

## DAFTAR ISI

|   |      |
|---|------|
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>   | ii   |
| <b>SURAT PERNYATAAN</b>   | iii  |
| <b>PRAKATA</b>  | iv   |
| <b>DAFTAR ISI</b>   | v    |
| <b>DAFTAR TABEL</b>   | vii  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>  | viii |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>  | ix   |
| <b>INTISARI</b>   | x    |
| <b>ABSTRACT</b>   | xi   |
| <b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>  | 1    |
| I.1 Latar Belakang  | 1    |
| I.2 Tujuan Penelitian   | 3    |
| I.3 Manfaat Penelitian  | 3    |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN PERUMUSAN HIPOTESIS</b>  | 4    |
| II.1 Tinjauan Pustaka   | 4    |
| II.1.1 Kanker dan pengobatannya   | 4    |
| II.1.2 Kumarin  | 5    |
| II.1.3 Kalkon   | 7    |
| II.1.4 MTT assay  | 9    |
| II.2 Perumusan Hipotesis dan Rancangan Penelitian   | 11   |
| II.2.1 Perumusan hipotesis 1  | 11   |
| II.2.2 Perumusan hipotesis 2  | 11   |
| II.2.3 Perumusan hipotesis 3  | 12   |
| II.2.4 Rancangan penelitian   | 12   |
| <b>BAB III METODE PENELITIAN</b>  | 13   |
| III.1 Bahan Penelitian  | 13   |
| III.2 Alat Penelitian   | 13   |
| III.3 Prosedur Penelitian   | 14   |
| III.3.1 Sintesis hidroksikumarin (3-asetil-7-hidroksi-2H-1-benzopiran-2-on)   | 14   |
| III.3.2 Sintesis senyawa <b>A</b> ((1 <i>E</i> ,4 <i>E</i> )-1-(2,4-dihidroksifenil)-5-(4-metoksifenil)penta-1,4-dien-3-on)     | 14   |
| III.3.3 Sintesis senyawa <b>B</b> ((1 <i>E</i> ,4 <i>E</i> )-1-(2,4-dihidroksifenil)-5-(3,4-dimetoksifenil)penta-1,4-dien-3-on) | 15   |
| III.3.4 Uji antikanker hidroksikumarin, senyawa <b>A</b> dan <b>B</b> dengan MTT assay  | 15   |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>  | 16   |
| IV.1 Sintesis Hidroksikumarin (3-Asetil-7-Hidroksi-2H-1-Benzopiran-2-on)  | 16   |

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| IV.2         | Reaksi Kondensasi Aldol Hidroksikumarin dan 4-Metoksibenzaldehida | 22 |
| IV.3         | Kondensasi Aldol Hidroksikumarin dan 3,4-Dimetoksibenzaldehida    | 28 |
| IV.4         | Uji Sitotoksitas Hidroksikumarin, Senyawa <b>A</b> dan <b>B</b>   | 32 |
| <b>BAB V</b> | <b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>                                       | 35 |
| V.1          | Kesimpulan  | 35 |
| V.1          | Saran   | 35 |
|              | <b>DAFTAR PUSTAKA</b>   | 37 |
|              | <b>LAMPIRAN</b>   | 40 |

## DAFTAR TABEL

|   |    |
|---|----|
| Tabel IV.1 Interpretasi spektra FTIR hidroksikumarin  | 18 |
| Tabel IV.2 Interpretasi spektra <sup>1</sup> H-NMR hidroksikumarin                            | 20 |
| Tabel IV.3 Interpretasi spektra <sup>13</sup> C-NMR hidroksikumarin                           | 21 |
| Tabel IV.4 Interpretasi spektra FTIR senyawa <b>A</b>   | 24 |
| Tabel IV.5 Interpretasi spektra <sup>1</sup> H-NMR senyawa <b>A</b>                           | 26 |
| Tabel IV.6 Interpretasi spektra FTIR senyawa <b>B</b>   | 30 |
| Tabel IV.7 Interpretasi spektra <sup>1</sup> H-NMR senyawa <b>B</b>                           | 31 |
| Tabel IV.8 Nilai IC <sub>50</sub> senyawa hidroksikumarin serta senyawa <b>A</b> dan <b>B</b> | 33 |
| Tabel IV.9 Indeks selektivitas (IS) hidroksikumarin serta senyawa <b>A</b> dan <b>B</b>       | 33 |

## DAFTAR GAMBAR

|              |   |    |
|--------------|---|----|
| Gambar II.1  | Struktur kimia doksorubisin   | 5  |
| Gambar II.2  | Struktur umum senyawa kumarin di alam   | 6  |
| Gambar II.3  | Reaksi kondensasi <i>Knoevenagel</i> pembentukan kumarin  | 7  |
| Gambar II.4  | Contoh senyawa turunan kumarin  | 7  |
| Gambar II.5  | Struktur kimia kalkon   | 8  |
| Gambar II.6  | Reaksi kimia sintesis kalkon  | 8  |
| Gambar II.7  | Senyawa turunan kalkon dan nilai IC <sub>50</sub> untuk sel MCF-7                               | 9  |
| Gambar II.8  | Reaksi reduksi MTT membentuk formazan   | 10 |
| Gambar IV.1  | Skema penelitian sintesis dan uji sitotoksisitas hidroksikumarin, senyawa <b>A</b> dan <b>B</b> | 16 |
| Gambar IV.2  | Kromatogram KLT hidroksikumarin   | 17 |
| Gambar IV.3  | Spektra FTIR hidroksikumarin  | 18 |
| Gambar IV.4  | Spektra <sup>1</sup> H-NMR hidroksikumarin  | 19 |
| Gambar IV.5  | Spektra <sup>13</sup> C-NMR hidroksikumarin   | 21 |
| Gambar IV.6  | Mekanisme reaksi pembentukan senyawa hidroksikumarin  | 22 |
| Gambar IV.7  | Kromatogram KLT senyawa <b>A</b>  | 23 |
| Gambar IV.8  | Spektra FTIR senyawa <b>A</b>   | 24 |
| Gambar IV.9  | Spektra <sup>1</sup> H-NMR senyawa <b>A</b>   | 26 |
| Gambar IV.10 | Mekanisme reaksi kondensasi aldol dan pembukaan cincin lakton                                   | 27 |
| Gambar IV.11 | Mekanisme dekarboksilasi membentuk senyawa <b>A</b>   | 28 |
| Gambar IV.12 | Kromatogram KLT senyawa <b>B</b>  | 29 |
| Gambar IV.13 | Spektra FTIR senyawa <b>B</b>   | 29 |
| Gambar IV.14 | Spektra <sup>1</sup> H-NMR senyawa <b>B</b>   | 30 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|  |    |
|--|----|
| Lampiran 1 Perhitungan persen hasil  | 40 |
| Lampiran 2 Kenampakan produk dan hasil KLT hidroksikumarin,<br>senyawa <b>A</b> dan <b>B</b> | 42 |
| Lampiran 3 Perhitungan nilai $IC_{50}$ senyawa hidroksikumarin                               | 43 |
| Lampiran 4 Perhitungan nilai $IC_{50}$ senyawa <b>A</b> dan <b>B</b>                         | 45 |