, DC, dan TA pada dosis 2000 mg kg⁻¹ BB dan 5000 mg kg⁻¹ BB menyebabkan kematian mencit yang beragam. Hal ini menunjukkan bahwa pengujian ini terkendali karena kematian mencit hanya terdapat pada kelompok mencit uji yang mendapatkan pencekokan larutan ekstrak.

Berdasarkan uji toksisitas akut, ekstrak DA merupakan ekstrak yang paling aman digunakan karena tergolong tidak toksik, sedangkan ekstrak lainnya tergolong toksik ringan (Tabel 3). Omaye (2004) menyatakan bahwa suatu senyawa dikategorikan tidak toksik bila nilai LD₅₀ di atas 15000 mg kg⁻¹ BB (LD₅₀ ekstrak DA adalah 47752 mg kg⁻¹ BB). Hal ini menunjukkan bahwa pemberian ekstrak DA hingga tiga kali lipat dari dosis yang dikategorikan tidak toksik masih aman dikonsumsi.

Ekstrak DC yang berasal dari daun yang sama dengan ekstrak DA memiliki toksisitas terhadap mencit uji yang berbeda dengan ekstrak DA. Hal ini diduga disebabkan oleh adanya minyak atsiri yang terdapat di dalam ekstrak DC yang berwujud kental dan beraroma (Tabel 1). Budin *et al.* (2012) melaporkan bahwa uji toksisitas akut terhadap minyak atsiri *Litsea elliptica* menghasilkan nilai LD₅₀ 3 488 mg kg⁻¹ BB (tergolong toksik ringan).

Hasil pengujian toksisitas akut menunjukkan bahwa selain ekstrak DA tergolong tidak toksik (berdasarkan nilai LD₅₀), perilaku mencit yang diberi ekstrak DA hingga dosis 5000 mg kg⁻¹ BB selama 7 hari pengamatan adalah aktif seperti perilaku mencit kontrol. Sementara itu, pemberian ekstrak DC dan TC menunjukkan gejala klinis yang berbeda dengan mencit kontrol (Tabel 4).

Tabel 3 Nilai LD₅₀ dan toksisitas ekstrak yang diperoleh dari residu penyulingan daun dan kayu teras surian melalui pengujian toksisitas akut secara *in vivo*

Jenis ekstrak	Mortalitas kumulatif mencit (%)		LD ₅₀ ^{*)} (mg kg ⁻¹ BB)	Kategori toksisitas ^{**)}
	2000 mg kg ⁻¹ BB	5000 mg kg ⁻¹ BB		
DA	5,26	18,18	47752,00	Tidak toksik
DC	18,75	53,85	4518,56	Toksik ringan
TC	40,00	73,68	1999,86	Toksik ringan

Keterangan: DA= daun ampas, DC= daun cair, TC= teras cair, ^{*)} dihitung dengan metode Reed-Muench, ^{**)} kelas toksisitas menurut Omaye (2004)

Tabel 4 Gejala klinis mencit setelah 7 hari pemberian ekstrak surian

Jenis ekstrak	Kelompok mencit ^{*)}		Gejala klinis
	Kontrol		
-	Kontrol		Hidup semua (10 ekor), aktif seperti biasa
DA	A		Mati (1 ekor), aktif seperti biasa
	B		Mati (1 ekor), aktif seperti biasa
DC	A		Kurang aktif, mati (3 ekor)
	B		Lemah, kurang aktif, mati (4 ekor)
TC	A		Lemah, nafsu makan berkurang, mati (6 ekor)
	B		Gelisah, nafsu makan berkurang, mati (8 ekor)

Keterangan: DA= daun ampas, DC= daun cair, TC= teras cair, ^{*)} Kontrol = Tanpa pemberian ekstrak, A = Kelompok yang diberikan ekstrak dengan dosis 2000 mg kg⁻¹ BB, B = Kelompok yang diberikan ekstrak dengan dosis 5000 mg kg⁻¹ BB

Pengujian toksisitas akut melalui penentuan LD₅₀ dan perilaku mencitnya bukan satu-satunya pengujian yang digunakan untuk menilai keamanan suatu bahan untuk dikonsumsi manusia. Pengujian lain yang diperlukan adalah pengujian lanjutan berupa analisis histopatologi terhadap organ hati dan ginjal mencit. Hal ini disebabkan karena organ tersebut merupakan organ untuk detoksifikasi sekaligus sebagai organ target yang sensitif terhadap senyawa toksik (Lu & Kacew 2006).

Fitokimia ekstrak

Ekstrak yang bersifat antioksidan sangat aktif dianalisis fitokimianya secara kualitatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa hanya ekstrak TC yang terdeteksi mengandung senyawa yang bersifat racun seperti saponin (Tabel 5). Saponin inilah yang menyebabkan ekstrak TC bersifat lebih toksik dibandingkan ekstrak lainnya (Tabel 3). Alasan ini diperkuat Widowati *et al.* (2005) bahwa saponin yang terkandung dalam biji mahkota dewa bersifat racun terhadap mencit. Sudrajat *et al.* (2008) menegaskan bahwa detoksifikasi yang dilakukan untuk mengurangi kandungan saponin dalam ampas bungkil biji jarak dapat mengurangi toksisitas akutnya.

Ekstrak TC, DC, dan DA yang tergolong sangat aktif bersifat antioksidan terdeteksi mengandung senyawa fenolik seperti fenol hidrokuinon, flavonoid dan tanin. Kumar *et al.* (2011) menyatakan bahwa flavonoid merupakan salah satu golongan fenolik alami yang terbesar. Flavonoid sangat efektif untuk digunakan sebagai antioksidan karena flavonoid mempunyai banyak atom hidrogen dalam gugus hidroksi tersubstitusi yang mampu meredam radikal pemicu spesies pembentuk kanker.

Kandungan total fenol

Kandungan total fenol ekstrak yang diperoleh dari residu penyulingan surian beragam. Gambar 2 menunjukkan bahwa ekstrak yang mengandung senyawa fenolik tertinggi adalah ekstrak DC, diikuti oleh ekstrak DA, TC, GC, TA, dan GA. Ekstrak dari residu cair penyulingan umumnya mengandung senyawa fenolik lebih tinggi dibandingkan ekstrak dari perebusan ampas penyulingannya. Hal ini berkorelasi positif dengan rendemen ekstrak yang dihasilkan (Tabel 1) karena sebagian senyawa fenolik sudah larut air saat penyulingan. Tingginya kandungan senyawa fenolik ekstrak dari residu penyulingan surian berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan. Ekstrak DC, DA, dan TC yang tergolong sangat aktif bersifat antioksidan (Tabel 2) diketahui mengandung senyawa fenolik yang jauh lebih tinggi dibandingkan ekstrak lainnya (Gambar 2).

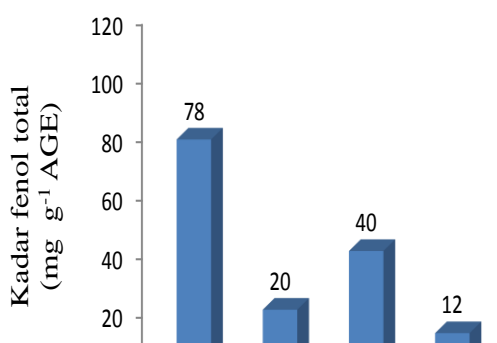
Tabel 5 Hasil analisis fitokimia secara kualitatif terhadap ekstrak surian

Kelompok senyawa	Jenis ekstrak		
	DA	DC	TA
Fenol hidrokuinon	+	+	+
Flavonoid	+	+	+
Tanin	+	+	+
Alkaloid	-	-	-
Triterpenoid	+	+	+
Steroid	+	+	+
Saponin	-	-	+

Keterangan: DA= daun ampas, DC= daun cair, TC= teras cair, + = terdeteksi, - = tidak terdeteksi

Hal ini menunjukkan bahwa senyawa fenolik yang terkandung dalam ekstrak residu penyulingan surian berperan terhadap aktivitas antioksidan ekstrak. Li *et al.* (2008) juga menyatakan bahwa kandungan total fenol ekstrak metanol *Sargentodoxa cuneat*, *Fraxinus*

rhynchophylla, *Paeonia lactiflora*, *Paeonia suffruticosa*, dan *Scutellaria baicalensis* berkorelasi tinggi dengan aktivitas antioksidannya. Kadar fenol total ekstrak yang diperoleh dari residu penyulingan daun surian ini lebih rendah bila dibandingkan dengan fraksi etil asetat surian asal Cina.



Gambar 2 Kadar total fenol ekstrak dari residu penyulingan minyak atsiri berbagai bagian pohon surian.

Jiang *et al.* (2009) melaporkan bahwa kadar total fenol fraksi etil asetat dari ekstrak metanol daun surian asal Cina sekitar 262 mg g⁻¹ AGE. Perbedaan ini dapat terjadi karena perbedaan pelarut, teknik ekstraksi, dan lokasi tempat tumbuhnya. Senyawa fenolik aglikon dapat larut dalam pelarut seperti etil asetat, tetapi kelarutannya rendah di dalam air (Markham 1988).

Berdasarkan penelitian ini, ekstrak yang diperoleh dari residu penyulingan daun surian (DA dan DC) sangat potensial dikembangkan sebagai sediaan antioksidan alami karena selain rendemennya tinggi, aktivitas antioksidannya tergolong sangat kuat. Namun hanya ekstrak DA yang bersifat tidak toksik, sedangkan ekstrak DC tergolong toksik ringan. Mengingat ekstrak DC memiliki rendemen hampir tiga kali lipat ekstrak DA (Tabel 1), maka ekstrak DC dapat dijadikan sediaan

antioksidan dengan melakukan detoksifikasi.

Sediaan antioksidan alami yang kaya akan senyawa fenolik, khususnya flavonoid sangat potensial dikembangkan sebagai sediaan antioksidan yang aman. Flavonoid dapat menyumbangkan atom hidrogen dari gugus hidroksilnya kepada radikal bebas dan menyebabkan elektron radikal menjadi berpasangan serta terbentuk radikal di struktur flavonoid. Gordon (1990) menjelaskan radikal yang terbentuk dalam struktur flavonoid ini lebih stabil daripada radikal bebas DPPH, lemak, atau antioksidan sintesis karena struktur resonansi elektron dalam cincin aromatiknya dapat menghentikan reaksi oksidasi berantai.

Kesimpulan

Ekstrak yang diperoleh dari residu penyulingan daun, kayu teras, dan gubal surian dan perebusan ampasnya menghasilkan rendemen dari yang tertinggi sampai terendah adalah DC (28,78%), DA (10,18%), GC (2,11%), TC (1,74%), GA (0,92%), dan TA (0,81%). Ekstrak yang tergolong sangat aktif bersifat antioksidan adalah ekstrak DA, DC, dan TC (EC_{50} berturut-turut 5,45, 5,70, dan 5,91 $\mu\text{g ml}^{-1}$), sedangkan ekstrak GC tergolong aktif (EC_{50} 32,36 $\mu\text{g ml}^{-1}$) dan ekstrak GA serta TA tergolong tidak aktif ($EC_{50} > 100 \mu\text{g ml}^{-1}$). Berdasarkan pengujian toksisitas akut secara *in vivo* terhadap ekstrak dengan aktivitas antioksidan yang sangat tinggi, ekstrak DA tergolong tidak toksik (LD_{50} 47752 mg kg⁻¹ BB), sedangkan ekstrak DC dan TC tergolong bersifat toksik ringan dengan LD_{50} 4518,56 dan 1999,86 mg kg⁻¹ BB. Ekstrak DC, DA, dan TC terdeteksi mengandung senyawa fenolik dengan total fenol berturut-turut 102, 94, dan 78 mg g⁻¹ AGE.

Daftar Pustaka

- Budin SB, Ain SM, Omar B, Taib IB, Hidayatulfath O. 2012. Acute and subacute oral toxicity of *Litsea elliptica* Blume essential oil in rats. *J Zhejiang Univ. Sci.*13(10):783–790.
- Gordon MH 1990. The mechanism of antioxidants action in vitro. Di dalam: Hudson BJB, editor. *Food Antioxidants*. London: Elsevier Appl Sci.
- Jiang SH, Wang CL, Chen ZQ, Chen MH, Wang YR, Liu CJ, Zhou QL, Li ZL. 2009. Antioxidant properties of the extract and subfractions from old leaves of *Toona Sinensis* Roem (Meliaceae). *J Food Biochem.* 33(3):425–441.
- Kumar B, Sandhar HK, Tiwari P, Salhan M, Sharma P. 2011. A review of phytochemistry and pharmacology of flavonoids. *Int. Pharma. Sci.* 1(1):26-29.
- Lin Q, Li M, Zhou R, Liu Y. 2012. Chemical composition and antibacterial activity of essential oil from *Cedrela sinensis* seed. *AJOL* 11(7):1789-1795.
- Lu FC, Kacew S. 2006. *Toksikologi Dasar: Asas, Organ Sasaran, dan Penilaian Risiko*. Nugroho, Penerjemah. Jakarta: UI Pr. Terjemahan dari: *Toxicology: Fundamentals, Target Organs, and Risk Assessment*.
- Markham KR. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Bandung: Penerbit ITB.
- Minami H, Hamaguchi K, Kubo M, Fukuyama Y. 1998. A benzophenone and a xanthone from *Garcinia subelliptica*. *Phytochemistry* 49 (6):1783-1785.
- Molyneux P. 2004. The use of stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *J Sci. Technol.* 26(2):211-219.
- [OECD] Organization of Economic Co-operation and Development. 2001. *The OECD Guideline for Testing of Chemical: Acute Oral Toxicity Up and Down Procedure*. Paris: OECD Publishing.
- Sari RK, Syafii WS, Achmadi SS, Hanafi M. 2011a. Aktivitas antioksidan dan toksisitas ekstrak etanol surian (*Toona sinensis*). *JITHH* 4(2):45-51.
- Sari RK, Syafii WS, Achmadi SS, Hanafi M. 2011b. Komposisi kimia dan aktivitas antikanker minyak atsiri kayu teras surian (*Toona Sinensis*). *J Ilmu Teknologi Kayu Tropis* 9(2):188-197.
- Shu XC, Hua P, Edmond JM. 2008. *Toona* (Endlicher) M. Roemer. *Nat. Fl. China* 11:112–115.
- Thompson A, Cooper J, Ingram I. 2006. Distribution of terpenes in heartwood and sapwood of loblolly pine. *For. Prod. J* 56(7/8): 46-48.
- Wang KJ, Yang CR, Zhang YJ. 2007. Phenolic antioxidants from Chinese toon (fresh young leaves and shoots of *Toona sinensis*). *Food Chem.* 101:365–371.
- Widowati L, Pudjiastuti, Nuratmi B. 2005. Uji toksisitas akut ekstrak mahkota dewa pada hewan coba. *Media Litbang Kesehatan* 15(1):6-10.

Riwayat naskah (*article history*)

Naskah masuk (*received*): 13 Februari 2013

Diterima (*accepted*): 20 April 2013

