

## ISOLASI SENYAWA ANTIOKSIDAN DALAM EKSTRAK HEKSANA KULIT BATANG MANGGIS HUTAN (*Garcinia bancana* Miq.)

*ISOLATION ANTIOXIDANT COMPOUND ON HEXANE EXTRACT BARKS OF *Garcinia bancana* Miq.*

Sri Hartati<sup>1)</sup>, Masrukhan<sup>2)</sup> dan Herry Cahyana<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Pusat Penelitian Kimia LIPI Kawasan Puspiptek Serpong  
e-mail: elzariana@yahoo.com

<sup>2)</sup>Guru Kimia SMA Negeri 11 Jakarta

<sup>3)</sup>Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Indonesia UI DEPOK

*Diterima : 24 Desember 2014, Revisi : 3 Februari 2014, Disetujui : 28 Februari 2014*

### **ABSTRAK**

Antioksidan adalah suatu senyawa yang dapat menangkap radikal bebas. Salah satu sumber anti oksidan alami adalah dari tumbuhan-tumbuhan. Dalam usaha pencarian antioksidan baru, telah dilakukan identifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak *n*-heksana kulit batang *Garcinia bancana* Miq dengan metode 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH). Metode isolasi dilakukan dengan cara kombinasi kromatografi (Kromatografi kolom vacum, kromatografi kolom gravitasi, kromatografi lapis tipis sentrifugal dan kromatografi lempeng tipis) Penentuan struktur molekul berdasarkan analisis data spektroskopi UV-VIS, IR, LC-MS, NMR proton dan karbon. Dari hasil isolasi didapatkan suatu senyawa isoprenil bezofenon dengan bobot molekul 466,22 dan rumus molekul  $C_{28}H_{34}O_6$  dengan nama IUPAC 3-(3,4-dihidroksibenzoil)-4-hidroksi-8-8-dimetil-1,7-bis(3-metilbut-2-enil) bisiklo (3.3.1) non-3-ene-2,9-dione atau disebut bacanone yang diduga senyawa baru. Dari proses isolasi juga ditemukan senyawa atsiri - caryophyllene,  $\alpha$ -humulene dan -cadinene serta stigmasterol. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak *n*-heksana dan hasil isolat murni menunjukkan IC<sub>50</sub> berturut-turut 17,78 ppm dan 12,79 ppm dimana pembanding kuersetin adalah 9,90 ppm.

**Kata kunci :** *Garcinia bancana*, antioksidan, DPPH, 3-(3,4-dihidroksibenzoil)-4-hidroksi-8-8-dimetil-1,7-bis(3-metilbut-2-enil)bisiklo(3.3.1)no-3-ene-2,9-dione, bacanone.

### **ABSTRACT**

Antioxidants are compounds that can capture free radicals. One source of natural antioxidant is from plants. On searching for new antioxidant, identification of antioxidant compound of the *n*-hexane extract of the stem bark of *Garcinia bancana* Miq was done by 1,1-diphenyl-2-pikrilhidrazil (DPPH) method. Isolation active compound were done by combination of chromatographic methods (Flash column chromatography, gravitation column

chromatography, centrifugal thin layer chromatography and thin layer chromatography). Determination of molecular structure by analysis spectroscopic data of UV-VIS, IR, LC-MS, NMR proton and carbon. Isolation results were isoprenyl bezophenon with molecular weight 466,22 and the molecular formula is  $C_{28}H_{34}O_6$ . IUPAC name 3 - (3,4-dihydroxybenzoil)-4-hydroxy-8-8-dimethyl-1,7-bis (3-methylbut-2-enil) bicyclo (3.3.1) non-3-ene-2,9-dione or named bacanone which is suspected as a new compound. From the isolation were also found of known volatile compounds - caryophyllene,  $\alpha$ -humulene and -cadinene and stigmasterol. The test results of antioxidant activity of *n*-hexane extract and pure compound showed IC<sub>50</sub> respectively 17,78 ppm and 12,79 ppm which comparison with quercetin is 9,90 ppm.

**Keywords:** *Garcinia bancana* Miq., antioxidant, DPPH, 3-(3,4-dihydroxybenzoil)-4-hidroksi-8-8-dimetil-1,7-bis(3-metilbut-2-enil)bisiklo(3.3.1)no-3-ene-2,9-dione, bacanone.

### **PENDAHULUAN**

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat spesies oksigen reaktif atau spesies nitrogen reaktif (ROS/RNS) dan juga radikal bebas. Antioksidan dapat mencegah penyakit-penyakit yang dihubungkan dengan radikal bebas seperti karsinogenesis, kardiovaskuler dan penuaan<sup>(1,2)</sup>. Antioksidan sintetik seperti BHA (butil hidroksi anisol), BHT (butil hidroksi toluen), PG (propil galat), dan TBHQ (*tert*-butil hidroquinon) dapat meningkatkan terjadinya karsinogenesis sehingga penggunaan antioksidan alami mengalami peningkatan<sup>(3)</sup>.

Senyawa-senyawa metabolite skunder yang dihasilkan dari tumbuhan-tumbuhan cukup menarik bagi ahli kimia organik, pharmakolog maupun dunia

kedokteran, karena senyawa-senyawa metabolit skunder banyak yang memiliki bioaktivitas yang cukup potensial dan telah banyak bahan obat-obatan yang telah dipergunakan adalah merupakan senyawa hasil metabolisme skunder dari tumbuhan baik senyawa aslinya maupun hasil sintesis.

Garcinia adalah termasuk familia Clusiaceae, tumbuhan Garcinia adalah merupakan tumbuhan tingkat tinggi yang banyak tumbuh di hutan tropis maupun subtropis seperti Indonesia, Asia dan Afrika. Senyawa-senyawa yang telah ditemukan dalam tumbuhan Garcinia umumnya memiliki bioaktivitas seperti antioksidan, antibakteri<sup>(4,5,6,7,8)</sup>, antimalaria<sup>(9,10)</sup> dan bersifat sitotoksik<sup>(11,12,13,14)</sup> serta antikanker<sup>(15)</sup>.

Dari beberapa spesies Garcinia yang telah ditemukan senyawa antioksidan cukup potensial antara lain dari *G. Indika*, ditemukan garcinol yang memiliki aktivitas antioksidan hampir sama dengan aktivitas DL-tokoperol, bahkan garcinol menekan hidroksil radikal bebas lebih kuat dari pada DL-tokoperol.<sup>(16,17,18,19)</sup> Garcinol juga menghambat aktivitas xanton oksidase secara kompetitif dengan aktivitas IC<sub>50</sub> 52 M<sup>(20)</sup>. Dari biji *G. kola* ditemukan asam garcinoat, garcinal bersama -tokotrienol ketiganya memiliki aktivitas antioksidan 3 kali lebih kuat dari DL-tokoperol<sup>(21)</sup>. *G. vieillardii* ditemukan 6-O-metil-2-deprendihidroxianton-B memiliki aktivitas antioksidan yang hampir sama dengan BHA<sup>(22)</sup>. Dalam kulit batang *G. virgata* juga ditemukan senyawa virgata xanton A, virgata xanton B, derivatif -tocorienol yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan<sup>(23)</sup>. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji aktivitas antioksidan dengan metoda DPPH dari ekstrak dari *n*-heksana kulit batang *Garcinia bancana* Miq dan mengisolasi serta identifikasi senyawa aktifnya.

## BAHAN DAN METODA

### Bahan tanaman

Kulit batang *Garcinia bancana* Miq. Berasal dari desa Kalapangan, kecamatan Sebangau, kabupaten Palangkaraya, Propinsi Kalimantan Tengah

### Bahan kimia dan alat

Pelarut organik kualitas teknik yang telah didestilasi (*n*-heksana, etil asetat, metanol diklorometan), 1,1-difenil-2-pikrilhidrazil (DPPH) dari Sigma, Dimetil sulfoksida (DMSO) E-Merck, CDCl<sub>3</sub>, Silika gel G<sub>60</sub> 70-230 mesh E-Merck 1.07734 Plat silika

gel GF<sub>254</sub> E-Merck 05554, Sephadex LH-20 Amersham. Alat kromatotron, Spektrofotometer UV-Vis merk Hellet Pakard (HP) 8453, FT-IR Prestige-21, Shimadzu, Spektroskopi NMR 500 MHz Inova Plus, Unity.

### Metoda

#### Isolasi

Kulit batang *G. bancana* Miq. kering (3,9 kg) digiling kemudian dilakukan maserasi dengan *n*-heksana selama 4 x 48 jam. Setelah dipisahkan filtratnya di uapkan dengan penguap vacum berputar pada temperatur 50°C. Ekstrak metanol yang diperoleh di lakukan fraksinasi dengan kolom kromatografi dengan fasa diam Silika gel G<sub>60</sub>, selanjutnya dielusi dengan larutan *n*-heksana, etil asetat dan metanol secara gradien. Setiap fraksi di kromatografi lapis tipis (KLT) kemudian dikelompokkan sesuai dengan kesamaan bercak KLT. Dari hasil pengelompokan fraksi diperoleh fraksi A yang bewujud minyak yang selanjutnya di analisa GC-MS dan fraksi B dengan salah satu senyawa yang cukup dominan dilihat dari luas bercak KLT paling besar, fraksi C, D dan E. Fraksi-fraksi tersebut juga menunjukkan senyawa dominan yang sama, maka dipilih salah satu dari fraksi tersebut untuk diisolasi lebih lanjut yaitu fraksi B. Dari hasil pemurnian (fraksionasi) diperoleh sub-sub fraksi B yaitu fraksi B1, B2, B3 dan B4. Setiap sub-fraksi B dilakukan pemurnian lebih lanjut menggunakan KLT sentrifugal (kromatotron) dan kromatografi kolom, dari sub fraksi B2 diperoleh kristal berwarna putih berbentuk jarum B2.1 yang selanjutnya dianalisis NMR proton dan dibandingkan autentik saampel yg telah diketahui strukturnya. Dari sub-fraksi B3 dan B4 diperoleh serbuk berwarna kuning muda masing B3.1.1 dan B4.1.1 yang selanjutnya dilakukan analisis spektroskopi UV-Vis, IR, NMR proton dan karbon satu dan dua dimensi serta LC-MS, skema isolasi dapat dilihat pada Gambar 1.

#### Pengujian antioksidan

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan terhadap ekstrak *n*-heksana dan senyawa murni hasil isolasi dengan menggunakan metoda *radical scavenger* DPPH. Senyawa pembanding sebagai blangko positif adalah kuersetin. Langkah-langkah pengujian dilakukan sebagai berikut : cantoh yang akan diuji dibuat larutan dengan pelarut DMSO pada konsentrasi 10 ppm; 50 ppm; 100 ppm dan 200 ppm.

Selanjutnya masing-masing ekstrak ditambahkan DPPH kemudian diinkubasi pada temperatur 37°C selama 30 menit. Perubahan warna yang terjadi pada DPPH diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 515 nm.

Nilai serapan larutan DPPH terhadap sampel tersebut dinyatakan dengan persen inhibisi (% inhibisi) dapat dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\% \text{ Inhibisi} = \frac{(\text{Abs kontrol} - \text{Abs sampel})}{\text{Abs kontrol}} \times 100 \%$$

Keterangan  $\text{Abs sampel}$  = Absorbansi kontrol setelah 30 menit  
 $\text{Abs kontrol}$  = Absorbansi sampel setelah 30 menit

Selanjutnya nilai perhitungan dimasukkan kedalam persamaan linier dengan konsentrasi ( $\mu\text{g}/\text{mL}$ ) sebagai absis (sumbu x) dan nilai persen inhibisi sebagai ordinatnya (sumbu y). Nilai  $\text{IC}_{50}$  merupakan konsentrasi yang diperoleh dari hasil persamaan regresi linier  $y = ax + b$  bila % inhibisi dimasukkan nilai 50 maka menjadi  $50 = ax + b$ , jadi  $x = (50-b)/a$ .

Langkah-langkah pengujian

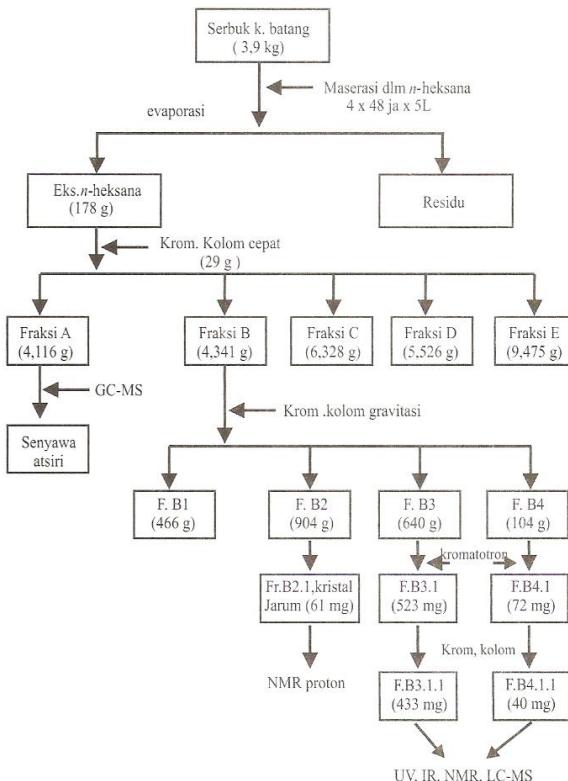
1. Pembuatan larutan DPPH 1000 ppm , dengan menimbang 3,9 mg DPPH ( $\text{BM} = 394,32$ ) dilarutkan dalam 10  $\mu\text{L}$  metanol.
2. Membuat larutan standar kuersetin masing-masing 10; 50;100 dan 200 ppm.
3. Membuat larutan sampel masing-masing 10; 50 ; 100 dan 200 ppm.
4. Pengujian masing –masing konsentrasi sampel dan blangko dilakukan 3 x pengulangan, data yang ditampilkan di Tabel 2, 3 dan 4 adalah hasil rata-rata pengukuran.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil ekstraksi 3,9 Kg kulit batang *G. bancana* Miq dengan *n*-heksana diperoleh 178 g ekstrak kental. Dari hasil fraksinasi 29 g ekstrak dengan kolom kromatografi diperoleh fraksi A berupa minyak (4,116 g), fraksi B (4,341 g), Fraksi C (6,328 g), fraksi D (5,526 g) dan fraksi E (9.475 g). Pada fraksi A di lakukan analisa GC-MS, dari hasil analisis GC-MS yang dibandingkan dengan data base, dari Fraksi A dapat diidentifikasi senyawa-senyawa  $\beta$ -caryophylene (1) (dengan tingkat kemiripan 95 %),  $\alpha$ -humulene (2) (tingkat kemiripan 94) dan senyawa  $\delta$ -cadinene (3) (

tingkat kemiripan 93 %). Dari hasil-hasil penelitian sebelumnya senyawa 3 ( $\delta$ -cadinene) sering terdapat dalam fraksi *n*-heksana dari spesies-spesies *garcinia* lainnya namun kadarnya berbeda-beda.

Fraksi B dengan salah satu senyawa yang cukup dominan dilihat dari luas bercak KLT paling besar, untuk fraksi C ; D ; E juga menunjukkan senyawa dominan yang sama, maka dipilih salah satu dari frasi tersebut untuk diisolasi lebih lanjut yaitu fraksi B. Dari hasil pemurnian (fraksionasi) diperoleh sub-sub fraksi B yaitu fraksi B1 (466 mg), B2 (904 mg), B3 (640 mg) dan B4 (104 mg). Setiap sub-fraksi B dilakukan pemurnian lebih lanjut menggunakan KLT sentrifugal (Kromatotron) dan kromatografi kolom, dari sub fraksi B2 diperoleh kristal berwarna putih bentuk jarum yang selanjutnya dianalisis NMR proton, data KLT dan spektrum NMR dibandingkan dengan senyawa outentik stigmasterol. Dari sub-fraksi B3 dan B4 diperoleh serbuk berwarna kuning muda, selanjutnya dilakukan analisis spektroskopi UV-Vis, IR, NMR proton dan karbon satu dan dua dimensi dan LC-MS, skema isolasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema isolasi senyawa antioksidan dari *G. bancana* Miq.

### Identifikasi isolat murni.

Untuk menentukan struktur isolat murni hasil isolasi dari ekstrak *n*-heksana dilakukan analisis hasil pengukuran spektrofotometri UV, FTIR dan spektroskopi NMR Proton (<sup>1</sup>H), Karbon (<sup>13</sup>C) satu dan dua dimensi. Dari hasil pengukuran spektrofotometri UV menunjukkan puncak absorbasi maksimum pada panjang gelombang ( $\lambda$ ) 230 nm dan 280 nm, suatu senyawa yang menyerap cahaya pada daerah panjang gelombang tersebut menunjukkan adanya ikatan karbon tak jenuh. Dari hasil pengamatan puncak-puncak spektrum IR menunjukkan absorpsi pada bilangan gelombang (v) 3491 –3120 cm<sup>-1</sup> melebar (*broadening*) menunjukkan adanya pita-pita serapan vibrasi ulur gugus hidroksi (-OH) yang diperkuat dengan adanya vibrasi tekuk pada serapan bilangan gelombang 1373 cm<sup>-1</sup>. Adanya pita serapan pada bilangan gelombang 2914 cm<sup>-1</sup> dan 2866 cm<sup>-1</sup> menunjukkan vibrasi ulur gugus-gugus metil, metilen dan metin. Bahwa senyawa tersebut mengandung gugus karbonil (-C=O) bebas dapat dibuktikan dengan adanya pita serapan yang tajam pada bilangan gelombang 1724 cm<sup>-1</sup>. Adanya pita serapan pada bilangan gelombang 1637 cm<sup>-1</sup> menunjukkan adanya gugus karbonil terkonjugasi dengan adanya gugus hidroksi pada molekul tersebut. Dari hasil pengukuran NMR proton dan karbon yang datanya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Data pergeseran kimia ( $\delta$ ) Proton (<sup>1</sup>H) dan karbon (<sup>13</sup>C) Senyawa B.

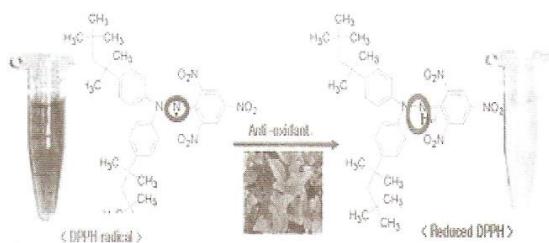
No	Gugus	$\delta$ karbon ( <sup>13</sup> C)	$\delta$ Proton ( <sup>1</sup> H)	HMBC
1	C-O	172,0	-	-
2	C	118,0	-	
3	C=O	192,50	-	
4	C	67,55	-	
5	C	67,55	-	
6	CH	47,07	1,81	C <sub>22</sub>
7	CH <sub>2</sub>	33,31	1,89; 1,64	C <sub>1</sub> ; C <sub>8</sub> ; C <sub>9</sub>
8	CH	47,88	2,90	
9	C=O	217,49	-	
10	C=O	198,00	-	
11	C	131,84	-	
12	CH	117,20	7, 23; 1H (s)	C <sub>10</sub> ; C <sub>13</sub> ; C <sub>14</sub> ; C <sub>17</sub>
13	C-OH	145,70	-	
14	C-OH	149,86	-	
15	CH	114,91	7,17;; 1H (d, $J = 7,95$ Hz)	C <sub>13</sub> ; C <sub>14</sub> ; C <sub>17</sub>
16	CH	123,58	6,62; 1 H (d, $J = 7,95$ Hz)	C <sub>10</sub> ; C <sub>13</sub> ; C <sub>14</sub> ; C <sub>15</sub>
17	CH <sub>2</sub>	29,09	2,40; 2,15; 2 H (m)	C <sub>5</sub>
18	CH	126,54	4,96; 1 H (t, $J = 6,10$ Hz)	C <sub>21</sub>
19	C	127,57	-	
20	CH <sub>3</sub>	17,97	1,70; 3 H, (s)	
21	CH <sub>3</sub>	27,47	1,82; 3 H, (s)	C <sub>18</sub> ; C <sub>19</sub>
22	CH <sub>3</sub>	23,22	0,99; 3 H, (s)	
23	CH <sub>3</sub>	25,91	0,95; 3 H, (s)	C <sub>5</sub> ; C <sub>6</sub>
24	CH <sub>2</sub>	28,85	1,62; 1,89; 2H, (m)	C <sub>26</sub>
25	CH	123,03	5,05; 1 H (t, $J = 6,10$ Hz)	C <sub>27</sub>
26	C	131,81	-	
27	CH <sub>3</sub>	18,19	1,52; 3 H (s)	C <sub>28</sub>
28	CH <sub>3</sub>	26,18	1,61; 3 H (s)	C <sub>26</sub>

Dari hasil pengukuran <sup>1</sup>H-NMR menunjukkan adanya 6 gugus metil singlet pada pergeseran kimia () 0,95; 1,19; 1,52; 1,61; 1,70 dan 1,82 ppm yang didukung dengan data <sup>13</sup>C – NMR hasil DEPT pada 17,79; 18,19, 23,22; 25,91; 26,18 dan 27,47 ppm. Adanya puncak pergeseran kimia ( $\delta$ ) pada 6,62 (1H, *d*,  $J = 7,95$  Hz) dan 7,12 ppm (1H, *d*,  $J = 7,95$  Hz) merupakan suatu pasangan proton aromatis dengan posisi orto. Adanya proton aromatis pada pergeseran kimia ( $\delta$ ) pada 7,13 ppm (1H, *s*) merupakan proton aromatis terisolir. Molekul tersebut mengandung 2 gugus isopren yang dapat ditunjukkan dengan adanya 2 proton metin pada pergeseran kimia 4,96 ppm (1H, *t*,  $J = 6,10$  Hz) dan 5,05 ppm (1H, *t*,  $J = 6,10$  Hz) yang bertetangga dengan metilen (-CH<sub>2</sub>-). Dari hasil pengukuran <sup>13</sup>C-NMR dan DEPT menunjukkan adanya 6 gugus metil (-CH<sub>3</sub>): 3 gugus metilen (-CH<sub>2</sub>), 3 metin (-CH) aromatis dan 2 metin isoprena dan 2 metin karbon jenuh. Menunjukkan adanya karbon kuartener (karbonil) pada 192,50, 198,00, 217,44 ppm. Hasil pengamatan korelasi proton dengan atom karbon tetangganya (HMBC) ditunjukkan pada Tabel 1, memperlihatkan adanya korelasi antara proton no 6 (H<sub>6</sub>) dengan karbon no 23 (C<sub>23</sub>); H<sub>7</sub> –C<sub>1</sub>, C<sub>7</sub>, C<sub>8</sub>; H<sub>12</sub> –C<sub>13</sub>, C<sub>14</sub>; H<sub>15</sub> –C<sub>13</sub> –C<sub>14</sub>, C<sub>17</sub>; H<sub>16</sub> –C<sub>10</sub>, C<sub>13</sub>, C<sub>14</sub>, C<sub>15</sub>, H<sub>17</sub> –C<sub>3</sub>; H<sub>18</sub> –C<sub>21</sub>; H<sub>21</sub> –C<sub>18</sub>, C<sub>19</sub>; H<sub>23</sub> –C<sub>5</sub>, C<sub>6</sub>; H<sub>24</sub> –C<sub>26</sub>; H<sub>25</sub> –C<sub>27</sub>; H<sub>27</sub> –C<sub>28</sub> dan H<sub>28</sub> –C<sub>26</sub> yang digambarkan pada struktur (5). Dari hasil pengukuran bobot molekul dengan LC-MS menunjukkan bobot molekul 466,22 ( [H<sup>+</sup>] = 467,22) dengan rumus molekul C<sub>28</sub>H<sub>34</sub>O<sub>6</sub>. Dari hasil analisis spektroskopi , spektrofotometri UV-Vis dan FT-IR, NMR <sup>1</sup>H, <sup>13</sup>C satu dan dua dimensi serta korelasi HMQC dan HMBC dapat disimpulkan bahwa senyawa tersebut adalah 3-(3,4-dihidroksibenzoil)-4-hidroksi-8-8-dimetil-1,7-bis(3-metilbut-2-enil) bisiklo(3.3.1)non-3-ene -2,9-dione yang disebut bancanone (6).

### Hasil pengujian antioksidan

Pengujian antioksidan menggunakan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) sebagai sumber radikal bebas, prinsipnya adalah penangkapan hidrogen oleh DPPH (berwarna violet) dari zat antioksidan akan tereduksi menjadi DPPH non radikal akan berubah warna menjadi kuning yang memberikan serapan warna pada panjang gelombang 515 nm.

Seperti berikut.:



**Gambar 2.** Prinsip pengujian antioksidan menggunakan DPPH

Hasil pengujian antioksidan ekstrak awal *n*-heksana dan senyawa hasil isolasi dari *G. bancana* dengan metoda DPPH (2,2-difenil-pikril hidrazil) dapat dilihat pada Tabel 2, 3 dan 4, sebagai pembanding digunakan kuersetin yang telah diketahui bahwa kuersetin adalah antioksidan yang kuat.

**Tabel 2.** Hubungan antara konsentrasi standar kuersetin dengan daya antioksidan dengan metode DPPH.

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi Kuersetin ( $\lambda = 515 \text{ nm}$ )	Aktivitas antioksidan (%)	Persamaan garis linier $Y = ax + b$
Blangko	2,099		$y = 17,12 \ln x + 10,75$ $R^2 = 0,949$
10	1,096	47,78	$IC_{50} = 9,90 \mu\text{g/mL}$
50	0,422	79,90	
100	0,094	95,52	
200	0,090	95,71	

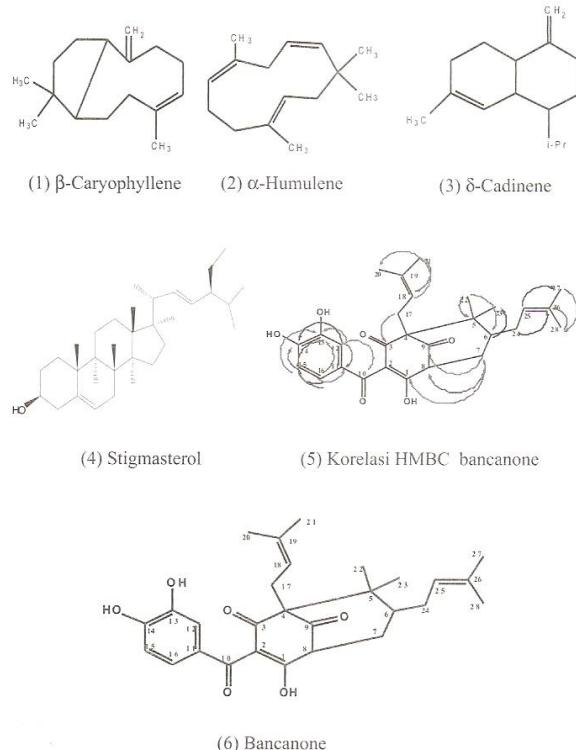
**Tabel 3.** Hubungan antara konsentrasi ekstrak *n*-heksan *G. bancana* dengan daya antioksidan dengan metode DPPH.

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi ekstrak <i>n</i> -heksan ( $\lambda = 515 \text{ nm}$ )	Aktivitas antioksidan (%)	Persamaan garis linier $Y = ax + b$
Blangko	2,099		$y = 23,93 \ln x - 18,88$
10	1,545	26,39	$R^2 = 0,816$
50	0,119	94,33	$IC_{50} = 17,78 \mu\text{g/mL}$
100	0,113	94,62	
200	0,108	94,85	

**Tabel 4.** Hubungan antara konsentrasi isolat murni dengan daya antioksidan dengan metode DPPH.

Konsentrasi (ppm)	Absorbansi isolat murni ( $\lambda = 515 \text{ nm}$ )	Aktivitas antioksidan (%)	Persamaan garis linier $Y = ax + b$
Blangko	2,099		$y = 20,628 \ln x - 2,57$
10	1,334	36,45	$R^2 = 0,810$
50	0,106	94,95	$IC_{50} = 12,79 \mu\text{g/mL}$
100	0,096	95,43	
200	0,097	95,38	

Hasil pengukuran daya antioksidan kuersetin dengan metode DPPH (Tabel 2) nilai  $IC_{50} = 9,90 \mu\text{g/mL}$ . Hasil pengukuran daya antioksidan ekstrak *n*-heksana (Tabel 3) dengan nilai  $IC_{50} = 19,78 \mu\text{g/mL}$ ,  $IC_{50}$  merupakan konsentrasi ekstrak *n*-heksana *G. bancana* yang mampu memberikan persen penangkapan radikal sebesar 50%. Daya antioksidan Isolat murni (Tabel 4) dengan nilai  $IC_{50} = 12,79 \mu\text{g/mL}$ ,  $IC_{50}$  merupakan konsentrasi isolat murni *G. bancana* yang mampu memberikan persen penangkapan radikal sebesar 50 %. Semakin kecil nilai  $IC_{50}$  berarti semakin kuat daya antioksidannya. Nilai  $IC_{50}$  sangat berarti karena menunjukkan kekuatan daya antioksidan. Bila kekuatan antioksi dan kuersetin sebagai pembanding dibandingkan kekuatan antioksidan ekstrak *n*-heksana dan isolat murni *G. bancana* maka kekuatan antioksidan kuersetin > Isolat murni > ekstrak *n*-heksana ( $IC_{50} = 9,90 \mu\text{g/mL} < 12,79 \mu\text{g/mL} < 19,78 \mu\text{g/mL}$ ). Dapat dikatakan bahwa kekuatan antioksidan ekstrak *n*-heksana *G. bancana* adalah sekitar 50 % dan isolat murni adalah sekitar 77 % dibandingkan dengan kekuatan pembanding kuersetin (disini bila dianggap kekuatan antioksidan kuersetin 100 %)



## KESIMPULAN

Hasil pengujian antioksidan dari ekstrak *n*-heksana kulit batang *G. bancana* Miq. dengan metoda DPPH ini dapat disimpulkan bahwa dalam ekstrak *n*-heksana tersebut mengandung zat atau senyawa penangkal oksigen radikal dengan aktivitas ( $IC_{50}$ ) = 17,78 ppm dimana standar kuersetin menunjukkan aktivitas ( $IC_{50}$ )=9,90 ppm.

Hasil analisis GC-MS senyawa atsiri dari fraksi minyak ekstrak *n*-heksana *G. bancana* Miq ditemukan senyawa-senyawa  $\beta$ -Caryophyllene,  $\alpha$ -humulene dan  $\beta$ -cadinene.

Dalam fraksi *n*-heksana *G. bancana* Miq juga ditemukan senyawa stigmasterol. Hasil isolasi atau pemurnian senyawa aktif dari ekstrak *n*-heksana kulit batang *G. bancana* Miq. telah diperoleh isolat murni dan dapat dielusidasi strukturnya yaitu senyawa 3-(3,4-dihidroksibenzoil)-4-hidroksi-8-8-dimetil-1,7-bis(3-metilbut-2enil) bisiklo(3.3.1) non-3-ene-2,9-dione yang disebut bancanone. Hasil pengujian antioksidan isolat murni menunjukkan aktivitas ( $IC_{50}$ )=12,79 ppm.

## DAFTAR PUSTAKA

1. B. Halliwel. And JMC. Gutteridge, *Free Radical in Biology and Medicinne* , Oxford University Press, New York, 2000, pp. 22- 28
2. M.J. Riva-Aerola, N. E. Rochna- Guzman, J. A. Gallegos-Infante, R. F. González-Laredo, M. Rosales-Castro, J.R. Bacon, R. T. Cao, A Proulx and P. Intriago-Ortega, Antioxidant Activity of Oak (*Quesrcus*) Leaves Infusion against Free Radicals and their Cardioprotective Potential, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 2010, 13 (11): 537-545
3. R. Amarowicz., M. Naczk. And F. Shahidi, Antioxidant Activity of Crude Tanin of Canola and Rapeseed Hulls, *JAOACS*, 2000, 77 no. 9 : 957- 961
4. D. Permana, L. HJ. Nordin, M.M Mackeen, A.I M. Ali, N. Aimi, K. Mariko and H.Takayama, Isolation and Bioactivities of Constituens of the Roots of *Garcinia atroviridis*, *J. Nat Prod.*, 2001, 64 : 976-979,
5. S. Yaowapa, R.Vatcharin and P. Saowalak, Antibacterial Cagec-Tetraprenylated Xanthones From fruit *Garcinia hanburyi*, *Chem. Pharm. Bull*, 2005, 53 : (7), 850- 852,
6. R. Vatcharin, T. Kwanruthai, W. Anyarat, S. Neangnoi and P. Sauwalak, An Antibacterial biphenyl Derivative from *Garcinia bancana* Miq, *J. Nat. Prod.*, 2005, 68 : 1218 – 1221,
7. R. Vatcharin, P. Wanpen , S. Yaowapa, and P. Sauwalak, An antibacterial Biphenyl Derivative From *Garcinia bancana* Miq, *Chem. Pharm. Bull.*, 2005, 53: (3), 342-343,
8. Q-B. Han, S-F. Lee, C-P Qiau, Z-D. He, Jin-Zheng, H- D. Sun, and H-X. Xu, Complete NMR Assignments of The antibacterial Bifalvonoid GB1 From *Garcinia kola*, *Chem. Pharam. Bull.*, 2005,53: (8) 1034- 1036
9. K. Likhithwitayawuid, P. Thatree and K. Jerapan , Antimalarial Xanthones From *Garcinia cowa*, *Planta Medica*, 1998, 64 : 70-72
10. K. Likhithwitayawuid, C. Wisinee, Nijisiriuangprungsi and K. Jerapan, Xanton with Antimalarial Activity from *Garcinia dulcis*, *Planta Medica*, 1998, 64, 281-282
11. T. Odile, F. Jacques, D. Vincent, Angèle Chiaroni, Claude Riche, Mai Van Tri and Tierry Sèvenet, Cytotoxic Prenylxanthones from *Garcinia bracteata*, *J. Nat. Prod.*, 2000, 63 : (4), 441 – 446
12. Y-J. Xu, S-G. Cao, X-H. Wu, Y-H. Lai, B.H.K. Tan, J.T. Pereira, S.H. Goh, V. Ganaphathi, Leslie J. Harison and K-Y. Sim.,Griffipavixanthone, a Novel sitotoxic Bixanthon from *Garcinia griffithii* and *Garcinia pavifolia*, *Tetrahedron Letters*, 1998, 19 : 9103 – 9106
13. Y- J. Xu, S. C.Yip, S. Kosela, E. Fitri, M. Hanafi, S.H. Goh and K. Y. Sim, Novel Cytotoxic, Prenylated Heptacyclic Xanthonoids From Indonesian *Garcinia gaudichaudii* (Guttiferae), *Organic Letters*, 2000, 2 : (24), 3945 -3948
14. B. Scott, Petr Protiva, Eugene P. Mazzola, Y. Hui, T. R. Elizabeth, J. B .Margaret, I. Bernard Weinstein, and J. K. Edward, Bioactive benzophenones from *Garnia xanthochymus* fruit, *J. Nat. Prod.*, 2005, 68, 354-360
15. AkaoY., Nakagawa Y., Inuma M and Nozawa M., Anti-Cancer Effects of Xanthones from Percraps of Mangosteen, *International Journal of Moleculer Sciences*, 2008, 9 : 355- 370
16. Yamaguci F., Saito M., Ariga T., Yoshimura Y., and Nakazawa H., Free Radical Scavenging Activity and antiulcer Activity of Garcinol From *Garcinia*

- indica* Fruit Rind, *J.Agric. Food Chem.*, 2000, 48 : 2310–2525
17. F.Yamaguci, T.Ariga, Y.Yoshimura, and H. Nakazawa, Antioxidative Activity and anti-Glycation of Garcinol From *Garcinia indica* Fruit Rind, *J.Agric. Food Chem.*, 2000, 48 : 180–185
18. S. Phdye, A. Ahmad, N. Oswal And Fazlu H. Sarkar, Emerging Role of garcinol, the Antioxidant calcone from *Garcinia indica* Choisy and Its Synthetic Analogs, *Jornal of Hematology and Ocology*, 2009, 2 : 38, Published online September 2, doi:10.1186/1756-8722-2-38
19. S. Sang, M-H. Pan, X. Cheng, N. Bai, R. E. Starck, R. T. Rosen, Shoei-Yin, Lin-Shiau, J-K. Lin and C. T. Ho, Chemical Studies on Antioxidant Mechanism of Garcinol : analysis of Radical Reaction Products of Garcinol and Their Antitumor Activities, *Tetrahedron*, 2001, 57 : 9931-9938,
20. C-H. Liao, C-T. Ho, J-K. Lin, Effects of garcinol on free radical generation and NO production in embryonic rat cortical neuron and astrocytes, *Biochemical and Biophyscial Research Communications*, 2005, 329, 1306–1314,
21. Terashima Kenji, Yoshiaki Takaya and Mastake Niwa, “Powerful antioxidant Agent Based on garcionic Acid From *Garcinia kola*, *Bioorganic and Medicinal Chemistry*,(2002, 10 : 1619 –1625
22. Anne-Emmanuelle Hay, Marie Chritine Aumon, Sabine Mallet, Vincent Dumontet, Marck Litaudon, David Rodeau and Pascal Richome, “Antioxidant from *Garcinia veillardii*, *J Nat. Prod.*, 2004, 67:707-709
23. Merza J. Aumont M.-Christine , D. Rodeau, V. Dumontet, A-M Le Ray. , D. Seraphin, P. Richomme, Prenylated Xanthone and Tocotrienols from *Garcinia virgata*, *Phytochemistry*, 2004, 5:2915-2920