

**SITOTOKSISITAS XANTHORRHIZOL**  
**dari MINYAK ATSIRI RIMPANG *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.**  
**terhadap SEL KANKER PAYUDARA YBM-1**

**CYTOTOXIC ACTIVITY OF XANTHORRHIZOL FROM CURCUMA XANTHORRHIZA ROXB.'S**  
**VOLATILE OIL TOWARD YMB-1 BREAST CANCER CELL**

Zalinar Udin

Pusat Penelitian Kimia – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia  
Jl. Cisit No. 21/154 D, Bandung  
Email : zalinarudin@yahoo.com

Diterima : 23 Januari 2013, Direvisi : 1 Februari 2013, Disetujui : 8 Maret 2013

**ABSTRAK**

*Curcuma xanthorrhiza* Roxb. (temulawak) merupakan tanaman yang diketahui memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker atau berfungsi sebagai antikanker. Salah satu senyawa aktif dari *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. yang telah diteliti memiliki aktivitas terhadap beberapa sel kanker adalah *xanthorrhizol*. Pada penelitian ini akan diuji aktivitas sitotoksik minyak atsiri dari rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. terhadap sel kanker payudara YMB-1. Pengujian aktivitas dilakukan secara in-vitro melalui pewarnaan sel dengan alamar blue, yang kemudian diukur absorbannya untuk melihat viabilitas sel kanker dan ditentukan nilai  $IC_{50}$ . *Xanthorrhizol* yang diuji merupakan isolat dari fraksi etil asetat rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb dan hasilnya dibandingkan dengan *xanthorrhizol* murni. Hasil pengujian aktivitas sitotoksik terhadap sel YMB-1 menunjukkan bahwa *xanthorrhizol* memiliki aktivitas tertinggi dengan  $IC_{50}$  2,88 g/mL, diikuti minyak atsiri dengan  $IC_{50}$  3,20 g/mL. Berdasarkan nilai ini dapat terlihat bahwa aktivitas sitotoksik minyak atsiri tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan aktivitas sitotoksik *xanthorrhizol*. Aktivitas terendah diberikan oleh isolat C<sub>27</sub> dengan  $IC_{50}$  4,80 g/mL, sedangkan antimycin sebagai kontrol positif memberikan  $IC_{50}$  1,03 g/mL.

**Kata kunci :** *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., temulawak, minyak atsiri, *xanthorrhizol*, kanker payudara, sel YMB-1, metode alamar blue,  $IC_{50}$

**ABSTRACT**

*Curcuma xanthorrhiza* Roxb. (temulawak) known has cytotoxic activity against cancer cells. The active compound of *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., for several cancer cells is *xanthorrhizole*. This research would assay the cytotoxic activity of volatile oil from *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.'s rhizome toward YMB-1 breast cancer cell. The method was done by in-vitro with alamar blue dyed, and measured the absorbance to observe the viability (%) of cell and  $IC_{50}$  value. *Xanthorrhizole* used in this research was isolate from

*ethyl acetate fraction of Curcuma xanthorrhiza* Roxb.'s rhizome compared the result with pure *xanthorrhizol*. The cytotoxic activity assay toward YMB-1 cell showed that *xanthorrhizole* has highest activity with  $IC_{50}$  2.88 g/mL, followed by the volatile oil with  $IC_{50}$  3.20 g/mL. It means that activity of volatile oil was not significantly different compared with that of *xanthorrhizole*. The lowest activity was found on isolate C<sub>27</sub> with  $IC_{50}$  4.80 g/ml, while antimycin as positive control gave  $IC_{50}$  1.03 g/mL..

**Keywords:** *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., volatile oil, *xanthorrhizol*, breast cancer, YMB-1 cell, alamar blue method

**PENDAHULUAN**

Kanker payudara memiliki angka kejadian tertinggi nomor dua untuk kanker pada wanita di Indonesia dan setiap tahun terdapat kecenderungan peningkatan angka kejadian kanker payudara, sedangkan prevalensi penderita kanker payudara di Indonesia sebesar 876.665 penderita. Data statistic Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) memperlihatkan angka penderita kanker payudara setiap tahun mencapai 7 juta jiwa, sedangkan angka kematian akibat kanker payudara di dunia mencapai 5 juta jiwa<sup>(1)</sup>. Kanker adalah pertumbuhan sel yang tidak terkendali sehingga sel-sel ini tumbuh dan terus merusak bentuk serta fungsi organ tempat tumbuhnya<sup>(2)</sup>. Kanker payudara dapat mulai tumbuh di dalam kelenjar susu, saluran susu, jaringan lemak maupun jaringan ikat pada payudara<sup>(3)</sup>. Kemoterapi menjadi salah satu terobosan dalam pengendalian kanker, meskipun penemuan dan pemakaian kemoterapi menunjang hasil yang baik, tetapi toksisitas dan efek sampingnya sangat besar<sup>(3)</sup>. Selain itu, kemoterapi juga memerlukan biaya yang cukup tinggi sehingga banyak masyarakat yang lebih

memilih pengobatan tradisional dari bahan alam yang telah dipercaya secara empiric memiliki aktivitas antikanker. Salah satu bahan alam yang diteliti aktivitasnya sebagai antitumor adalah temulawak. *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. (temulawak) merupakan salah satu tanaman yang memiliki sejarah ribuan tahun dalam penggunaannya sebagai obat tradisional di Negara-negara Asia. Berdasarkan penelitian diketahui bahwa *xanthorrhizol*, yaitu salah satu fraksi temulawak, memiliki aktivitas antikanker pada kulit dengan cara menghambat ekspresi *ornithine decarboxylase*, *cyclooxygenase-2* dan *inducible nitric oxide synthase* melalui *mitogen-activated protein kinases* dan atau *nuclear factor KB*<sup>(4)</sup>. *Xanthorrhizol* juga telah diteliti dapat menghambat kanker hati melalui *induces apoptosis via the up-regulation of bax* dan *p<sup>53</sup>* dalam *HeLa cells*<sup>(5)</sup>. Selain itu, *xanthorrhizol* memiliki aktivitas antiproliferasi terhadap sel kanker payudara dengan menggunakan metode MTT<sup>(6)</sup>.

Proses untuk mengisolasi *xanthorrhizol* tergolong cukup rumit, sehingga jika dimanfaatkan untuk pengobatan antikanker diperkirakan dapat mencapai harga yang relative mahal. Oleh karena itu pada penelitian ini akan melihat alternatif lain dari rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. yang juga dapat dimanfaatkan sebagai antikanker/ antiproliferasi, dan salah satu yang dapat digunakan adalah minyak atsiri. Identifikasi fraksi minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. terdiri dari komponen derivat seskuiterpen, yaitu, ar-tumeron, isofuranogermakren, kurlon, p-tolilmetilkarbinol, dan *xanthorrhizol*. Pada fraksi minyak atsiri diketahui kandungan *xanthorrhizol* mencapai 11,6 %<sup>(7)</sup>. Minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. tergolong lebih sederhana untuk diisolasi dan didalamnya juga terkandung *xanthorrhizol*, sehingga jika memiliki aktivitas antikanker/ antiproliferasi dapat dimanfaatkan dengan harga yang relatif lebih terjangkau. Pada penelitian ini akan dilakukan isolasi *xanthorrhizol* dari minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. agar dapat dibandingkan aktivitasnya dengan standar *xanthorrhizol*. Untuk pengujian aktivitas sitotoksik secara in-vitro dapat digunakan metode *alar blue*. Sel kanker yang bertahan hidup akan mengikat zat warna *alar blue*, sehingga absorbansinya dapat diukur menggunakan *ELISA Reader* berdasarkan prinsip spektrofotometri UV-visible. Nilai absorbansi tersebut berbanding lurus dengan jumlah sel yang bertahan hidup, sehingga dapat ditentukan nilai *IC<sub>50</sub>* dari sampel uji berdasarkan persamaan garis yang diperoleh. Nilai *IC<sub>50</sub>* adalah konsentrasi sampel uji yang

memberikan hambatan pertumbuhan sel 50%.

*Xanthorrhizol* merupakan senyawa golongan fenol, dimana terdapat satu gugus hidroksil (-OH) yang terikat pada cincin aromatik, hal ini dapat menjadi salah satu indikasi adanya aktivitas sitotoksik, karena beberapa senyawa monofenolat diketahui memiliki aktivitas sitotoksik, misalnya senyawa metil p-hidroksifenolat yang dapat menghambat sel kanker payudara MCF-7 secara in vitro. *Xanthorrhizol* juga diketahui dapat menginduksi gen *p53*, yang juga disenut gen-apoptose atau *tumor-suppressor gene*<sup>(8)</sup>. Protein ini diketahui berfungsi sebagai gen bunuh diri, karena dapat menyebabkan terjadinya apoptosis sel, dan bekerja sebagai fraktor transkripsi di dalam sel. Bila gen *p53* dihambat atau dirusak, maka pertumbuhan sel dapat berlangsung secara tak terbatas<sup>(8)</sup>.

Minyak atsiri, isolat minyak atsiri dari rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., dan *xanthorrhizol* standar akan diuji aktivitas sitotoksiknya terhadap sel kanker payudara YMB-1 secara in-vitro dengan menggunakan metode *alar blue*, sehingga dapat diketahui apakah komponen-komponen minyak atsiri *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. tersebut memiliki aktivitas sebagai zat antikanker/ antiproliferasi, khususnya pada kanker payudara.

## BAHAN DAN METODA

### Bahan

#### Pengumpulan dan Pengolahan Bahan

Bahan yang digunakan adalah rimpang tanaman *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. dan minyak atsiri yang berasal dari Kebun Tanaman Obat dan Rempah Jalan Manoko Lembang, Bandung. Determinasi tanaman dilakukan di Laboratorium Taksonomi, Jurusan Biologi Fakultas MIPA, Universitas Padjadjaran.

### Alat

#### Pemeriksaan Minyak Atsiri dari Rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.

Minyak atsiri diperiksa secara organoleptik meliputi bentuk, warna, dan bau. Selain itu, dilakukan juga pemeriksaan secara kromatografi lapis tipis terhadap minyak atsiri tersebut.

### Metoda

#### Isolasi Senyawa Aktif dari Minyak Atsiri Rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.

##### a. Ekstraksi dan Fraksinasi

Metode ekstraksi yang digunakan adalah maserasi menggunakan pelarut metanol. Fraksinasi dilakukan terhadap ekstrak yang telah dipekatkan, dengan metode ekstraksi cair-cair menggunakan dua jenis pelarut yaitu aquadest dan etil asetat.

#### b. Penapisan fitokimia

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap serbuk simplisia rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., ekstrak hasil maserasi, dan fraksi etil asetat untuk mengetahui kandungan golongan senyawa alkaloid, polifenolat, tanin, flavonoid, kuinon dan sponin.

#### c. Isolasi

Isolasi fraksi aktif dilakukan dalam dua tahap yaitu, kromatografi cair vakum dilakukan terhadap fraksi etil asetat menggunakan fase diam silika gel dan fase gerak n-heksa-etil asetat dengan elusi gradien. Kromatografi kolom menggunakan fase diam silika gel dan fase gerak toluen-etil asetat (99:1).

#### d. Identifikasi isolat

Identifikasi isolat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut : kromatografi lapis tipis, spektrofotometer UV, dan spektrofotometer IR

#### Uji aktivitas sitotoksik

Uji aktivitas sitotoksik secara *invitro* dilakukan menggunakan *cell line* YMB-1 yaitu salah satu tipe sel kanker payudara. Cara ini dilakukan dengan metode *alar blue* untuk mengetahui prosentasi viabilitas sel YMB-1 dan konsentrasi penghambatan 50% pertumbuhan sel YMB-1. Prinsip metode *alar blue* adalah kultur sel YMB-1 terlebih dahulu difiksasi dengan media RPMI. Viabilitas sel YMB-1 dapat ditentukan dengan menggunakan plate reader pada panjang gelombang 560 nm<sup>(9)</sup>. Hasil fermentasi diekstraksi dengan etilasetat kemudian dievaporasi vakum untuk pengujian *invitro* seperti diatas. Sebagai zat pembanding digunakan antmicyn. Kurva respon dosis dikonstruksi dengan memvariasi konsentrasi dosis dan menetapkan % sel yang bertahan hidup. Konsentrasi penghambatan 50% sel kanker yang hidup dihitung menggunakan analisis regresi logaritmis dari kurva respon dosis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. yang

digunakan pada penelitian ini sebanyak 600 g, bahan yang telah dikeringkan dirajang dan kemudian digiling menggunakan alat penggiling simplisia. Diperoleh serbuk simplisia rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. yang berwarna kuning kecoklatan sebanyak 5945,32 g.

Hasil pemeriksaan organoleptik minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb. Menunjukkan cairan berwarna kuning kecoklatan dan berbau tajam, khas aromatik . Pemeriksaan ini merupakan salah satu uji pendahuluan untuk menganalisis minyak atsiri; pemeriksaan bersifat subyektif dan dilakukan untuk menentukan kualitas minyak atsiri.

Hasil kromatografi lapis tipis (KLT) minyak atsiri dengan pengembang toluen-etil asetat (97:3) terlihat pada Tabel 1. Dari hasil KLT dapat diduga beberapa kandungan senyawa yang terdapat dalam minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., hal ini didasarkan pada warna-warna yang dihasilkan dengan penampak bercak vanilin sulfat. Bercak abu-abu dapat dihasilkan dari senyawa golongan monoterpen alkohol dan esternya, misalnya borneol yang memberikan nilai Rf 0,24. Kemudian bercak dengan warna merah-ungu dapat dihasilkan dari senyawa kamfor (Rf 0,90), dan bercak warna ungu dapat dihasilkan dari senyawa sineol (Rf 0,69) <sup>[10]</sup>. Sebenarnya masih terdapat banyak komponen senyawa minyak atsiri, namun tidak semua dapat terdeteksi, hal ini dapat dikarenakan senyawa lainnya kurang sensitif terhadap penampak bercak vanilin sulfat.

Tabel 1. Hasil KLT minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.,

No	R <sub>f</sub>	Sinar tampak	UV 254	UV 366	Vanilin sulfat
1	0,09	Jingga	Kuning	Coklat	Abu-abu
2	0,24	Kuning	Kuning	Biru	Abu-abu
3	0,38	-	-	Biru	Merah muda
4	0,69	-	-	Ungu	Ungu
5	0,90	-	-	-	-

Keterangan : Pengembang (toluen-etil asetat = 99:1)

Sebanyak 5945,32 g serbuk simplisia rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., menghasilkan ekstrak kental seberat 902,30 g dengan nilai rendemen ekstrak 15,81%. Kemudian terhadap ekstrak yang dihasilkan ini dilakukan kromatografi lapis tipis dengan pengembang toluen-etil setat (93:7) dan hasil yang diperoleh seperti yang diperlihatkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil KLT ekstrak metanol rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.,

No	R <sub>f</sub>	Sinar tampak	UV 254	UV 366	Vanilin sulfat
1	0,025	Kuning	-	-	Ungu
2	0,062	Kuning	-	-	Coklat
3	0,112	-	-	-	Abu-abu
4	0,150	-	-	-	Coklat
5	0,187	-	-	-	Coklat muda
6	0,237	-	-	Ungu	Merah muda
7	0,287	-	-	Ungu	Merah
8	0,359	-	-	Ungu	Ungu
9	0,400	-	-	Ungu	Ungu-tua/pekat
10	0,462	-	Biru	Ungu	Biru
11	0,562	-	-	Ungu	Biru
12	0,625	-	-	-	Coklat
13	0,687	-	-	-	Merah muda
14	0,750	-	-	Ungu	Merah-ungu
15	0,812	-	-	-	Biru
16	0,837	-	-	Ungu	Coklat
17	0,862	-	Biru	-	Biru muda
18	0,900	-	-	Ungu	Coklat
19	0,937	-	-	Ungu	Merah

Keterangan : Penampak bercak vanilin sulfat

Hasil analisis KLT terhadap ekstrak metanol rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., tersebut terdapat 19 (sembilan belas) bercak dan dapat diduga beberapa kandungan senyawa yang terkandung dalam ekstrak, hal ini didasarkan pada warna-warna yang dihasilkan. Bercak dengan warna merah-ungu menunjukkan adanya senyawa kamfor, bercak warna biru atau biru-ungu menunjukkan adanya senyawa sineol, sedangkan bercak dengan warna abu-abu menunjukkan adanya senyawa golongan monoterpen alkohol dan esternya seperti borneol<sup>(10)</sup>.

Hasil uji aktivitas sitotoksik ekstrak metanol rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., terhadap sel kanker YMB-1 memberikan nilai IC<sub>50</sub> = 16,60 µg/mL. Nilai IC<sub>50</sub> yang lebih kecil dari 100 µg/mL memberikan arti bahwa ada salah satu atau lebih komponen ekstrak metanol rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., ini memiliki aktivitas sitotoksik yang cukup baik. Namun komponen yang memiliki aktivitas tersebut belum dapat diketahui, oleh karena itu harus dilakukan pemisahan/ fraksinasi lebih lanjut terhadap komponen-komponen yang terdapat dalam ekstrak metanol rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.,

Fraksinasi ekstrak metanol dilakukan

menggunakan metode ekstraksi cair-cair, yang merupakan metode pemisahan berdasarkan pada penggunaan dua pelarut yang tidak/ sedikit bercampur satu dengan lain. Ekstrak metanol yang digunakan pada tahap fraksinasi sebanyak 902,30 g. Pelarut yang digunakan adalah etil asetat dan air. Fraksi etil asetat dan fraksi air yang dihasilkan dari proses ini kemudian dipisahkan. Fraksi etil asetat yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk mengisolasi xanthorrhizol<sup>(11)</sup>. Nilai rendemen fraksi etil asetat adalah 5,19 % (222,48 g) dari sejumlah simplisia yang digunakan. Terhadap fraksi etil asetat yang dihasilkan ini kemudian dilakukan analisis KLT untuk mengetahui komponen-komponen yang terdapat pada fraksi tersebut. Dari hasil KLT terdapat 10 (sepuluh) bercak dan dapat diduga beberapa kandungan senyawa yang terkandung dalam fraksi etil asetat tersebut.

Hasil uji aktivitas sitotoksik ekstrak etil asetat rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., terhadap sel kanker YMB-1 memberikan nilai IC<sub>50</sub> = 3,20 µg/mL. Nilai IC<sub>50</sub> yang lebih kecil dari IC<sub>50</sub> ekstrak metanol (IC<sub>50</sub> = 12,98 µg/mL) memberikan arti bahwa fraksinasi ekstrak metanol rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., menggunakan pelarut etil asetat dapat meningkatkan aktivitas sitotoksik. Namun komponen yang terdapat dalam fraksi etil asetat ini masih cukup banyak, oleh karena itu harus dilakukan pemisahan/ isolasi lebih lanjut untuk mendapatkan senyawa *xanthorrhizol*.

Penapisan fitokimia dilakukan terhadap serbuk simplisia rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., ekstrak metanol dan fraksi etil asetat.

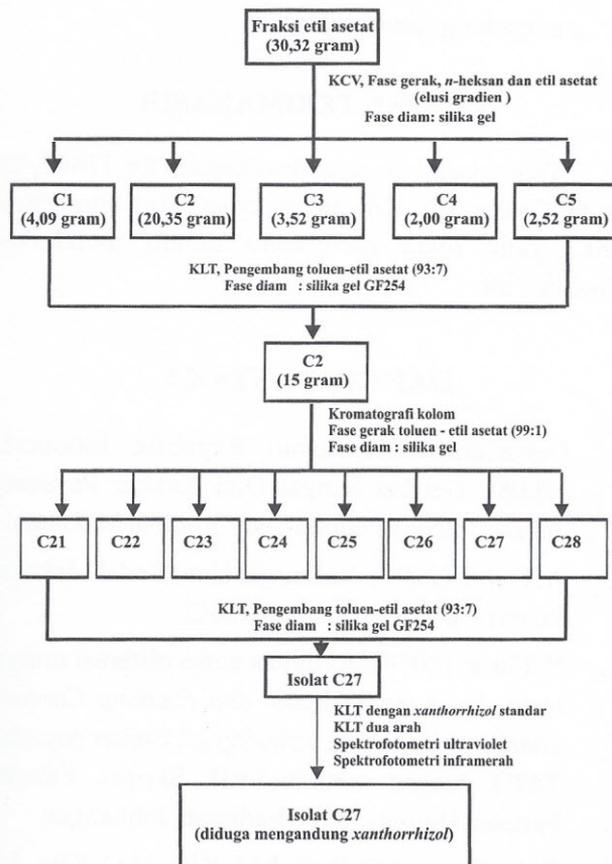
**Tabel 3.** Hasil penapisan fitokimia serbuk simplisia, ekstrak metanol dan fraksi etil asetat rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.,

Golongan senyawa	Serbuk simplisia	Ekstrak metanol	Fraksi etil asetat
Alkaloid	+	+	+
Polifenolat	+	+	-
Tanin	-	-	-
Flavonoid	+	+	+
Monoterpen dan seskiterpen	+	+	+
Steroid	-	-	-
Triterpenoid	+	+	-
Kuinon	-	-	-
Saponin	+	+	+

Keterangan : Positif (+) : memberikan hasil positif terhadap uji fitokimia  
Negatif (-) : memberikan hasil negatif terhadap uji fitokimia

Berdasarkan hasil penapisan fitokimia pada Tabel 3 dapat terlihat bahwa pada serbuk simplisia rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., terdapat golongan senyawa alkaloid, polifenolat, flavonoid, monoterpen dan seskuiterpen, triterpenoid, kuinon dan saponin. Komponen yang terdapat pada ekstrak metanol rimpang rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., sama dengan komponen yang terdapat pada serbuk simplisia. Hal ini menunjukkan bahwa ekstraksi menggunakan metanol dapat menarik hampir semua komponen yang terdapat pada simplisia yang diekstraksi. Sedangkan pada fraksi etil asetat terkandung komponen senyawa dari golongan alkaloid, flavonoid, monoterpen dan seskuiterpen serta saponin. Keadaan ini menunjukkan bahwa fraksinasi/ ekstraksi cai-cair menggunakan pelarut etil asetat hanya melarutkan golongan-golongan senyawa kimia yang bersifat semi polar.

Selanjutnya, isolasi dilakukan terhadap fraksi etil asetat rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., yang dilakukan secara dua tahap yaitu kromatografi cair vakum dan dilanjutkan dengan kromatografi kolom. Proses isolasi terlihat seperti pada Gambar 1.

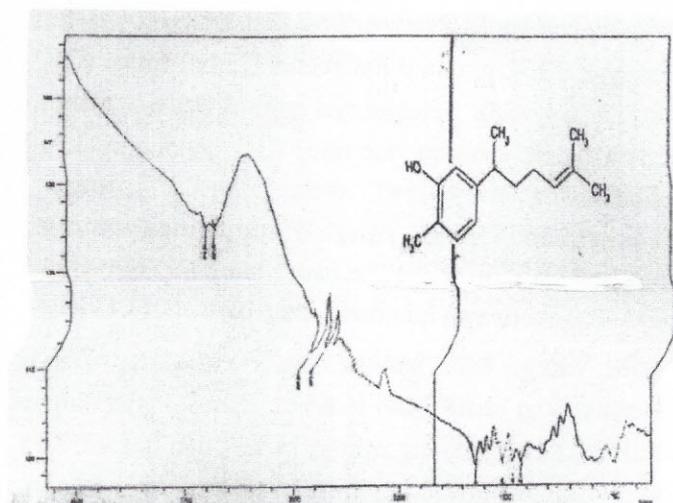


Gambar 1. Bagan isolasi fraksi etil asetat rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb.,

Pada tahap isolasi ini digunakan fraksi etil asetat sebanyak 30,32 g, dan dihasilkan 5 (lima) fraksi (C1, C2, C3, C4, C5). Selanjutnya kelima fraksi tersebut diidentifikasi dengan metode KLT menggunakan pengembang toluen-etil asetat (93 : 7) untuk menentukan fraksi yang diduga mengandung *xanthorrhizol* dan alisiklik atau aromatik (ar) tumeron. Keberadaan senyawa ini ditunjukkan oleh nilai Rf yang lebih tinggi dari standar timol (Wagner, 1984). Berdasarkan identifikasi tersebut di atas, maka diduga fraksi C2 mengandung *xanthorrhizol*, dan fraksi C2 ini kemudian digunakan untuk tahap selanjutnya. Kromatografi kolom dilakukan terhadap fraksi C2 dan dihasilkan 8 (delapan) isolat (C21, C22, C23, C24, C25, C26, C27 dan C28). Identifikasi isolat hasil kromatografi ini meliputi kromatografi lapis tipis (KLT), spektrofotometri ultraviolet, dan spektrofotometri inframerah.

Berdasarkan identifikasi dengan KLT dengan pengembang toluen-etil asetat (93:7), maka dipilih isolat C27 yang diduga mengandung *xanthorrhizol*. Kemudian isolat C27 dibandingkan dengan *xanthorrhizol* standar menggunakan KLT dengan pengembang toluen-etil asetat (99:1) dan diamati dibawah detektor UV 366 nm. Isolat C27 menghasilkan Rf sama dengan standar. selanjutnya isolat C27 ini juga diuji kemurniannya dengan KLT dua arah. Hasil pengukuran spektrofotometri ultraviolet isolat C27 menunjukkan bahwa serapan maksimum isolat berada pada panjang gelombang 276 nm, dan data ini memperlihatkan bahwa serapan maksimum isolat C27 tidak jauh berbeda dengan serapan *xanthorrhizol* standar, dimana panjang gelombang tersebut merupakan serapan tipikal dari gugus fenol<sup>(7)</sup>.

Berdasarkan hasil identifikasi dengan spektrofotometri inframerah Gambar 2 (Tabel 4) dapat terlihat bahwa isolat C27 memiliki gugus -OH pada alkohol atau fenol, rantai alifatik, cincin benzen yang tersubstitusi, ikatan rangkap alkene dan cincin benzen senyawa aromatik. Jika dilihat gugus fungsi pada isolat C27 sesuai dengan gugus fungsi yang ada pada *xanthorrhizol* standar. Keadaan ini memberikan arti bahwa isolat C27 diduga mengandung senyawa *xanthorrhizol*.



Gambar 2. Spektrum inframerah isolat C27

Tabel 4. Hasil pemeriksaan gugus fungsi dengan spektrofotometer inframerah (Silverstein, 1991)

Bilangan Gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Gugus fungsi Isolat C27	Gugus fungsi Xanthorrhizol
3681	-OH pada alkohol dan fenol	-OH pada alkohol dan fenol
2966	-CH3 dan -CH2 alifatik	-CH3 dan -CH2 alifatik
2873	-CH3 dan -CH2 alifatik	-CH3 dan -CH2 alifatik
1725	Cincin benzen tersubstitusi	Cincin benzen tersubstitusi
1650	Ikatan C=C pada alken	Ikatan C=C pada alken
1515	Cincin benzen dalam senyawa aromatik	Cincin benzen dalam senyawa aromatik

Hasil uji aktivitas sitotoksik minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., isolat C27 dan *xanthorrhizol* standar menggunakan sel kanker payudara YMB-1 terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. IC<sub>50</sub> (µg/mL) minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., isolat C27 dan *xanthorrhizol* standar menggunakan sel kanker payudara YMB-1

No	Sampel Uji	IC <sub>50</sub> (µg/mL)
1	Minyak atsiri	3,20 (Y = -34,40 log X + 56,64) (R = 0,90)
2	Isolat C27	4,80 (Y = -36,32 log X + 74,84) (R = 0,98)
3	<i>xanthorrhizol</i> standar	2,88 (Y = -27,19 log X + 62,58) (R = 0,91)
4	Antimycin (standar antikanker)	1,03 (Y = -23,16 log X + 51,29) (R = 0,99)

Berdasarkan Tabel 5 tersebut di atas, dapat terlihat bahwa minyak atsiri rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., memiliki aktivitas sitotoksik yang baik terhadap sel kanker payudara YMB-1, bahkan jika dibandingkan dengan *xanthorrhizol* standar sebagai

senyawa murni. Sedangkan aktivitas sitotoksik isolat C27 terhadap sel YMB-1 sedikit lebih rendah jika dibandingkan dengan minyak atsiri dan *xanthorrhizol* standar. Hal ini disebabkan karena terhadap isolat isolat C27 tersebut belum dilakukan pemurnian lebih lanjut. Minyak atsiri dari rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., selain mengandung *xanthorrhizol*, juga mengandung senyawa lain yang diketahui memiliki aktivitas antitumor, seperti ar-curcumen dan ar-tumeron. Sehingga senyawa-senyawa tersebut dapat bekerja secara sinergis dalam menghambat pertumbuhan sel kanker.

### KESIMPULAN

1. Hasil pengujian aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara YMB-1 dengan metoda alamar blue menunjukkan bahwa isolat C27, minyak atsiri, dan *xanthorrhizol* standar memiliki aktivitas dengan nilai IC<sub>50</sub> berturut-turut : 4,80 µg/mL, 3,20 µg/mL, dan 2,88 µg/mL.
2. Berdasarkan hasil identifikasi dengan kromatografi lapis tipis, spektrofotometri ultraviolet dan spektrofotometri inframerah, diduga isolat C27 mengandung *xanthorrhizol*.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada Dr. Usuki, Dr. Fujita, Osaka City University Japan dan Yuni Fitria, S.Si., yang telah membantu dalam melakukan penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. (2008). Deteksi Sangat Dini Kanker Payudara. Jakarta : Badan Pengawasan Obat dan Makanan.
2. A. Hafid. (2003). Buku Ajar Ilmu Bedah. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC.
3. Y. Fitria. (2008). Aktivitas antiproliferasi minyak atsiri dan *xanthorrhizol* dari rimpang *Curcuma xanthorrhiza* Roxb., terhadap sel kanker payudara T47D dengan metoda SRB. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran, Jatinangor.
4. W.Y. Chung, J.H. Park, M.J. Kim, H.O. Kim, J.K. Hwang, S.K. Lee, and K.K. Park. (2007).

- Xanthorrhizol* inhibits 12-O-tetradecanoylphorbol-33-acetate-induced acute inflammation and two-stage mouse skin carcinogenesis by blocking the expression of ornithine decarboxylase, cyclooxygenase-2 and inducible nitric oxide synthase through mitogen-activated protein kinases and/or the nuclear factor B. *Carcinogenesis*. 28(6) : 1224-1231
5. N. Ismaili, A.H. Pihie and M. Nallapan. (2005). *Xanthorrhizol* induces apoptosis via the up-regulation of bax and p53 in HeLa cells. *Journal Anticancer Res.*, 25(3B) : 2221-2227
  6. Y.H. Cheah, H.L. Azimathol and N.R. Abdullah. (2006), *xanthorrhizol* exhibits antiproliferative activity on MCF-7 breast cancer cells via apoptosis induction. *Anticancer Res.*, 26(6B) : 4527-4534
  7. M. Sidik, M.M. Wardoyo and A. Muhtadi. (1992). Temulawak. Jakarta : Yayasan Pengembangan Obat Bahan Alam. *Phyto Medika*. Hal . 42-87
  8. T.H. Tjay dan K. Rahardja. (2002). Obat-obat Penting. Jakarta : Penerbit Gramedia
  9. Biosource, alamar blue assay, U.S. Patent No. 5,501,959 (2011) : 1-27
  10. H.S. Wagner, E.M. Baladt and Zgainski. (1984). *Plant drug Analysis. A Thin Layer Chromatography Atlas*. Berlin : Springer Verlag. p. 42-43
  11. J.K. Hwang, J.S. Shim, Y.R. Pyun, N.I. Baek, Y. Rukayadi and T.W. Kong. (2000). Antibacterial activity on *xanthorrhizol* from *Curcuma xanthorrhiza* against oral pathogens. *Fitoterapia*. 71(3) : 321-323