

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH RAMBUTAN (*Nephelium lappaceum*, L.) DENGAN METODE LINOLEAT-TIOSIANAT

Suparmi^{1*}, Hady Anshory², Niche Dirmawati³

^{1,2,3} Program Studi Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Indonesia

*e-mail: -

ABSTRAK

Rambutan adalah buah yang banyak dikonsumsi masyarakat dan digunakan untuk pengobatan. Kulit buah rambutan diketahui mengandung senyawa aktif flavonoid. Beberapa flavonoid dari tanaman diketahui mempunyai aktivitas antioksidan. Berdasarkan hal tersebut maka dilakukan penelitian aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*, L.) dengan menggunakan metode linoleat-tiosianat ditinjau dari daya penghambatan pembentukan radikal bebas asam linoleat. Ekstrak etanol kulit buah rambutan diperoleh dari metode penyarian berkesinambungan dengan menggunakan alat soxhlet. Seri konsentrasi ekstrak dan vitamin E (α tokoferol) yang digunakan adalah 10 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 40 $\mu\text{g/ml}$, 80 $\mu\text{g/ml}$, dan 160 $\mu\text{g/ml}$. Kemampuan menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat dihitung berdasar nilai absorbansi yang diamati pada panjang gelombang 499 nm. Dari data ini diketahui bahwa ekstrak etanol kulit buah rambutan mempunyai kemampuan yang sama dengan vitamin E dalam menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat.

Kata kunci: antioksidan, asam linoleat, ekstrak etanol, rambutan

ABSTRACT

People like to eat rambutan and use it as medicine as well. Pericarp of rambutan known contain flavonoid as active compound. Pericarp of rambutan is known to contain flavonoid as an active compound. Based on that fact, the antioxidant activity of

ethanol extract of rambutan pericarp (*Nephelium lappaceum*, L.) was studied using linoleic-thiocyanate method confirming from its free radical linoleic acid formation blocking capacity. Ethanol extract from pericarp of rambutan was obtained from continuous extraction method using soxhlet extractor. On this research, series of the ethanol extract of rambutan pericarp and vitamin E (α tocopherol) were 10 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 40 $\mu\text{g/ml}$, 80 $\mu\text{g/ml}$, and 160 $\mu\text{g/ml}$. Free radical linoleic acid formation blocking capacity was counted based on absorbance which was measured at λ 499 nm. Data showed the ethanol extract of rambutan pericarp have the same ability with vitamin E in blocking free radical linoleic acid.

Keywords: antioxidant, ethanol extract, linoleic acid, rambutan

PENDAHULUAN

Menjadi tua adalah suatu proses alami yang tak dapat dihindarkan dan berlangsung secara terus-menerus yang ditandai pada perubahan sel-sel tubuh. Memasuki usia 40 tahun, seseorang akan mengalami proses penuaan secara nyata. Kulit mulai tampak berkeriput dan kering sebab produksi kelenjar keringat kulit mulai menurun. Proses ini diikuti pigmentasi kulit makin meningkat dan rambut mulai beruban. Gejala negatif lainnya adalah stres, penyakit jantung, katarak dan perubahan kejiwaan yang makin merosot. Penyakit jantung akan semakin cepat bersemayam dalam tubuh jika

seseorang kerap mengalami kondisi stres yang akan merangsang peningkatan kolesterol darah khususnya LDL sehingga akan lebih berisiko terhadap penyakit jantung koroner (Sibuea, 2003).

Radikal bebas adalah molekul-molekul reaktif dan dapat merusak, yang mempunyai elektron tidak berpasangan. Bilamana menerima hidrogen, radikal bebas menjadi tidak reaktif. Pembentukan radikal bebas terjadi dalam tubuh pada proses metabolisme aerobik normal pada waktu oksigen secara bertahap direduksi menjadi air. Radikal bebas yang dapat merusak tersebut juga diperoleh tubuh dari polusi, ozon, dan asap rokok (Almatseir, 2001). Jika radikal bebas sudah terbentuk dalam tubuh maka akan terjadi reaksi berantai dan menghasilkan radikal bebas baru yang akhirnya jumlahnya terus bertambah. Selanjutnya akan menyerang sel-sel tubuh kita sehingga terjadilah kerusakan jaringan yang akan mempercepat proses penuaan. Salah satu teori penuaan yang cukup terkenal mengatakan bahwa akumulasi kerusakan jaringan oleh radikal bebas bertanggung jawab atas proses penuaan satu spesies (Sibuea, 2003).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif/ spesies nitrogen reaktif (ROS/NOS) dan juga radikal bebas sehingga antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskuler, dan penuaan (Halliwell and Gutteridge, 2000). Zat antioksidan bukanlah substansi kimia aneh yang dihasilkan melalui proses yang menghabiskan miliaran rupiah, melainkan adalah zat-zat yang umum kita kenal seperti vitamin E dan C. Substansi-substansi ini

sudah terbukti mampu mencegah oksidasi yang berlebihan dalam tubuh kita. Antioksidan sebenarnya didefinisikan sebagai inhibitor yang bekerja menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif membentuk radikal bebas tak reaktif yang relatif stabil. Tetapi mengenai radikal bebas yang berkaitan dengan penyakit, akan lebih sesuai jika antioksidan didefinisikan sebagai senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas oksigen reaktif (Sofia, 2003).

Sesuai dengan kemajuan dan perkembangan teknologi, tumbuhan alam diketahui dapat berkhasiat sebagai obat, tetapi harus juga diketahui zat aktif di dalam tumbuhan tersebut. Salah satu bahan aktif yang menjadi perhatian banyak peneliti dalam bidang obat-obatan adalah flavonoid. Hal ini sangat relevan karena flavonoid tersebar merata atau terdapat pada seluruh tumbuhan mulai dari fungi sampai angiospermae (Robinson, 1995).

Senyawa-senyawa polifenol seperti flavonoid yang terdapat pada tanaman mampu menghambat reaksi oksidasi melalui mekanisme penangkapan radikal (*radical scavenging*) dengan cara menyumbangkan satu elektron pada elektron yang tidak berpasangan dalam radikal bebas sehingga banyaknya radikal bebas menjadi berkurang (Pokorni *et al.*, 2001). Secara *in vitro*, flavonoid merupakan inhibitor yang kuat terhadap peroksidasi lipid, sebagai penangkap spesies oksigen atau nitrogen yang reaktif, dan juga mampu menghambat aktivitas enzim lipooksigenase dan sikloooksigenase (Halliwell and Gutteridge, 2000).

Rambutan adalah salah satu buah yang sering digunakan oleh masyarakat untuk pengobatan. Kulit buah rambutan mengandung flavonoid (Anshory *et al.*, 2006). Beberapa flavonoid dari tanaman diketahui mempunyai efek anti radikal bebas atau antioksidan (Rohman dan Riyanto, 2005, Anshory *et al.*, 2006) telah melakukan penelitian aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan dengan metode DPPH, dan hasil dari penelitiannya menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah rambutan mempunyai aktivitas antioksidan yang baik. Meskipun suatu senyawa uji menunjukkan daya antioksidan yang tinggi dengan salah satu metode, tidak selalu akan memberikan hasil yang sama baiknya dengan menggunakan metode lainnya sehingga disarankan untuk mengukur daya antioksidan dengan berbagai macam metode (Takaya *et al.*, 2003). Berdasarkan hal tersebut maka sangat menarik dilakukan pengkajian kemampuan antioksidan ekstrak kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*, L) secara in-vitro ditinjau dari daya penghambatan pembentukan senyawa radikal bebas dengan metode linoleat-tiosianat dengan pembanding vitamin E (α -tokoferol).

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*, L.) yang berwarna merah dan sudah masak yang diperoleh dari daerah Gentan, Sleman, Yogyakarta, asam linoleat, ammonium tiosianat, etanol pa (Merck), buffer pospat pH 7, fero klorida, aquadestilata, asam klorida, vitamin E (α tokoferol) (Merck), plat KLT GF₂₅₄, serbuk

magnesium, pereaksi semprot AlCl₃, etil asetat, asam asetat, asam formiat, rutin, dan petroleum eter.

Alat-alat yang digunakan adalah mesin penyerbuk (*Grinder*) (Honda), alat-alat gelas (*Pyrex*), alat soxhlet (*Pyrex*), timbangan analitik (Mettler Toledo tipe PL 303, Dragon 205), *vacum rotary evaporator* (Heidolp tipe Heizbad WB), desikator, gunting, bejana kromatografi, pipa kapiler, lampu UV, cuvet, dan spektrofotometer (Shimadzu).

Pembuatan ekstrak etanol kulit buah rambutan

Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Biologi Farmasi FMIPA UII dengan berdasarkan buku *Flora of Java*. Bagian dari tanaman rambutan yang digunakan untuk determinasi adalah ranting, daun, dan buah yang diamati sesuai dengan petunjuk buku *Flora of Java* (Backer and Van de Brink, 1965).

Kulit buah rambutan hasil sortasi dikeringkan di lemari pengering pada suhu sekitar 40-50° C selama 6 hari lalu diserbuk menggunakan mesin penyerbuk kemudian ditempatkan dalam plastik bersih. Serbuk diekstraksi menggunakan petroleum eter kemudian setelah itu dengan etanol menggunakan alat soxhlet. Untuk setiap 30 g serbuk digunakan 150 ml etanol. Setelah cairan penyari jernih, proses ekstraksi dihentikan, selanjutnya ekstrak etanol diuapkan menggunakan *vacum rotary evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian disimpan di desikator.

Identifikasi kandungan flavonoid ekstrak etanol kulit buah rambutan

Pemeriksaan dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Ekstrak dilarutkan dalam etanol ditotolkan sekitar 5 totolan pada plat kemudian dimasukkan dalam bejana yang telah jenuh berisi fase gerak etil asetat:asam format:asam aetat:air (100:11:11:27), kemudian fase gerak dibiarkan merambat sampai batas yang ditentukan. Setelah itu lempeng disemprot dengan AlCl_3 dan diamati di bawah lampu UV 254 nm, 365 nm, dan visibel. Kemudian hitung nilai R_f dan bandingkan dengan kromatogram zat pembanding.

Uji daya antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan dengan metode linoleat-tiosianat dengan pembanding vitamin E

Ekstrak etanol ditambah 130 μl asam linoleat, 10 ml etanol, dan 10 ml buffer fosfat pH 7 kemudian ditambah aquadest sampai volume 25,0 ml hingga diperoleh konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 40 $\mu\text{g/ml}$, 80

$\mu\text{g/ml}$, dan 160 $\mu\text{g/ml}$. Larutan ini kemudian diinkubasi pada suhu 40°C selama 7 hari, dan setiap 12 jam sekali diukur kandungan peroksida dengan cara: diambil 200 μl larutan diatas, lalu ditambah 9,4 ml etanol; 200 μl larutan amonium tiosianat 10%; dan 200 μl fero klorida (20 mM dalam 3,5% HCl), lalu divortek selama 3 menit dan diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum. Dilakukan juga pengukuran absorbansi kontrol (asam linoleat) seperti semua proses diatas tapi tanpa penambahan ekstrak etanol kulit buah rambutan. Hasil daya antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan dibandingkan dengan pembanding vitamin E yang sudah diketahui sebagai antioksidan.

Aktivitas antioksidan ditentukan dengan metode linoleat-tiosianat. Data absorbansi yang diperoleh selanjutnya dihitung daya penghambatannya (%) terhadap oksidasi kontrol (asam linoleat) dengan rumus:

$$\text{Daya penghambatan (\%)} = \frac{(\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel}) \times 100\%}{\text{Absorbansi kontrol}}$$

Data absorbansi dianalisis dengan metode *General Linear Model (GLM)*. Kemudian nilai absorbansi antara ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E (α tokoferol) dibandingkan secara statistik menggunakan *Independent Sample T-Test*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil identifikasi kandungan flavonoid ekstrak etanol kulit buah rambutan

Identifikasi lanjutan flavonoid dengan KLT, menggunakan fase diam silika gel GF₂₅₄ dan fase gerak etil asetat:asam

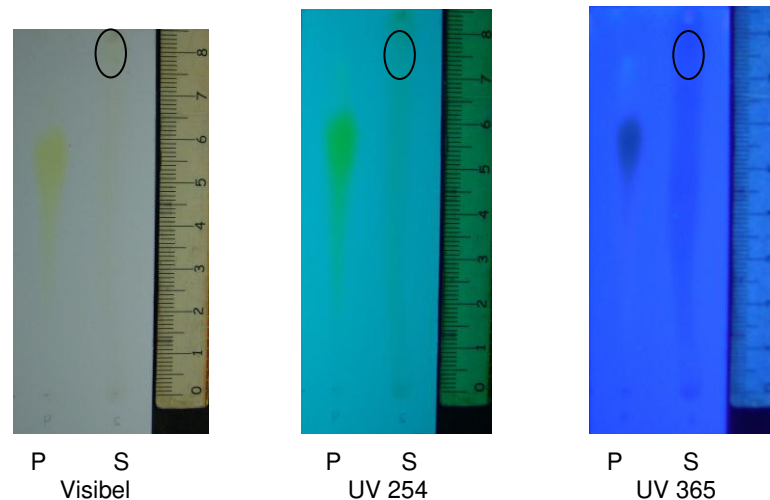
format:asam aetat:air dengan perbandingan 100:11:11:27 didapat profil kromatogram ekstrak (Gambar 1) yaitu mempunyai 1 bercak dengan warna bercak kuning kecoklatan pada lampu visibel, pada pembanding rutin bercak berwarna kuning. Warna kuning kecoklatan pada lampu visibel tersebut menunjukkan adanya flavonoid dalam ekstrak. Kemudian setelah disemprot dengan pereaksi AlCl_3 dan diamati pada lampu visibel dan sinar UV 254 warna bercak kuning tersebut semakin tebal sehingga menunjukkan adanya flavonoid. Pada sinar UV 365 warna bercak dari ekstrak terjadi

peredaman dan pada pembanding rutin bercak berwarna biru tua. Harga R_f ekstrak adalah 0,94 sedangkan R_f pembanding rutin

adalah 0,75. Dari harga R_f tersebut menunjukkan bahwa ekstrak etanol kulit buah rambutan mengandung flavonoid.

Tabel 1. Hasil pembacaan warna bercak KLT ekstrak etanol kulit buah rambutan dan pembanding (rutin) setelah disemprot dengan $AlCl_3$

Sampel	Visibel		UV 254		UV 365	
	hR_f	Warna	hR_f	Warna	hR_f	Warna
Ekstrak	94	Kuning kecoklatan	94	Kuning kecoklatan	94	Peredaman
Pembanding	75	Kuning	75	Kuning	75	Biru tua



Gambar 1. Profil kromatogram flavonoid ekstrak dan pembanding (Rutin).

Keterangan: P = Pembanding (Rutin); S = Ekstrak; Fase diam = Silika gel GF₂₅₄; Fase gerak = Etil asetat:Asam Formiat:Asam asetat:Air (100:11:11:27)

Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan

Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan menggunakan metode linoleat-tiosianat dengan pembanding vitamin E yang telah diketahui mempunyai aktivitas sebagai antioksidan. Sebelumnya telah dilakukan uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan dengan metode DPPH yang menyatakan bahwa ekstrak tersebut mempunyai aktivitas sebagai antioksidan yang baik. Namun demikian, meskipun suatu senyawa uji menunjukkan daya antioksidan yang tinggi dengan salah satu metode, tidak selalu akan memberikan hasil yang sama

baiknya dengan menggunakan metode yang lain. Disamping itu Metode linoleat-tiosianat lebih memberikan gambaran proses penghambatan radikal bebas secara bertahap, karena diuji dan diamati setiap hari selama 7 hari berturut-turut.

Pengukuran aktivitas antioksidan dengan metode linoleat-tiosianat dilakukan dengan cara melihat jumlah peroksida yang terbentuk selama inkubasi sampel yang diukur secara spektrofotometri, yaitu mengukur absorbansi pada panjang gelombang maksimum. Tingginya nilai absorbansi mengindikasikan tingginya konsentrasi peroksida yang terbentuk (Yildirim *et al.*, 2001).

Larutan uji yang digunakan diperoleh dengan mencampur ekstrak etanol kulit buah rambutan maupun vitamin E dengan asam linoleat, buffer fosfat, etanol, dan aquadest hingga diperoleh seri konsentrasi 10 µg/ml, 20 µg/ml, 40 µg/ml, 80 µg/ml, dan 160 µg/ml kemudian diinkubasi pada suhu 40°C selama 7 hari. Sedangkan untuk kontrol, diperoleh dari campuran asam linoleat, buffer fosfat, etanol, dan aquadest. Setiap 12 jam sekali larutan uji tersebut direaksikan dengan etanol, ammonium tiosianat, dan ferro klorida dan terbentuk warna merah. Kemudian larutan tersebut diukur absorbansinya pada panjang gelombang maksimum 499 nm. Absorbansi menunjukkan jumlah radikal bebas asam linoleat yang tidak dinetralkan oleh ekstrak etanol kulit buah rambutan maupun vitamin E. Radikal bebas yang tidak dinetralkan oleh ekstrak etanol kulit buah rambutan maupun vitamin E tersebut akan mengoksidasi ion ferro (dari ferro klorida) menjadi ferri. Kemudian dengan adanya ammonium

tiosianat terbentuk ferri-tiosianat yang berwarna merah. Dalam hal ini penghambatan terbentuknya radikal bebas ditandai dengan berkurangnya intensitas warna merah karena kompleks ferri-tiosianat yang terbentuk semakin berkurang sehingga absorbansi yang diperoleh semakin kecil dibandingkan dengan absorbansi kontrol. Semakin besar konsentrasi dari ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E yang digunakan maka jumlah peroksida yang dihambat juga semakin banyak sehingga absorbansinya semakin kecil. Kemampuan ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E dalam menghambat pembentukan peroksida bersifat tetap, sedangkan reaksi oksidasi yang terjadi pada asam linoleat mempunyai sifat sebagai reaksi berantai, sehingga semakin lama waktu inkubasi maka jumlah peroksida yang terbentuk akan semakin banyak karena itu nilai absorbansi yang didapatkan akan semakin besar. Hasil ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil absorbansi kontrol ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E

Hari	Kontrol	Absorbansi									
		10 µg/ml		20 µg/ml		40 µg/ml		80 µg/ml		160 µg/ml	
		a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	0,730	0,641	0,674	0,667	0,666	0,680	0,681	0,619	0,669	0,570	0,568
2	0,724	0,663	0,678	0,677	0,676	0,673	0,682	0,645	0,674	0,577	0,575
3	0,733	0,631	0,680	0,655	0,666	0,655	0,673	0,636	0,655	0,592	0,593
4	0,741	0,649	0,674	0,655	0,664	0,667	0,672	0,647	0,657	0,613	0,607
5	0,738	0,673	0,665	0,670	0,656	0,661	0,661	0,649	0,652	0,605	0,605
6	0,753	0,678	0,672	0,675	0,663	0,675	0,665	0,667	0,657	0,614	0,616
7	0,753	0,682	0,676	0,678	0,670	0,675	0,664	0,666	0,658	0,623	0,624

Keterangan :

a = ekstrak etanol kulit buah rambutan

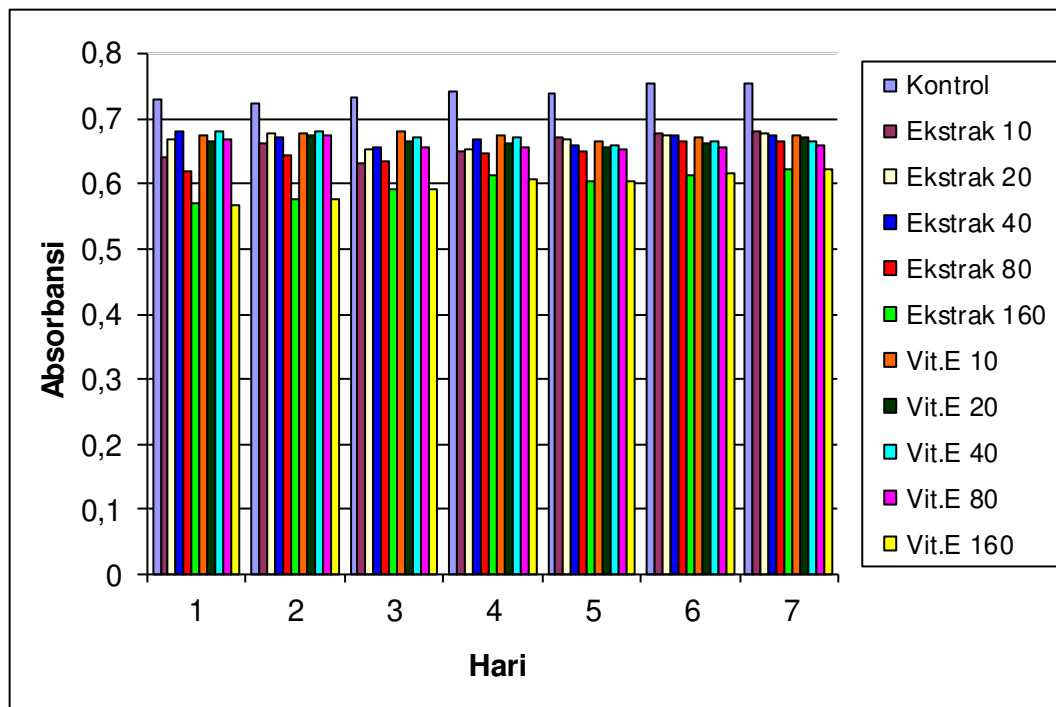
b = vitamin E

n = 3 x replikasi

Dibaca pada panjang gelombang 499 nm

Gambar 2 berikut menunjukkan hubungan antara ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E dalam masing-

masing konsentrasi 10 µg/ml, 20 µg/ml, 40 µg/ml, 80 µg/ml, dan 160 µg/ml, serta kontrol dengan absorbansinya selama 7 hari.



Gambar 2. Diagram hubungan antara ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E dalam masing-masing konsentrasi 10 $\mu\text{g/ml}$, 20 $\mu\text{g/ml}$, 40 $\mu\text{g/ml}$, 80 $\mu\text{g/ml}$, dan 160 $\mu\text{g/ml}$, serta kontrol dengan absorbansinya selama 7 hari

Tabel 3 menunjukkan persentase daya penghambatan radikal bebas asam linoleat dari ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E. Nilai tersebut diperoleh dari absorbansi pada Tabel 2. Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E yang digunakan maka jumlah radikal bebas yang dinetralkan oleh ekstrak maupun vitamin E juga semakin banyak, sehingga radikal bebas yang membentuk kompleks ferri-tiosianat semakin sedikit yang ditandai dengan menurunnya absorbansi. Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E maka daya penghambatan terbentuknya peroksida

radikal bebas semakin besar, yang ditandai dengan meningkatnya persen daya penghambatan. Semakin panjang waktu inkubasi maka peroksida radikal bebas yang terbentuk semakin banyak, karena oksidasi asam linoleat yang terus-menerus terjadi. Lain halnya dengan ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E, kemampuannya dalam menghambat terbentuknya peroksida radikal bebas bersifat tetap sesuai dengan jumlah gugus hidroksil (-OH) yang dimiliki, sehingga tidak mampu menandingi laju terbentuknya radikal bebas yang terus meningkat, yang ditandai dengan semakin meningkatnya absorbansi.

Tabel 3. Daya penghambatan radikal bebas asam linoleat oleh ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E

Hari	Daya penghambatan radikal bebas asam linoleat (%)									
	10 µg/ml		20 µg/ml		40 µg/ml		80 µg/ml		160 µg/ml	
	a	b	a	b	a	b	a	b	a	b
1	12,17	7,56	8,61	8,75	6,83	6,69	15,16	8,36	21,90	22,25
2	8,32	6,33	6,46	6,58	7,04	5,79	10,79	6,82	20,30	20,48
3	13,91	7,13	10,63	9,10	10,54	8,12	13,19	10,54	19,12	19,11
4	12,38	9,10	11,67	10,43	9,95	9,32	12,69	11,34	17,22	18,03
5	8,80	9,88	9,25	11,08	10,51	10,48	12,08	11,60	17,99	17,99
6	9,96	10,74	10,38	11,97	9,97	11,70	11,49	12,81	18,41	18,14
7	9,42	10,24	10,01	11,00	10,35	11,81	11,52	12,58	17,25	17,18

Keterangan :

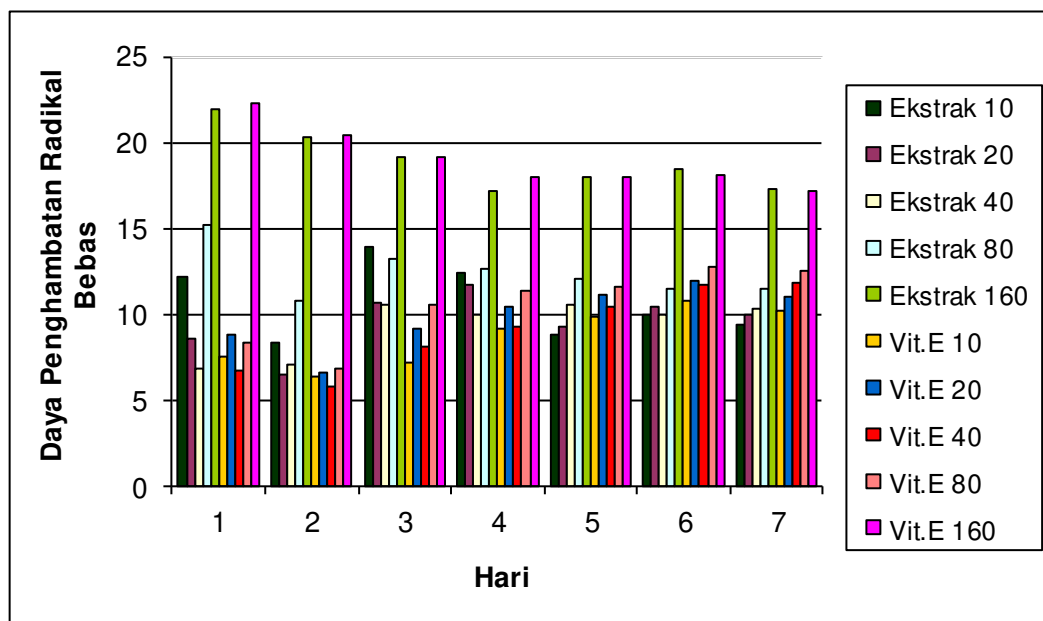
a = ekstrak etanol kulit buah rambutan

b = vitamin E

Rumus: Daya penghambatan (%) = $\frac{(\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi sampel})}{\text{Absorbansi kontrol}} \times 100\%$

Gambar 3 berikut menunjukkan kemampuan dari ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E dengan masing-masing konsentrasi 10 µg/ml, 20 µg/ml, 40

µg/ml, 80 µg/ml, dan 160 µg/ml dalam menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat selama 7 hari.

**Gambar 3.** Diagram daya penghambatan radikal bebas oleh ekstrak etanol kulit buah rambutan dan vitamin E dalam masing-masing konsentrasi 10 µg/ml, 20 µg/ml, 40 µg/ml, 80 µg/ml, dan 160 µg/ml selama 7 hari

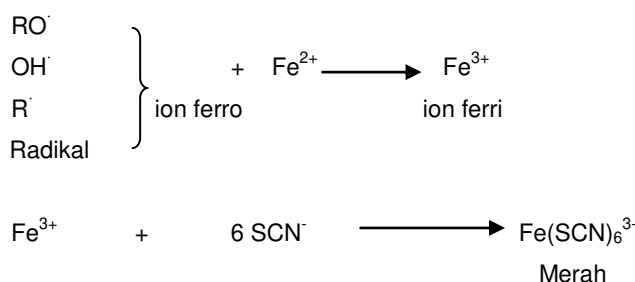
Dari data tersebut terlihat adanya korelasi pada peningkatan konsentrasi yang

terjadi pada hari ke-5, 6, dan 7. Daya penghambatannya semakin besar seiring

dengan bertambahnya konsentrasi. Pada hari ke-1 sampai ke-4 daya penghambatannya naik-turun pada penambahan konsentrasi. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi oksidasi yang tidak terkendali. Sedangkan untuk korelasi penambahan hari hanya terlihat pada konsentrasi 80 µg/ml dan 160 µg/ml yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka daya penghambatan semakin kecil. Pada konsentrasi 10 µg/ml, 20 µg/ml, dan 40 µg/ml daya penghambatannya dari hari ke-1 sampai ke-7 naik-turun, yang disebabkan karena reaksi yang terjadi tidak sempurna sehingga

mempengaruhi terbentuknya kompleks ferri-tiosianat.

Berdasarkan metode linoleat-tiosianat ini, yang digunakan sebagai sumber radikal adalah asam linoleat, yang merupakan asam lemak tidak jenuh. Radikal ini bersifat sebagai oksidator, yang akan mengoksidasi ion ferro (dari ferro klorida) menjadi ion ferri yang dengan adanya ion tiosianat akan menghasilkan kompleks ferri-tiosianat yang berwarna merah dan dapat diukur intensitasnya pada panjang gelombang 499 nm. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Penghambatan terbentuknya radikal bebas asam linoleat oleh ekstrak etanol kulit buah rambutan dianalisis dengan metode parametrik *General Linear Model (GLM)*, diperoleh nilai signifikansi 0,00 ($p < 0,05$) pada variabel hari, yang berarti penghambatan oleh ekstrak dari hari kesatu sampai ketujuh berbeda bermakna. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kemampuan yang berbeda dari ekstrak etanol kulit buah rambutan dalam menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat pada hari kesatu sampai ketujuh. Pada variabel konsentrasi juga diperoleh nilai **signifikansi 0,00** ($p < 0,05$) yang berarti penghambatan oleh ekstrak antar konsentrasi berbeda bermakna. Perbedaan konsentrasi dari

ekstrak etanol kulit buah rambutan mempunyai kemampuan menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat yang berbeda. Sedangkan pada variabel interaksi antara hari dan konsentrasi diperoleh nilai signifikansi 0,072 ($p > 0,05$) yang berarti penghambatan oleh ekstrak tidak berbeda bermakna. Dimana antar konsentrasi dari ekstrak etanol kulit buah rambutan pada hari yang sama, mempunyai kemampuan menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat yang sama. Hasil *GLM* untuk vitamin E menunjukkan hasil yang tidak berbeda bermakna pada variabel hari, tetapi berbeda bermakna pada variabel konsentrasi dan variabel interaksi antara hari dan konsentrasi. Hal tersebut menunjukkan

bahwa vitamin E pada hari kesatu sampai ketujuh mempunyai kemampuan yang sama dalam menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat. Sedangkan antar konsentrasi dari vitamin E mempunyai kemampuan menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat yang berbeda dan antar konsentrasi dari vitamin E pada hari yang sama, mempunyai kemampuan menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat yang berbeda.

Pada *Post Hoc Test Homogeneous Subset* untuk penghambatan ekstrak etanol kulit buah rambutan pada variabel hari terdapat empat *subset* yang artinya perbedaan waktu menyebabkan perbedaan

yang signifikan satu dengan yang lainnya. Pada variabel konsentrasi terdapat tiga *subset* yang artinya perbedaan konsentrasi menyebabkan perbedaan yang signifikan satu dengan yang lain. Sedangkan hasil *Post Hoc Test Homogeneous Subset* untuk penghambatan vitamin E pada variabel konsentrasi terdapat empat *subset* yang artinya perbedaan konsentrasi menyebabkan perbedaan yang signifikan satu dengan yang lain. Pada variabel interaksi antara hari dan konsentrasi terdapat tujuh *subset* yang artinya interaksi antara hari dan konsentrasi yang berbeda menyebabkan perbedaan yang signifikan.

Tabel 4. Hasil *Post Hoc Test Homogeneous Subset* ekstrak etanol kulit buah rambutan

Konsentrasi (µg/ml)	10	20	40	80	160
10	-	TB	TB	B	B
20	TB	-	TB	B	B
40	TB	TB	-	B	B
80	B	B	B	-	B
160	B	B	B	B	-

Keterangan :

TB = tidak berbeda bermakna

B = berbeda bermakna

Tabel 5. Hasil *Post Hoc Test Homogeneous Subset* vitamin E

Konsentrasi (µg/ml)	10	20	40	80	160
10	-	B	TB	B	B
20	B	-	TB	TB	B
40	TB	TB	-	B	B
80	B	TB	B	-	B
160	B	B	B	B	-

Keterangan :

TB = tidak berbeda bermakna

B = berbeda bermakna

Dari Tabel 4 diketahui bahwa pada konsentrasi yang berbeda dari ekstrak etanol kulit buah rambutan mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat. Tabel 5 menunjukkan bahwa vitamin E pada

konsentrasi yang berbeda mempunyai kemampuan menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat yang berbeda.

Untuk melihat perbedaan aktivitas antioksidan antara ekstrak etanol kulit buah rambutan dengan vitamin E maka dilakukan

analisis statistik dengan menggunakan *Independent Sample T-Test*, dan diperoleh nilai signifikansi 0,112 ($p > 0,05$) yang berarti antara ekstrak etanol kulit buah rambutan dengan vitamin E tidak berbeda bermakna.

Ekstrak etanol kulit buah rambutan mempunyai aktivitas antioksidan yang ditandai dengan menurunnya nilai absorbansi ekstrak etanol kulit buah rambutan dibandingkan dengan kontrol. Ekstrak etanol kulit buah rambutan mempunyai kemampuan yang sama dengan vitamin E pada setiap konsentrasinya dalam menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat.

KESIMPULAN

Ekstrak etanol kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*, L.) mempunyai aktivitas sebagai antioksidan dengan mekanisme menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat. Kemampuan menghambat pembentukan radikal bebas asam linoleat dari ekstrak etanol kulit buah rambutan sama dengan vitamin E pada setiap konsentrasinya.

DAFTAR PUSTAKA

- Almatseir, S, 2001, *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*, Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 175
- Anshory, H., Suparmi, dan Tamimy, A., S., 2006, Aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah rambutan (*Nephelium lappaceum*, L.) terhadap penangkapan radikal bebas DPPH, *Jurnal Ilmiah Farmasi Universitas Islam Indonesia*, Vol. 3, No. 1, pp. 9-15
- Backer, C.A. and Bakhuizen van de Brink, R.C., 1965, *Flora of Java: Book II*, N.V.P. Noor Dhoff-Groningen The Netherlands
- Halliwell, B. and Gutteridge, J.M.C., 2000, *Free Radical in Biology and Medicine*, Oxford University Press, New York
- Pokorni, J., Yanishlieva, N., and Gordon, M., 2001, *Antioxidant in Food; Practical Applications*, CRC Press, New York
- Robinson, T., 1995, *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*, Penerbit ITB Bandung, 191-196, 209
- Rohman, A., dan Riyanto, S., 2005, Daya antioksidan ekstrak etanol daun kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) secara in-vitro, *Majalah Farmasi Indonesia*, 16 (3), pp. 136-140
- Sibuea, P., 2003, *Antioksidan Senyawa Ajaib Penangkal Penuaan Dini*, Sinar Harapan, Jogjakarta
- Sofia, Dinna, 2003, *Antioksidan dan Radikal Bebas*, available at <http://chem-is-try.org> (diakses 13 November 2007)
- Takaya Y., Kondo Y., Furukawa T. and Niwa, M. 2003. Antioxidant constituent of radish sprout (kiware-daikon), *Raphanus sativus* L. *J Agric. Food Chem.* 51(27): 8061-8066
- Yildirim, A., Oktay, M., and Bilaloglu, V., 2001, The Antioxidant Activity of the Leaves of *Cydonia vulgaris*, *Turk J. Med Sci*, 31: 23-27