



## **LAPORAN AKHIR PKM-P**

### **SEDIAAN ANTIOKSIDAN YANG AMAN DIKONSUMSI DARI LIMBAH TEBANGAN KAYU MANGIUM**

oleh:

<b>Fauzi Syukrillah</b>	<b>E24100050</b>	<b>(2010)</b>
<b>Rizky Rosilia</b>	<b>E24100020</b>	<b>(2010)</b>
<b>Husnul Khotimah</b>	<b>E24110079</b>	<b>(2011)</b>

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

**BOGOR**

**2014**

### PENGESAHAN PKM-P

1. JudulKegiatan : Sediaan Antioksidan yang Aman Dikonsumsi dari Limbah Tebangan Kayu Mangium
2. BidangKegiatan : PKM- P
3. KetuaPelaksanaKegiatan
  - a. NamaLengkap : Fauzi Syukrillah
  - b. NIM : E24100050
  - c. Jurusan : Hasil Hutan
  - d. Universitas : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat rumah dan No.Hp: Jl. KH Sholeh Iskandar No.66 Pabuaran cibadak, Bogor / 083876112920
  - f. Alamat email : fauzi.ipb47@yahoo.com
4. Anggota pelaksana kegiatan : 2 orang
5. Dosen pendamping
  - a. Nama lengkap dan gelar : Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si
  - b. NIDN : 0024116805
  - c. Alamat rumah dan No.Hp: Jl. Palayu 5 no.38 Bantar Jati,Bogor/082112872396
6. Biaya Kegiatan Total :
  - a. DIKTI : Rp 11.500.000,-
  - b. Sumber lain : -
7. Jangka waktu pelaksanaan : 4 bulan

**Bogor, 21 Juli 2014**

Menyetujui  
Ketua Departemen



Prof. Dr. Ir. Wayan Darmawan, M.Sc F.Trop  
NIP.196660212 199103 1 002

Wakil Rektor Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan IPB



Prof. Dr. Ir. Yonny Koesmaryono, MS  
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan



Fauzi Syukrillah  
NIM. E24100050

Dosen Pendamping



Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si  
NIP. 19681124 199512 2 001

## ABSTRAK

Berdasarkan penelusuran pustaka, bagian daun dan kulit mangium (*Acacia mangium*) merupakan limbah hasil tebangan hutan rakyat yang potensial dikembangkan sebagai sediaan antioksidan. Namun, penelitian sebelumnya belum menggunakan pelarut yang dipersyaratkan BPOM yang aman dikonsumsi manusia, yaitu air dan etanol. Untuk itu, tujuan penelitian ini adalah menentukan konsentrasi etanol yang menghasilkan ekstrak daun dan kulit mangium dengan rendemen dan aktivitas antioksidan yang tinggi, dan dosis yang aman dikonsumsi, serta menganalisis karakteristik kimia ekstrak prospektif sebagai sediaan antioksidan terstandar. Untuk menjawab tujuan penelitian, ekstraksi daun dan kulit mangium dilakukan secara sokletasi dengan variabel ekstraksi adalah konsentrasi etanol dalam air (0%, 30%, dan 70%). Ekstrak yang diperoleh ditetapkan rendemennya dan diuji aktivitas dengan metode DPHH secara *in vitro*. Ekstrak prospektif yang ditentukan berdasarkan rendemen dan aktivitas antioksidannya selanjutnya diuji toksisitas akut secara *in vivo* dengan mencit. Karakterisasi kimia dilakukan dengan analisis kadar fenol total dan kadar flavonoid.

*keyword: Acacia mangium, antioksidan, toksisitas akut*

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga laporan kegiatan Program Kreatifitas Mahasiswa Penelitian (PKMP) yang berjudul “Sediaan Antioksidan yang aman dikonsumsi dari limbah tebangan kayu mangium” ini berhasil diselesaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Rita Kartika Sari, M.Si selaku dosen pembimbing PKMP yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, saran, dan ilmu kepada penulis. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan PKMP ini tepat waktu.

Semoga laporan kegiatan ini bermanfaat.

Bogor, Agustus 2014

*Penulis*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Kebutuhan kayu nasional saat ini sebanyak 57,1 juta m<sup>3</sup> per tahun, tetapi kemampuan hutan alam dan hutan tanaman industri hanya mampu menyediakan ± 45,8 juta m<sup>3</sup> (KLH 2007). Defisit kebutuhan kayu sebesar 11,3 juta m<sup>3</sup> dapat dipenuhi dari hutan tanaman. Salah satu tanaman hutan tanaman adalah *Acacia mangium* (mangium). Mangium memiliki luasan 80% dari luas areal hutan tanaman di Indonesia (Dephut 2003). Kayu mangium digunakan untuk industri pulp dan dalam bentuk panel kayu (Lukmandaru *et al.* 2010). Kayu mangium memiliki beberapa kelebihan yaitu cukup tahan terhadap cuaca dan kondisi normal, proses pengerjaannya mudah sehingga menghasilkan kayu yang halus, daya pegang sekrup dan paku kuat, serta memiliki kemampuan penetrasi lem yang baik. Seiring makin banyaknya kayu mangium digunakan untuk produksi maka semakin banyak limbah yang dihasilkan.

Efisiensi pemanfaatan hasil hutan masih sangat rendah karena 75% dari potensi tegakan yang ada berupa limbah, yaitu 50% limbah tebangan berupa daun dan kulit serta 25% limbah pengolahan berupa potongan-potongan kayu (Syafii 2008). Selama ini limbah daun dari penebangan tidak dimanfaatkan sedangkan limbah kulit dari pengolahan industri hasil hutan hanya dimanfaatkan sebagai bahan bakar boiler (Supriadi dan Wahyono 2007). Hal ini menyebabkan perlunya upaya peningkatan efisiensi dan nilai tambah pemanfaatan hasil hutan. Salah satunya dengan memanfaatkan limbah tersebut. Pemanfaatan pun dilakukan dengan memanfaatkan komponen kimia dalam limbah seperti zat ekstraktif (Syafii 2008). Salah satunya adalah memanfaatkan zat ekstraktif dari daun dan kulit sebagai bahan baku sediaan obat.

Pemanfaatan tumbuhan sebagai bahan baku obat oleh masyarakat Indonesia mengalami peningkatan akibat tren "*back to nature*". Pengalaman empiris masyarakat dan pembuktian ilmiah menunjukkan bahwa zat ekstraktif dalam daun dan kulit berpotensi sebagai sumber antioksidan (Hembing 2000, Chang *et al.* 2002, Chia *et al.* 2007, Chen *et al.* 2009, Nahak dan Sahu 2010, Sari *et al.* 2013, Ghimeray AK *et al.* 2009). Pemanfaatan bahan alami sebagai antioksidan ini perlu dikembangkan karena antioksidan yang beredar di pasaran adalah antioksidan sintetis. Antioksidan sintetis dapat menyebabkan peningkatan terjadinya karsinogenik sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia (Amarowicz *et al.* 2000). Selain itu, antioksidan sintetis juga dapat menjadi toksik untuk penggunaan dalam jangka waktu lama (Astuti 2009).

Zat ekstraktif daun dan kulit mangium berpotensi mengandung senyawa antioksidan. Hasil penelitian Sari *et al.* (2013) menunjukkan bahwa ekstrak metanol kulit dan daun mangium memiliki aktivitas antioksidan yang sangat tinggi dengan nilai EC<sub>50</sub> 7,6 µg/mL dan 26,6 µg/mL. Kedua ekstrak mangium tersebut potensial dikembangkan sebagai sediaan antioksidan karena Minami *et al.* (1998) menyatakan bahwa suatu senyawa tergolong sangat aktif sebagai antioksidan bila nilai EC<sub>50</sub> < 10 µg/mL, aktif bila nilai EC<sub>50</sub> < 10-100 µg/mL, dan tidak aktif bila EC<sub>50</sub> > 100 µg/mL. Akan tetapi, penggunaan metanol sebagai pelarut tidak disyaratkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan. BPOM (2010) mensyaratkan pelarut yang digunakan untuk mengekstrak zat berkhasiat tumbuhan dalam aplikasi pembuatan sediaan obat adalah air dan etanol dalam berbagai konsentrasi. Oleh karena itu penelitian ekstraksi dengan etanol perlu dilakukan.

Potensi antioksidan tidak hanya dapat ditentukan secara *in vitro* tetapi juga dapat dilakukan pengujian toksisitas akut. Toksisitas akut dilakukan untuk memperoleh dosis aman sebagai pendahuluan aplikasi dari penggunaan ekstrak. Oleh karena itu, penelitian mengenai ekstraksi daun dan kulit mangium sebagai sediaan antioksidan menggunakan pelarut air dan etanol dalam berbagai konsentrasi perlu dilakukan untuk menghasilkan ekstrak dengan rendemen dan aktivitas antioksidan yang tinggi serta aman dikonsumsi.

### Perumusan Masalah

Ekstrak daun dan kulit mangium dari ekstraksi metanol menghasilkan aktivitas antioksidan yang sangat kuat yaitu  $EC_{50}$  sebesar  $26.6 \mu\text{g/mL}$  pada daun dan kulit  $26.6 \mu\text{g/mL}$  pada kulit (Sari *et al.* 2013). Penggunaan metanol berbahaya jika digunakan dan penelitian tersebut hanya pendahuluan awal melihat potensi antioksidan pada daun dan kulit mangium. Penelitian sebelumnya hanya sebatas pengujian *in vitro* antioksidan dan belum mengarah pada aplikasi. Oleh karena itu permasalahan yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah:

1. Rendemen ekstrak daun dan kulit mangium yang dihasilkan dari ekstraksi dengan metode perebusan dengan air dan sokletasi dengan etanol sebagai konsentrasi
2. Ekstrak prospektif sebagai sediaan antioksidan berdasar rendemen dan aktivitas antioksidan secara *in vitro*.
3. Karakteristik komponen kimia dari ekstrak daun dan kulit mangium dan ekstrak yang menunjukkan ekstrak prospektif.
4. Dosis yang aman dikonsumsi dari ekstrak prospektif.

### Tujuan Program

Penelitian ini bertujuan :

1. Menetapkan rendemen hasil ekstraksi daun dan kulit mangium dengan air dan etanol dari berbagai konsentrasi
2. Menguji aktivitas antioksidan secara *in vitro*.
3. Menentukan ekstrak prospektif berdasar rendemen dan aktivitas antioksidan berdasarkan nilai  $EC_{50}$ .
4. Menentukan dosis yang aman dari ekstrak prospektif berdasarkan uji *in vivo*.

### Luaran Yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini adalah memperoleh data ilmiah yang dapat dipublikasikan di terbitan berkala ilmiah atau media cetak.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Limbah Mangium

Mangium merupakan salah satu jenis tanaman kehutanan yang paling umum digunakan untuk program pembanguna hutan tanamaan di kawasan Asia dan Pasifik. Mangium banyak ditanam untuk industri pulp maupun penggergajian. Industri pulp dan penggergajian hanya memanfaatkan kayu mangium sedangkan kulit hanya menjadi limbah. Limbah kulit mangium biasa digunakan sebagai bahan baku boiler pada industri hasil hutan (Supriadi dan Wahyono 2007). Namun beberapa penelitian kulit mangium sebagai perekat tanin dan bahan penyamak nabati kulit yang belum diaplikasikan (Alfindo 2009, subyakto dan Bambang 2003 *dalam* Alfiando 2009). Limbah daun tidak memberi nilai ekonomis bagi perusahaan sehingga hanya dimanfaatkan sebagai jalan sarad saat pemanenan agar tidak terjadi kepadatan tanah (Puspitasari 2005).

### Ekstraksi

Harborne (1996) menyatakan bahwa ekstraksi adalah proses yang secara selektif mengambil zat terlarut dari suatu campuran dengan bantuan pelarut. Metode ekstraksi bergantung pada polaritas senyawa yang akan diekstrak. Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada beberapa faktor, yaitu tujuan yang ingin dicapai dari ekstraksi, skala

ekstraksi, sifat-sifat komponen yang akan diekstrak dan sifat-sifat pelarut yang digunakan. Metode yang banyak digunakan adalah ekstraksi menggunakan pelarut. Ekstraksi dengan pelarut dapat dilakukan dengan maserasi dan sokletasi. Sokletasi merupakan ekstraksi dengan menggunakan pelarut secara berulang-ulang. Sokletasi memiliki kelebihan murah, menggunakan sedikit pelarut dan waktu yang dibutuhkan sedikit. Namun sokletasi juga memiliki kelemahan yaitu alat yang digunakan cukup rumit sehingga diperlukan keahlian atau tenaga teknis dalam menggunakan soklet.

### **Antioksidan**

Antioksidan merupakan zat yang bermanfaat untuk menghambat serta mencegah proses oksidasi. Penggunaan bahan alami sebagai obat makin berkembang seiring dengan makin bertambahnya pengetahuan tentang aktifitas radikal bebas terhadap beberapa penyakit degeneratif seperti penyakit jantung dan kanker (Boer 2000). Antioksidan diketahui dapat menghambat kerja radikal bebas. Radikal bebas adalah spesies yang tidak stabil karena memiliki elektron yang tidak berpasangan dan mencari pasangan elektron dalam makromolekul biologi.

## **METODE PENDEKATAN**

### **Tahapan Penelitian**

#### **Persiapan Bahan Baku**

Persiapan bahan baku diawali dengan penyacahan kecil-kecil dari contoh uji berupa bagian daun dan kulit mangium kemudian dikeringudarkan. Setelah kering, contoh uji digiling dengan menggunakan *hammer mill* dan disaring hingga berbentuk serbuk dengan ukuran seragam (40-60 mesh) sebanyak 30 g untuk setiap ulangan.

#### **Ekstraksi**

Ekstraksi yang dilakukan menggunakan pelarut air dan etanol dengan konsentrasi 30 dan 70%. Ekstraksi kulit dan daun mangium dengan air dilakukan dengan cara perebusan pada suhu 100 °C selama 3 jam. Ekstraksi dengan etanol 30 dan 70% menggunakan metode sokletasi pada suhu 70 °C selama 12 jam (Lampiran 1).

#### **Uji Antioksidan (Leu *et al.* 2006)**

Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan menggunakan penangkal bebas DPPH. Ekstrak dilarutkan dalam DMSO menjadi larutan induk dan diencerkan menjadi beberapa konsentrasi. Setiap lubang mikrolat terdiri atas larutan ekstrak dan DPPH kemudian diinkubasi 30 menit dan diukur dengan *elisa reader* pada  $\lambda_{maks}$  517 nm (Lampiran 1).

#### **Uji Toksisitas Akut (OECD 2001)**

Uji toksisitas akut dilakukan terhadap ekstrak prospektif yaitu berdasarkan rendemen dan aktivitas antioksidannya. Mencit percobaan diadaptasi selama 2 minggu dan diberi pengobatan agar mencit sehat sebelum diberi perlakuan. Dosis yang diberikan sesuai dengan konsentrasi hasil uji antioksidan. Pengamatan dilakukan selama 7 hari (Lampiran 1).

#### **Karakterisasi Kimia Ekstrak Prospektif**

##### ***Uji Kadar Phenol Total (Indrayani *et al.* 2006)***

Sampel ekstrak sebanyak 0,1 ml dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan 0,1 Larutan *Folin Ciocalteu reagen* 50% dan 2 ml larutan natrium karbonat (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>) 2% lalu disimpan dalam tempat gelap selama 30 menit. Absorbansi larutan ekstrak dibaca pada panjang gelombang 750 nm dengan spektrofotometer UV-Vis.

##### ***Uji Kadar Flavonoid (Indrayani *et al.* 2006)***

Sebanyak 0,1 g ekstrak dimasukan ke dalam gelas piala kemudian ditambahkan 10 ml air panas dan dididihkan selama 5 menit. Setelah itu, disaring dan filtratnya digunakan untuk pengujian. Filtrat dimasukan ke dalam tabung reaksi lalu ditambahkan 0,5 g serbuk Mg, 1 ml HCl pekat, dan 1 ml amil alcohol kemudian dikocok dengan kuat. Uji positif flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga pada lapisan amil alkohol.

## PELAKSANAAN PROGRAM

### Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia Hasil Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor (IPB), Pusat Studi Biofarmaka IPB, Laboratorium kimia analitik departemen kimia IPB, laboratorium Pusat Antar Universitas (PAU) dan laboratorium patologi Fakultas Kedokteran Hewan IPB. Penelitian dilaksanakan selama lima bulan dimulai dari bulan Februari 2014 sampai dengan bulan Juni 2014.

### Tahapan Pelaksanaan

No.	Kegiatan	Bulan															
		Bulan ke-1				Bulan ke-2				Bulan ke-3				Bulan ke-4			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Penelusuran Literatur																
2	Peminjaman Laboratorium																
3	Penyiapan Bahan-bahan Penelitian																
4	Penelitian Pendahuluan																
5	Analisis Data Hasil Penelitian Pendahuluan																
6	Uji Antioksidan																
7	Uji Toksisitas Akut																
8	Uji Kadar Phenol Total dan flavonoid																
9	Penyusunan Laporan																

### Rekapitulasi Rancangan dan Realisasi Biaya

Pemasukan : 1.Dikti : Rp11.500.000, 00

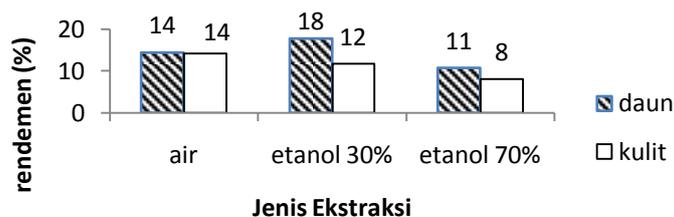
Tanggal	Uraian	jumlah	Harga satuan (Rp)	Total (Rp)
28 Januari 2014	Sewa lab, aquades , kertas saring	1		540.000
12 Februari 2014	Etanol, alcohol teknis dan alumunium foil	1		825.000
26 Februari 2014	Water pump untuk evaporasi	1	50.000	50.000
5 maret 2014	Tranportasi ke toko kimia	1	10.000	10.000
	Transportasi ke biofarmaka	1	20.000	20.000
	Botol dan etanol			126.000
7 maret 2014	Alumunium foil	3	15.000	15.000

	Spon kawat	1	2.000	2.000
10 maret 2014	Corong kaca	1	22.500	22.500
	Etanol teknis	4	50.000	200.000
	aquades	1	100.000	100.000
11 maret 2014	Transportasi ke biofarmaka	1	20.000	20.000
20 maret 2014	Print hitam putih	30	200	6000
	Print warna	1	500	500
21 maret 2014	Transport ke biofarmaka	1	20.000	20.000
25 maret 2014	Transportasi Herbarium Bogoriense LIPI	1	10.000	10.000
1 april 2014	Transportasi ke kimia analitik	1	10.000	10.000
10 april 2014	Transportasi ke biofarmaka	1	20.000	20.000
	Print hitam putih	10	300	3.000
	Print warna	10	500	5.000
14 april 2014	Print hitam putih	50	300	15.000
14 april 2014	Print warna	2	500	1000
	Uji kadar fenol total	8	560.000	4.480.000
	Sewa laboratorium dan jasa	1	195.000	195.000
16 april 2014	print	30	300	9.000
	fotocopy	40	100	4.000
20 mei 2014	DP kadar total flavonoid	1	1.150.000	1.150.000
21 mei 2014	Transportasi ke laboratorium SIG dan Labkesda	1	20.000	20.000
25 mei 2014	Pembelian mencit	9	10.000	90.000
	Pakan mencit	5 kg	8.000	40.000
	Serbuk kayu	1	20.000	20.000
28 mei 2014	Ember (perlengkapan pakan mencit)	3	15.000	45.000
	Perlengkapan mencit	1	25.000	25.000
19 juni 2014	effendorf	50	1000	50000
	syringe	36	2000	72000
	Pot untuk organ	36	1000	36000
27 juni 2014	Uji MDA	9	250000	2250000
21 juli 2014	Uji MDA lanjutan			
<b>Total</b>				10507000

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak daun dan kulit mangium dari ekstraksi air dan etanol berbagai konsentrasi beragam. Gambar 1 menunjukkan nilai rendemen ekstrak daun yang lebih tinggi dibanding kulit mangium.

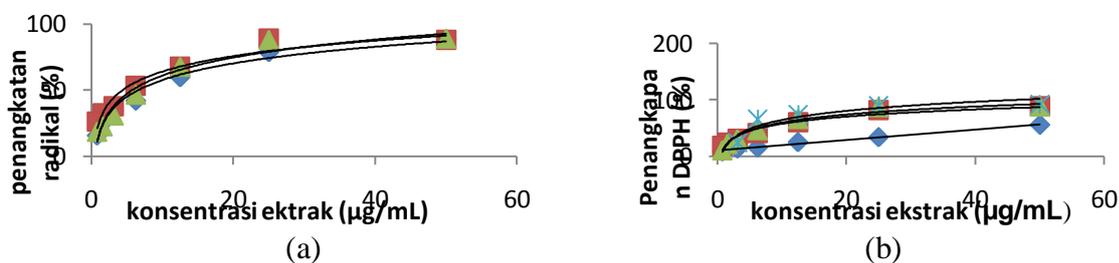


Gambar 1 Rendemen ekstrak daun dan kulit dari ekstraksi air dan etanol berbagai konsentrasi.

Ekstrak daun dan kulit mangium memiliki rendemen yang berbeda pada tingkat konsentrasi yang berbeda. Ekstrak kulit hasil ekstraksi air memiliki rendemen paling tinggi. Hal ini dikarenakan semakin rendah tingkat kepolaran suatu pelarut maka semakin rendah rendemen yang dihasilkan (Ramadhan 2009). Ekstrak daun hasil ekstraksi etanol 30% memiliki rendemen yang tertinggi diikuti hasil ekstraksi air dan etanol 70%. Rendemen yang dihasilkan penelitian ini sama dengan penelitian Irwan (2011). Hasil penelitian Irwan (2011) pada daun wungu dengan pelarut air, etanol konsentrasi 30 dan 70% menunjukkan hasil rendemen tertinggi yaitu pada etanol 30% diikuti air dan etanol 70%. Pelarut menentukan rendemen yang dihasilkan. Gamse (2002) menyatakan bahwa pelarut yang digunakan harus mampu menarik komponen aktif dari campuran sampel.

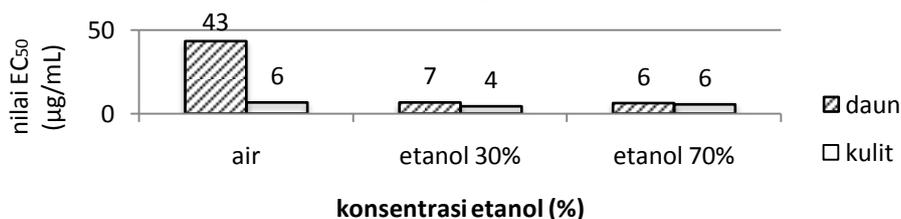
### Uji antioksidan secara *in vitro*

Hasil pengujian menunjukkan hubungan antara konsentrasi ekstrak dengan persen penangkapan radikal bebas (Gambar 2). Semakin meningkat konsentrasi ekstrak maka semakin meningkat penangkapan radikal bebas. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun dan kulit mangium mengandung senyawa antioksidan.



Gambar 2 Hubungan antara konsentrasi ekstrak kulit (a) dan daun mangium (b) dari ekstraksi air dan etanol berbagai konsentrasi dengan penangkapan radikal bebas DPPH, persamaan regresi (a) ekstrak kulit ekstraksi air (◆), etanol 30% (▲) dan etanol 70% (■) serta (b) ekstrak daun ekstraksi air (◆), etanol 30% (▲) dan etanol 70% (■).

Interpolasi konsentrasi ekstrak daun dan kulit mangium dengan persen penangkapan radikal bebas menghasilkan nilai  $EC_{50}$  yang bervariasi. Menurut Minami (1998), antioksidan dinyatakan tidak aktif bila memiliki  $EC_{50} > 100 \mu\text{g/mL}$ , aktif bila  $EC_{50} 10-100 \mu\text{g/mL}$  dan sangat aktif  $EC_{50} < 10 \mu\text{g/mL}$ . Gambar 3 menunjukkan aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit mangium dari ekstraksi air dan etanol berbagai konsentrasi.

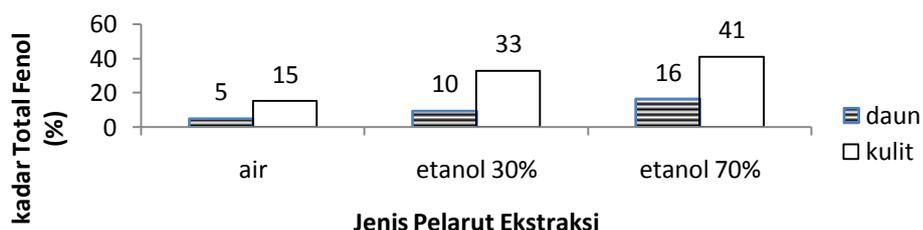


Gambar 3 Aktivitas antioksidan ekstrak daun dan kulit mangium dari ekstraksi air dan etanol berbagai konsentrasi.

Ekstrak kulit dari ekstraksi air dan etanol konsentrasi 30 dan 70% memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat karena memiliki  $EC_{50} < 10 \mu\text{g/mL}$ . Daun mangium dari ekstraksi air memiliki aktivitas antioksidan yang aktif sedangkan dengan etanol konsentrasi 30 dan 70% memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat.

### Kadar Total Fenol

Fenol merupakan senyawa aromatis dengan gugus OH yang mudah teroksidasi menjadi gelap jika terkena cahaya (Robinson 1995). Penentuan kadar total fenol dilakukan untuk mengetahui potensi ekstrak daun dan kulit mangium sebagai antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas. Chenet *al.* (1996) menyatakan bahwa senyawa fenol berfungsi sebagai antioksidan. Gambar 4 menunjukkan kadar total fenol yang bervariasi pada ekstrak daun dan kulit mangium dari ekstraksi air dan etanol berbagai konsentrasi.

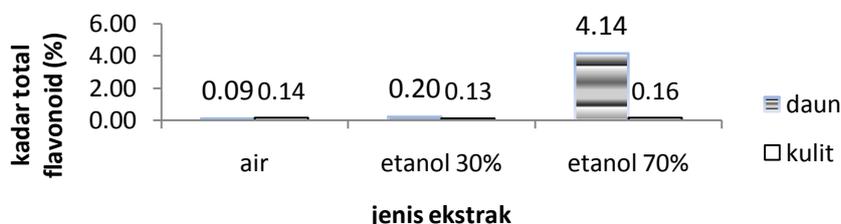


Gambar 4 Kadar total fenol ekstrak daun dan kulit mangium dari hasil ekstraksi air dan etanol berbagai konsentrasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak kulit mangium memiliki kadar total fenol yang lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak daun mangium. Ekstrak kulit dan daun mangium dari ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% menghasilkan kadar total fenol tertinggi. Sedangkan kadar total fenol terendah dihasilkan oleh ekstrak kulit dan daun mangium dari ekstraksi menggunakan pelarut air (Gambar 4). Hal ini disebabkan oleh tingkat kepolaran pelarut yang digunakan. Katja dan Suryanto (2009) dalam Dungir *et al.* (2012) menyatakan bahwa etanol merupakan pelarut yang efektif dalam ekstraksi komponen fenolik dari bahan alam. Semakin rendah tingkat kepolaran pelarut maka semakin tinggi kadar total fenol yang dihasilkan.

### Kadar Flavonoid

Pengujian kadar flavonoid dilakukan pada seluruh ekstrak kulit dan daun mangium berbagai jenis pelarut ekstraksi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui ekstrak yang memiliki kadar flavonoid tertinggi karena golongan senyawa yang diduga memiliki aktivitas sebagai antioksidan adalah flavonoid. Gambar 5 menunjukkan kadar flavonoid yang beragam dari setiap ekstrak.



Gambar 5 Kadar flavonoid ekstrak kulit dan daun mangium.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa ekstrak daun mangium yang menggunakan pelarut etanol memiliki kadar flavonoid lebih tinggi dibandingkan dengan kulit mangium. Namun, ekstrak daun mangium memiliki kadar flavonoid lebih rendah dibandingkan kulit

mangium yang menggunakan pelarut air. Kadar flavonoid tertinggi terdapat pada ekstrak daun mangium dengan pelarut etanol 70% yaitu sedangkan kadar flavonoid terendah terdapat pada ekstrak daun mangium dengan pelarut air (Gambar 5). Senyawa flavonoid mengandung senyawa aktif antioksidan (Murningsih 2012). Kadar flavonoid berkorelasi positif dengan aktivitas antioksidan.

### Kadar Malondialdehida (MDA)

Pengujian MDA dilakukan untuk memastikan khasiat antioksidan dari ekstrak daun dan kulit mangium terhadap tubuh mencit. Pengujian ini harus dilakukan sebelum pengujian toksisitas akut. MDA merupakan parameter radikal bebas dalam tubuh. Tabel 1 menunjukkan kadar MDA pada kontrol, ekstrak kulit mangium dosis 8.4 mg/Kg BB mencit, dan ekstrak

Jenis ekstrak	Kadar MDA ( $\mu\text{mol}$ )
kontrol	0.158
D30	0.103
K30	0.185

daun mangium dosis 26 mg/Kg BB mencit.

Tabel 1. Kadar MDA pada tubuh mencit

\*rerata tiga kali ulangan.

Tabel 1 menunjukkan dengan pemberian ekstrak daun mangium dapat menurunkan kadar MDA dibanding kontrol. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun mangium mengandung antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas. MDA pada kulit mangium mengalami peningkatan dibanding kontrol. Ekstrak kulit mangium pada dosis ini tidak mengindikasikan adanya antioksidan pada tubuh mencit. Hal ini diduga pemberian dosis yang terlalu rendah. Hasil analisis statistik dengan SPSS 16 menunjukkan hasil yang tidak signifikan ( $p=0.196$ ). Hal ini diduga karena waktu pencekakan yang terlalu singkat yaitu satu kali pencekakan. Sehingga perlu dilakukan pengujian lanjutan dengan waktu pencekakan lebih panjang yaitu selama 7 hari.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alfindo T.2009. Penyamakan kulit ikan tuna (*Thunnus sp.*) menggunakan kulit kayu akasia (*Acacia mangium* Willd) terhadap mutu fisik kulit[skripsi]. Bogor(ID): Institut Pertanian Bogor.
- Amarowicz R, Nacz M, Shahidi F. 2000. Antioxidant activity of crude tannins of Canola and Rapessed Hulls. *JAACS* 77 (9):957-961.
- Arisman M.B. 2004. *Gizi dalam daur kehidupan :Buku ajar ilmu gizi*. Jakarta (ID): EGC.
- Astuti, Niluh Yuni. 2009. Uji Aktivitas Penangkap Radikal DPPH oleh Analog Kurkumin Monoketon dan n-Heteroalifatik Monoketon. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Boer, Y. 2000. Uji aktivitas anti-oksidan ekstrak kulit buah kandis (*Garcinia parvifolia* Miq). *Jurnal MIPAI* : 26-33.
- [BPOM] Badan Pengawas Obat dan Makanan.2004. Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia. Jakarta (ID): BPOM RI
- Chang HL, Hung WC, Huang MS, Hsu HK. 2002. Extract from the leaves of *Toona sinensis* Roemor exerts potent antiproliferative effect on human lung cancer cells. *Am J Chin Med*30(2-3):307-314.
- Chang HL, Hsu HK, Su JH, Wang PH, Chung YF, Chia YC, Tsai LY, Wu YC, Yuan SS. 2006. The fractionated *Toona sinensis* leaf extract induces apoptosis of human ovarian cancer cells and inhibits tumor growth in a murine xenograft model. *Gynec Oncol* 102 (2): 309-314.

- Chia YC, Wang PH, Huang YJ, Hsu HK. 2007. Cytotoxic activity of *Toona sinensis* on human lung cancers. *Nat Sc Council Report*: 230.
- Chen HM, Yang-Chang Wu YC, Chia YC, Chang FR, Hsu HK, Hsieh YC, Chen CC, Yuan SS. 2009. Gallic acid, a major component of *Toona sinensis* leaf extracts, contains a ROS-mediated anti-cancer activity in human prostate cancer cells. *Cancer Letters* 286:161–171.
- [Dephut] Departemen Kehutanan. 2004. *Keputusan Menteri Kehutanan Nomor SK.456/Menhut-II/2004 tentang 5 Kebijakan Prioritas Bidang Kehutanan Dalam Program Pembangunan Nasional*. Jakarta: Dephut.
- Fengel D dan G Wegener. 1995. *Kayu; Kimia, Ultrastruktur dan Reaksi-reaksi*. Yogyakarta:Gajah Mada University Press. Terjemahan dari: Wood;Chemistry, Ultrastructure, Reactions.
- Ghimeray AK, Cheng-Wu J, Bimal KG, Cho DH. 2009. Antioxidant activity and quantitative estimation of azadirachtin and nimbin in *Azadirachta Indica* A. Juss grown in foothills Nepal. *African J Biotechnol* 8:3084-3091.
- Houghton PJ, Raman A. 1998. *Laboratory Handbook for the Fractionation of Natural Extracts*. London (UK): Chapman & Hall.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Bandung (ID) : Penerbit ITB.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia Jilid II*. Jakarta: Balitbang Kehutanan
- Hembing. 2000. *Ensiklopedia Milenium : Tumbuhan Obat Indonesia I*. Jakarta (ID) : Prestasi Insan Indonesia.
- Indrayani L, Soetjipto H, Sihasale L.2006. Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* L.Vahl) terhadap larva udang *Artemia salina* Leach. *Hayati* 12 : 57-6.
- Leu SJ, Lin YP, Lin RD. 2006. *Phenolic constituents of Malus doumeri var. formosana in the field of skin care*. *Biol and Pharm Bull* 29 (4):740-745.
- Lukmandaru G, Gustomo LS, Sayudha IGND, Prasetyo VE. 2010. Studi keasaman dan kapasitas penyangga pada kayu mangium. Yogyakarta(ID): Universitas Gadjah Mada.
- Minami H, Hamaguchi K, Kubo M, Fukuyama Y. 1998. A benzophenone and a xanthone from *Garcinia subelliptica*. *Phytochemistry* 49 (6)1783-1785.
- Nahak G, Sahu RK. 2010. In vitro antioxidative activity of *Azadirachta indica* and *Melia azedarach* leaves by DPPH scavenging assay. *J American Sci* 6:123-128.
- Puspitasari D. 2005. Limbah pemanenan dan faktor eksploitasi pada perusahaan hutan tanaman industry (studi kasus di HPHTI PT. Musi Hutan Persada, Sumatera Selatan). Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Ramadhan AE, Phaza HA. 2010. Pengaruh konsentrasi etanol, suhu dan jumlah stage pada ekstraksi oleoresin jahe (*zingiber officinale rosc*) secara batch[skripsi]. Semarang (ID) : Universitas Diponegoro.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Edisi ke-4*. Kosasih Padmawinata, penerjemah. Bandung (ID) : ITB Press.
- Sari RK, Nawawi DS, Darmawan W. 2013. *Eksplorasi Senyawa Antikanker dari Limbah Industri Kayu Rakyat*. Bogor (ID) : Institut Pertanian Bogor.
- Septiana AT, Muctadi D, Zakaria FR. 2002. Aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana dan air jahe (*Zingiber officinale roscoe*) pada asam linoleat. *JTIP* 13 (2) : 105-110.
- Supriadi B, Wahyono R. 2007. Effective utilization of fast-growing *Acacia mangium* Willd. timber as a structural material. *J.Mapeki*5(1):29-37.
- Yuniarti.2008. Isolasi dan Identifikasi senyawa antifungal dari *Acacia mangium* Willd dan uji aktivitasnya terhadap *Ganoderma philippii* [tesis]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.

Lampiran



2. Bukti-bukti Pendukung kegiatan



SPBU 34.16605  
 Jl. RAYA DRAMAGA KM 7 BOGOR  
 TELP. 0251.8421795

Selasa, 01 April 2014 14:42:37

No. Nota	: 01.02.04383
Jenis BBM	: Premium
Harga/liter	: Rp. 6.500
Liter	: 1,540
<b>Total</b>	<b>: Rp. 10.000</b>
Tunai	: Rp. 10.000
Kembali	: Rp. 0000

Premium Untuk Galangan Tidak Hampu  
 Hari Gunakan BBM Non Subsidi  
 Terima Kasih Dan Selamat Jalan

RAFA COPY CENTRE  
 Jl. Raya Dramaga Km 7 Bogor  
 Telp. 0251.8421795

No. Transaksi : 402731  
 Tanggal : 2014/04/01 09:08:14

No. Salang : 11  
 Produk : Premium  
 Harga/liter : Rp 6.500  
 Jal Liter : 1,540 l  
 Jal Rujukan : Rp 20.000

TERIMA KASIH - SELAMAT JALAN  
 \*Premium Untuk Galangan Tidak Hampu  
 Hari Gunakan BBM Non Subsidi  
 TELP. (0251)2273183, 7542714

**TUNAS MUDA COPY CENTRE**  
 FOTOCOPI - PENJUALAN - BLD - HARD COVER - SOFT COVER - LAMINATING - TONG KAMAT - RING PLASTIK - ALAT TULIS - DLL

Revisi: 10 April 2019

No. Urut	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
1	PULP		5,000
2	PENULIS BIRU		5,000

TANDA TEJIMA HORMAT KAMI

Jumlah Uang Mula: Rp 10.000  
 Sisa: Rp 0,000

**RAFA COPY CENTRE**  
 KANTOR ASIA FALAHAN IPB / Gd. Sevia Suparta IPB  
 Photo Copy, Pengiriman, Laminating, dll. di Telp. 02512218312 // 02512218319

16-04-14

NO	BARANG	HARGA	JUMLAH	TOTAL
1	copy	1000	10	10000
2	copy	1000	10	10000
3	copy	1000	10	10000
4	copy	1000	10	10000
5	copy	1000	10	10000
6	copy	1000	10	10000
7	copy	1000	10	10000
8	copy	1000	10	10000
9	copy	1000	10	10000
10	copy	1000	10	10000
11	copy	1000	10	10000
12	copy	1000	10	10000
13	copy	1000	10	10000
14	copy	1000	10	10000
15	copy	1000	10	10000
16	copy	1000	10	10000
17	copy	1000	10	10000
18	copy	1000	10	10000
19	copy	1000	10	10000
20	copy	1000	10	10000
21	copy	1000	10	10000
22	copy	1000	10	10000
23	copy	1000	10	10000
24	copy	1000	10	10000
25	copy	1000	10	10000
26	copy	1000	10	10000
27	copy	1000	10	10000
28	copy	1000	10	10000
29	copy	1000	10	10000
30	copy	1000	10	10000
31	copy	1000	10	10000
32	copy	1000	10	10000
33	copy	1000	10	10000
34	copy	1000	10	10000
35	copy	1000	10	10000
36	copy	1000	10	10000
37	copy	1000	10	10000
38	copy	1000	10	10000
39	copy	1000	10	10000
40	copy	1000	10	10000
41	copy	1000	10	10000
42	copy	1000	10	10000
43	copy	1000	10	10000
44	copy	1000	10	10000
45	copy	1000	10	10000
46	copy	1000	10	10000
47	copy	1000	10	10000
48	copy	1000	10	10000
49	copy	1000	10	10000
50	copy	1000	10	10000
51	copy	1000	10	10000
52	copy	1000	10	10000
53	copy	1000	10	10000
54	copy	1000	10	10000
55	copy	1000	10	10000
56	copy	1000	10	10000
57	copy	1000	10	10000
58	copy	1000	10	10000
59	copy	1000	10	10000
60	copy	1000	10	10000
61	copy	1000	10	10000
62	copy	1000	10	10000
63	copy	1000	10	10000
64	copy	1000	10	10000
65	copy	1000	10	10000
66	copy	1000	10	10000
67	copy	1000	10	10000
68	copy	1000	10	10000
69	copy	1000	10	10000
70	copy	1000	10	10000
71	copy	1000	10	10000
72	copy	1000	10	10000
73	copy	1000	10	10000
74	copy	1000	10	10000
75	copy	1000	10	10000
76	copy	1000	10	10000
77	copy	1000	10	10000
78	copy	1000	10	10000
79	copy	1000	10	10000
80	copy	1000	10	10000
81	copy	1000	10	10000
82	copy	1000	10	10000
83	copy	1000	10	10000
84	copy	1000	10	10000
85	copy	1000	10	10000
86	copy	1000	10	10000
87	copy	1000	10	10000
88	copy	1000	10	10000
89	copy	1000	10	10000
90	copy	1000	10	10000
91	copy	1000	10	10000
92	copy	1000	10	10000
93	copy	1000	10	10000
94	copy	1000	10	10000
95	copy	1000	10	10000
96	copy	1000	10	10000
97	copy	1000	10	10000
98	copy	1000	10	10000
99	copy	1000	10	10000
100	copy	1000	10	10000

NOTA NO. 341014

NO	NAMA BARANG	HARGA	JUMLAH
1	Plastik	15.000	1

Jumlah Rp. 15.000

SUMBER PLASTIK

RAFA COPY CENTRE  
 KANTOR ASIA FALAHAN IPB / Gd. Sevia Suparta IPB  
 Photo Copy, Pengiriman, Laminating, dll. di Telp. 02512218312 // 02512218319

No. Nota : 01.02.04383  
 Tanggal : 2014/04/01 09:08:14

No. Salang : 11  
 Produk : Premium  
 Harga/liter : Rp 6.500  
 Jal Liter : 1,540 l  
 Jal Rujukan : Rp 20.000

TERIMA KASIH - SELAMAT JALAN  
 \*Premium Untuk Galangan Tidak Hampu  
 Hari Gunakan BBM Non Subsidi  
 TELP. (0251)2273183, 7542714

**IRATCO**  
 Dept of Facility and Building Division  
 Gedung Prinsipal Borealis Gedung No. 20  
 Komplek Borealis  
 Jl. Raya Dramaga No. 100 Bogor  
 Telp. (0251) 8421795

**NOTITANSI**

Revisi: 10 April 2019

No. Urut Nama Barang Harga Satuan Jumlah

1 Pulp 5.000 5.000

2 Penulisi Biru 5.000 5.000

Total: Rp 10.000

Jumlah Uang Mula: Rp 10.000  
 Sisa: Rp 0,000

**RAFA COPY CENTRE**  
 KANTOR ASIA FALAHAN IPB / Gd. Sevia Suparta IPB  
 Photo Copy, Pengiriman, Laminating, dll. di Telp. 02512218312 // 02512218319

16-04-14

NO	BARANG	HARGA	JUMLAH	TOTAL
1	copy	1000	10	10000
2	copy	1000	10	10000
3	copy	1000	10	10000
4	copy	1000	10	10000
5	copy	1000	10	10000
6	copy	1000	10	10000
7	copy	1000	10	10000
8	copy	1000	10	10000
9	copy	1000	10	10000
10	copy	1000	10	10000
11	copy	1000	10	10000
12	copy	1000	10	10000
13	copy	1000	10	10000
14	copy	1000	10	10000
15	copy	1000	10	10000
16	copy	1000	10	10000
17	copy	1000	10	10000
18	copy	1000	10	10000
19	copy	1000	10	10000
20	copy	1000	10	10000
21	copy	1000	10	10000
22	copy	1000	10	10000
23	copy	1000	10	10000
24	copy	1000	10	10000
25	copy	1000	10	10000
26	copy	1000	10	10000
27	copy	1000	10	10000
28	copy	1000	10	10000
29	copy	1000	10	10000
30	copy	1000	10	10000
31	copy	1000	10	10000
32	copy	1000	10	10000
33	copy	1000	10	10000
34	copy	1000	10	10000
35	copy	1000	10	10000
36	copy	1000	10	10000
37	copy	1000	10	10000
38	copy	1000	10	10000
39	copy	1000	10	10000
40	copy	1000	10	10000
41	copy	1000	10	10000
42	copy	1000	10	10000
43	copy	1000	10	10000
44	copy	1000	10	10000
45	copy	1000	10	10000
46	copy	1000	10	10000
47	copy	1000	10	10000
48	copy	1000	10	10000
49	copy	1000	10	10000
50	copy	1000	10	10000
51	copy	1000	10	10000
52	copy	1000	10	10000
53	copy	1000	10	10000
54	copy	1000	10	10000
55	copy	1000	10	10000
56	copy	1000	10	10000
57	copy	1000	10	10000
58	copy	1000	10	10000
59	copy	1000	10	10000
60	copy	1000	10	10000
61	copy	1000	10	10000
62	copy	1000	10	10000
63	copy	1000	10	10000
64	copy	1000	10	10000
65	copy	1000	10	10000
66	copy	1000	10	10000
67	copy	1000	10	10000
68	copy	1000	10	10000
69	copy	1000	10	10000
70	copy	1000	10	10000
71	copy	1000	10	10000
72	copy	1000	10	10000
73	copy	1000	10	10000
74	copy	1000	10	10000
75	copy	1000	10	10000
76	copy	1000	10	10000
77	copy	1000	10	10000
78	copy	1000	10	10000
79	copy	1000	10	10000
80	copy	1000	10	10000
81	copy	1000	10	10000
82	copy	1000	10	10000
83	copy	1000	10	10000
84	copy	1000	10	10000
85	copy	1000	10	10000
86	copy	1000	10	10000
87	copy	1000	10	10000
88	copy	1000	10	10000
89	copy	1000	10	10000
90	copy	1000	10	10000
91	copy	1000	10	10000
92	copy	1000	10	10000
93	copy	1000	10	10000
94	copy	1000	10	10000
95	copy	1000	10	10000
96	copy	1000	10	10000
97	copy	1000	10	10000
98	copy	1000	10	10000
99	copy	1000	10	10000
100	copy	1000	10	10000

Total: Rp 13.000

**RAFA COPY CENTRE**  
 KANTOR ASIA FALAHAN IPB / Gd. Sevia Suparta IPB  
 Photo Copy, Pengiriman, Laminating, dll. di Telp. 025122183