



**UJI SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KELOR (*Moringa  
oleifera* L.) TERHADAP SEL KANKER KOLON (WiDr)  
SECARA *IN VITRO***

**Skripsi**  
**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar  
Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:**  
**Desny Zaharani**  
**1404015074**










**PROGRAM STUDI FARMASI**  
**FAKULTAS FARMASI DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**  
**JAKARTA**  
**2019**

Skripsi dengan Judul

**UJI SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP SEL KANKER KOLON (WiDr) SECARA *IN VITRO***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Desny Zaharani, NIM 1404015074**

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I <b>Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.</b>		<u>17/6/19</u>
Penguji I <b>Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt.</b>		<u>24-9-2019</u>
Penguji II <b>Kriana Efendi, M.Farm., Apt</b>		<u>16-09-2019</u>
Pembimbing I <b>Dr. Kusmardi, M.Sc.</b>		<u>17-09-2019</u>
Pembimbing II <b>Drs. H. Sediarmo, M.Farm., Apt.</b>		<u>18-09-2019</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi <b>Kori Yati, M.Farm., Apt.</b>		<u>25-09-2019</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **28 Agustus 2019**

## ABSTRAK

### UJI SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP SEL KANKER KOLON (WiDr) SECARA *IN VITRO*

Desny Zaharani  
1404015074

Kanker kolon atau kanker usus besar merupakan kanker yang dapat menyerang usus besar yang letaknya pada bagian bawah sistem pencernaan. Pada tanaman daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terdapat beberapa senyawa bioaktif yang telah diidentifikasi, diantaranya termasuk dalam golongan karotenoid, polifenol, asam fenolat, flavonoid, alkaloid, glukosinolat, isotiosianat, tanin, saponin yang berkhasiat sebagai antikanker. Dalam penelitian ini dilakukan uji aktivitas sitotoksik ekstrak etanol 70% daun kelor terhadap sel kanker kolon (WiDr *cell line*) secara *in vitro*. pada penelitian ini digunakan 5 variasi konsentrasi ekstrak etanol (13, 26, 51, 102, 204  $\mu\text{g/ml}$ ) dan digunakan cisplatin sebagai kontrol positif dengan konsentrasi (8; 12; 19; 32; 54  $\mu\text{g/ml}$ ). pengujian dilakukan secara *in vitro* dengan metode MTT *assay* dengan tujuan untuk mengetahui efek sitotoksik dari ekstrak etanol 70% daun kelor terhadap sel kanker kolon dengan menghitung nilai  $\text{IC}_{50}$ . Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelor memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker kolon dengan nilai  $\text{IC}_{50}$  sebesar 99,49  $\mu\text{g/ml}$  dan memiliki potensi relatif dalam menghambat pertumbuhan sel kanker sebesar 0,3086 kali cisplatin.

**Kata Kunci:** Sitotoksik, *Moringa oleifera* L. Sel WiDr, MTT *assay*

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah*, segala puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“UJI SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.) TERHADAP SEL KANKER KOLON (WiDr) SECARA *IN VITRO*”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi (S.Farm.) di Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si. selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
4. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyon, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
6. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
7. Bapak Dr. Kusmardi, M.Sc. selaku Pembimbing I yang telah membimbing, memberikan perhatian, arahan, motivasi dan nasehat yang berarti selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Bapak Drs. H. Sediarmo, M.Farm., Apt. selaku Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan perhatian, arahan, motivasi dan nasehat yang berarti selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. Bapak Zainul Islam, M.Farm., Apt. selaku Pembimbing Akademik selama penulis mengikuti perkuliahan di Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta. Dan para Bapak/Ibu dosen yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
10. Seluruh staf Laboratorium Fitokimia, Laboratorium Kimia FFS UHAMKA dan Laboratorium Departemen Kimia Kedokteran Universitas Indonesia yang telah membantu selama proses penelitian.
11. Kedua orang tua tercinta, Ayah Alm. M. Amirul Husni dan Ibu Huzaimah, Adik saya Sherina Cecilia, Kakek saya Kemas Muhammad Fauzi dan Nenek saya Nurbaiti, serta keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, nasehat, cinta, perhatian, dan kasih sayang serta pengorbanannya yang luar biasa baik dari segi moril, maupun materi kepada penulis.
12. Sahabat-sahabat saya, serta teman-teman lainnya yang tidak dapat saya sebutkan satu demi satu yang secara langsung maupun tidak langsung telah banyak memberikan bantuan dan dorongan semangatnya serta motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Oleh karena itu segala kritik dan saran sangatlah diharapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, Aamiin.

Jakarta, Agustus 2019

Penulis





## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Deskripsi Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.)	4
2. Simplisia	5
3. Ekstrak	6
4. Ekstraksi	6
5. Uji Sitotoksik Terhadap Sel Kolon	8
6. Kanker	8
7. Metode MTT Assay	10
8. Cisplatin	11
9. Obat-obat Antikanker	11
B. Kerangka Berpikir	12
C. Hipotesis	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>14</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
1. Tempat Penelitian	14
2. Waktu Penelitian	14
B. Alat dan Bahan Penelitian	14
1. Alat Penelitian	14
2. Bahan Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian	14
1. Pengumpulan Bahan	14
2. Determinasi Tumbuhan	15
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	15
4. Pembuatan Ekstrak dengan Maserasi	15
5. Perhitungan Rendemen	15
6. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	15
7. Skrining Fitokimia dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis	16
8. Sterilisasi Alat	17
9. Pembuatan Reagen	17
10. Pembuatan Larutan Uji	17
11. Uji Aktivitas Antikanker dengan Metode MTT	18

12. Analisis Data	18
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b>	<b>19</b>
A. Determinasi Daun Kelor	19
B. Pengumpulan Bahan dan Pembuatan Serbuk	19
C. Hasil Ekstraksi Daun Kelor	19
D. Hasil Pemeriksaan Mutu Ekstrak Daun Kelor	20
1. Pemeriksaan Organoleptis	21
2. Pemeriksaan Susut Pengerinan	21
E. Hasil Skrining Fitokimia dengan Metode KLT	21
F. Uji Aktivitas Antikanker dengan Metode MTT	22
<b>BABV SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>28</b>
A. Simpulan	28
B. Saran	28
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>29</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>	<b>33</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis	16
Tabel 2. Hasil Ekstraksi dan Persentase Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor	20
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Daun Kelor	21
Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Kelor dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis	22
Tabel 5. Hasil Uji Sitotoksitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Terhadap Sel Kanker Kolon (WiDr <i>cell line</i> )	24
Tabel 6. Hasil Uji Sitotoksitas Cisplatin Terhadap Sel Kanker Kolon	25





## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Tanaman Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.)	5
Gambar 2. Grafik Hubungan Log Konsentrasi dengan Nilai Probit Pemberian Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Terhadap Sel Kanker Kolon (WiDr)	25
Gambar 3. Grafik Hubungan Log Konsentrasi dengan Nilai Probit Pemberian Cisplatin Terhadap Sel Kanker Kolon (WiDr)	26



## DAFTAR LAMPIRAN

		<b>Halaman</b>
Lampiran 1.	Hasil Determinasi Daun Kelor ( <i>Moringa oleifera</i> L.)	33
Lampiran 2.	Skema Penelitian	34
Lampiran 3.	Skema Ekstraksi Daun Kelor	35
Lampiran 4.	Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Kelor	36
Lampiran 5.	Hasil Perhitungan Susut Pengerinan	37
Lampiran 6.	Hasil Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Kelor	38
Lampiran 7.	Pembuatan Konsentrasi Larutan Uji Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor	39
Lampiran 8.	Pembuatan Konsentrasi Cisplatin	41
Lampiran 9.	Skema Kerja Uji Sitotoksik dengan Metode MTT	43
Lampiran 10.	Pemetaan Pengisian Larutan Sebagai Zat Uji, Kontrol Positif dan Kontrol Sel pada <i>Microplate 96 well</i>	44
Lampiran 11.	Data Absorbansi	45
Lampiran 12.	Hasil Uji Sitotoksitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor Terhadap Sel Kanker Kolon ( <i>WiDr cell line</i> )	46
Lampiran 13.	Hasil Uji Sitotoksik Cisplatin Terhadap Sel Kanker Kolon ( <i>WiDr cell line</i> )	49
Lampiran 14.	Perhitungan Perbandingan Potensi Relatif antara Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor dengan Cisplatin	52
Lampiran 15.	Proses Ekstraksi dan Susut Pengerinan	53
Lampiran 16.	Bahan yang Digunakan Saat Uji Sitotoksik	56
Lampiran 17.	Alat-alat yang Digunakan Saat Uji Sitotoksik	58
Lampiran 18.	Tabel Probit	59

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kanker merupakan pertumbuhan sel abnormal yang melakukan pembelahan tidak terkontrol, cenderung menyerang jaringan di sekitarnya dan dapat menyebar ke organ lain yang letaknya jauh (Corwin 2009). Kanker menjadi salah satu penyebab kematian utama dengan jumlah penderita yang terus menerus bertambah setiap tahun. Menurut *World Health Organization* 2017 bahwa jumlah kematian yang disebabkan oleh kanker pada tahun 2015 mencapai 8,8 juta jiwa. Kanker kolon merupakan kanker yang terjadi pada usus besar yang letaknya berada di bagian bawah sistem pencernaan. Banyak penderita kanker kolon ditandai dengan adanya benjolan berukuran kecil yang disebut dengan polip (Anies 2016). Faktor risiko kanker adalah genetik, karsinogen misalnya zat kimia, radiasi, virus, hormon, dan iritasi kronis, perilaku atau gaya hidup misalnya merokok, pola makan yang tidak sehat, konsumsi alkohol, dan kurang aktivitas fisik (Kemenkes RI 2015).

Sel kanker kolon (WiDr) merupakan kanker kolorektal dan termasuk salah satu jenis kanker ganas yang tumbuh pada permukaan usus besar (kolon) atau anus (rektum). Menurut data WHO pada tahun 2013, kanker kolon menempati peringkat ketiga didunia dengan total kematian 495.000 orang. *American cancer society* memperkirakan terdapat 97.220 kasus baru kanker kolon dan 43.030 kasus baru untuk kanker rektal pada tahun 2018. Risiko terkena kanker kolon 1 dari 22 (4,49%) untuk pria dan 1 dari 24 (4,15%) untuk wanita. Kanker kolon diperkirakan menyebabkan kematian sebanyak 50.630 orang (*American cancer society* 2018). Insiden kanker kolon di Indonesia adalah 12,8 per 100.000 penduduk usia dewasa, dengan mortalitas 9,5% dari seluruh kasus kanker. Di Indonesia, kanker kolon sekarang menempati urutan ketiga (Kemenkes RI 2017).

Kanker kolon dapat tumbuh secara lokal dan bermetastase luas, adapun cara penyebaran ini melalui beberapa cara. Penyebaran secara lokal biasanya masuk kedalam lapisan dinding usus sampai keserosa dan lemak mesentrik, lalu sel kanker tersebut akan mengenai organ disekitarnya. Adapun penyebaran yang lebih luas lagi didalam lumen usus yaitu melalui limfatik dan sistem sirkulasi. Bila sel

tersebut masuk melalui sistem sirkulasi, maka sel kanker tersebut dapat terus masuk ke organ hati, kemudian metastase ke organ paru-paru. Sel kanker pun dapat menyebar ke daerah peritoneal pada saat akan dilakukan reseksi tumor (Asril 2011).

Pengobatan umum untuk kanker kolon adalah pembedahan, radioterapi, dan kemoterapi atau terapi obat. Terapi tersebut memiliki efek samping yang sering ditakuti pasien, efek samping diantaranya alopecia (kerontokan rambut), mual, emesis (muntah), anemia, hepatotoksik dan menginduksi kanker di organ lain, sehingga pengobatan menggunakan bahan alami sebagai obat tradisional menjadi salah satu pilihan pengobatan alternatif yang masih diminati, karena dinilai lebih ekonomis serta memiliki efek samping yang relatif rendah (*Cancer Council* 2016). Salah satunya tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai antikanker. Pada tanaman kelor (*Moringa oleifera* L.) terdapat beberapa senyawa bioaktif yang telah diidentifikasi terutama pada bagian daun, diantaranya termasuk dalam golongan vitamin, karotenoid, polifenol, asam fenolat, flavonoid, alkaloid, glukosinolat, isotiisianat, tanin, saponin, dan oksalat serta *phytat* (Asril 2011).

Penelitian ini menguji aktivitas antikanker ekstrak etanol daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap sel kanker kolon WiDr (*Colorectal adenocarcinoma cell line*). Uji MTT (*Microculture Tetrazolium Technique*) Assay yang merupakan uji sitotoksitas yang dilakukan secara *in vitro* dilakukan dalam penelitian ini untuk mengetahui kemampuan antikanker ekstrak etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap sel kanker kolon WiDr.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, (Gaffar *et al.* 2018) melakukan penelitian tentang uji sitotoksik ekstrak etanol 90% daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap sel kanker payudara T457D yang memiliki nilai  $IC_{50} = 51,31 \mu\text{g/mL}$ , nilai ini mengindikasikan bahwa ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dapat dikategorikan bersifat sitotoksik dan memiliki potensi sebagai antikanker. Maka secara ilmiah perlu dilaksanakan penelitian lebih lanjut uji sitotoksitas menggunakan pelarut etanol 70% daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap sel kanker kolon (WiDr) dan nilai  $IC_{50}$  nya.

## **B. Permasalahan Penelitian**

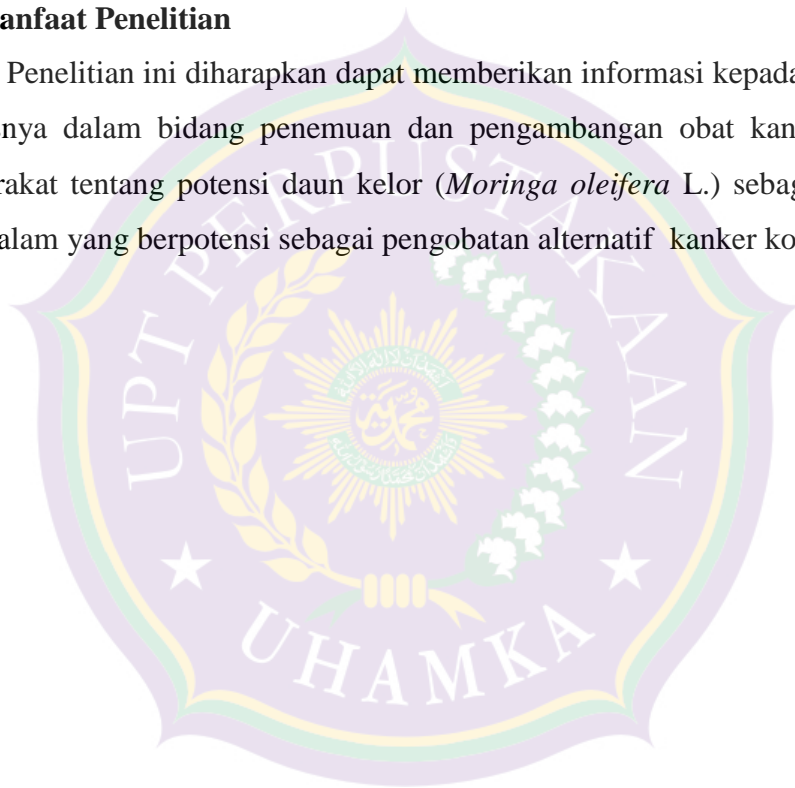
Ekstrak etanol 90% dari daun kelor (*Moringa oleifera* L.) memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D, apakah ekstrak etanol 70% memiliki efek sitotoksik terhadap sel kanker kolon (WiDr) secara *in vitro*?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji sitotoksisitas ekstrak etanol 70% dan nilai  $IC_{50}$  dari ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap sel kanker kolon (WiDr) sehingga dapat dikembangkan lagi menjadi salah satu alternatif obat kanker.

## **D. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada para peneliti khususnya dalam bidang penemuan dan pengembangan obat kanker dan juga masyarakat tentang potensi daun kelor (*Moringa oleifera* L.) sebagai salah satu bahan alam yang berpotensi sebagai pengobatan alternatif kanker kolon (WiDr).



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahimsa GK. 2014. Aktivitas Antikanker Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Cell Line Kanker Serviks HeLa Dengan Uji Sitotoksitas, Apoptosis, dan Jalur Induksi Apoptosis Berdasarkan Ekspresi GEN P53. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. Hlm. 1.
- American Cancer Society. 2018. *Kanker Fakta & Angka 2016-2017*. Atlanta: American Cancer Society, Inc. <https://www.cancer.org/cancer/colon-rectal-cancer/about/key-statistics.html>. Diakses 17 Oktober 2018.
- Anies. 2016. *Ensiklopedia Penyakit*. Yogyakarta. PT Kanisius, Hlm. 257-276
- Asril Z. 2011. *Deteksi Dini, Diagnosa, dan Penatalaksanaan Kanker Kolon dan Rektum*. Repository Universitas Andalas. Padang. Hlm 23.
- Banji O, Banji D, Kavitha R. *Immunomodulatory effects of alcoholic and hydroalcoholic extracts of Moringa oleifera L leaves*, Indian J Exp Biol. 2012;50 (4): 270-6.
- Cancer Council. 2016. *Optimal care pathway for people with colorectal cancer*. Australia : Cancer Council Australia. Hlm. 20-21.
- Cancer Chemoprevention Research Center. 2008. Prosedur Tetap Uji Sitotoksik Metode MTT. [http://www.ccrf.farmasi.ugm.ac.id/page\\_id=240](http://www.ccrf.farmasi.ugm.ac.id/page_id=240). Diakses 17 Oktober 2018.
- Cancer Chemoprevention Research Center. 2013. *Protokol Uji Sitotoksik Metode MTT*. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hlm. 1-5.
- Cancer Chemoprevention Research Center. 2014. Prosedur tetap Uji Sitotoksik Metode MTT, *Cancer Chemoprevention Research Center Farmasi UGM Yogyakarta*. Hlm 1-7.
- Cancer Chemoprevention Research Center. 2014. *Colorectal Cancer*. [http://ccrf.farmasi.ugm.ac.id/page\\_id=2224](http://ccrf.farmasi.ugm.ac.id/page_id=2224) Diakses 17 Oktober 2018.
- Corwin EJ. 2009. *Buku Saku Patofisiologi Edisi 3*, Terjemahan: Nike Budhi Subekti. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm. 81.
- Departemen Kesehatan RI. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta. Hlm. 28-30.
- Departemen Kesehatan RI. 1985. *Cara Pembuatan Simplisia*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta Hlm. 10.13.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral POM. Jakarta. Hlm : 1; 7-8; 10-15.



- Departemen Kesehatan RI. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Edisi I Jilid II*. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI. Jakarta : Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hlm 13-14.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2001. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Edisi I. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia. Edisi I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Edwinanto L, Endry S, Latifah RN, Karina SA, Natalia P. 2018. *Phytochemical Features of Moringa oleifera Leaves as Anticancer A Review Article. Journal of Medicine and Health*. 2 (1): 680-688.
- Fitriyani A, Winarti L, Muslichah S, Nuri. 2011. Uji Antiinflamasi Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum* Ruiz & Pav) Pada Tikus Putih. *Majalah Obat Tradisional*. 16(1): 34-32.
- Freshney RI. 2010. *Culture of Animal Cells a Manual of Basic Technique and Specialized Application 6th<sup>ed</sup>ition*. New Jersey: John Wiley & Sons. Hlm. 144, 373, 600.
- Gaffar S, Riza A, Tati H. 2018. Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol, Fraksi Etil Asetat dan n-heksana Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 14(2): 303-313.
- Hanani E. 2016. *Analisis Fitokimia*. EGC Medical Book. Jakarta. Hlm. 10-11 dan 37.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. ITB, Bandung. Hlm. 147.239.
- Haryoto, Muhtadi, Indrayudha P, Azizah T, Suhendi A. 2013. Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanol Tumbuhan Sala (*Cynometra ramiflora* Linn) Terhadap Sel Hela, T47D dan WiDR. *Jurnal Penelitian Saintek*. 18(2): 21-28.
- John dan Rachmawati. 2001. *Chemistry 3A*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Penyakit Kanker di Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015. *Buletin Kanker*. Jakarta :Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. *Profil Kesehatan Indonesiatahun 2017*. Kemenkes RI. Jakarta.
- Kumala. 2014. *Idetifikasi Senyawa Flavonoid pada daun kelor (Moringa oleifera L.)* Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.

- Kurniasih. 2013. *Khasiat dan Manfaat Daun Kelor* Yogyakarta: Pustaka Baru Press. Halaman 166-169.
- Lukas S. 2011. *Formulasi Steril Edisi Revisi*. Yogyakarta. Hlm. 105.
- Mahmood K.T, Mugal T, and Haq I.U. 2010. *Moringa oleifera*: a natural gift. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research* 2 (11) : 755-781.
- Mardiyarningsih A, Ismiyati N. 2013. Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Etanolik Daun Alpukat (*Persea Americana Mill.*) pada Sel Kanker Leher Rahim HeLa. *Traditional Medicine Journal*. Yogyakarta. Hlm 24-28.
- Marjoni MR. 2016. *Dasar-dasar Fitokimia Untuk Diploma III Farmasi*. Jakarta : Trans Info Media, Jakarta. Hlm 14, 15, 42-43, 46..
- Marudhupandi T, Kumar TTA, Lakshmanasenthil S, Suja G, and VinothkumarT. 2015. In vitro anticancer activity of fucoidan from *Turbinariaconoides* against A549 cell lines. Dalam : *International Journal of Biological Macromolecules*. Centre for Ocean Research, Chennai. Hlm 919.
- Mitchell R, Kumar V, Abbas A, Fausto N. 2008. Edisi 7. *Neoplasia*. Dalam : *Buku Saku Dasar Patologis Penyakit Robbins & Cotran*, Terjemahan : Tania I, Muttaqin H, Dwijayanti L, Mohede AL, Dany F, Susanto D, Nugroho AW. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 178.
- Prastiwi R. 2011. *Efek Hepatoprotektor Brotowali (Tinispora cordifolia Miers) Terhadap Virus Hepatitis B Vol 4*. Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi. Surakarta. Hlm. 7.
- Pringgoutomo S, Sutisna H, Achmad T. 2002. *Buku Ajar Patologi Umum*. Edisi I Sagung seto, Jakarta. Hlm. 236.
- Radji M. 2015. *Mekanisme Aksi Molekuler Antibiotik dan Kemoterapi*. EGC. Jakarta. Hlm. 183-216.
- Sapri, Ana F, Rizka N. 2014. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Terhadap Rendemen Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) dengan Metode Maserasi. Dalam : *Jurnal HKI*. Akademi Farmasi Samarinda. Samarinda. Hlm. 3.
- Sartorelli dan Chu 2013. *Obat-obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya*, Edisi V Gramedia, Jakarta.
- Sastrosudarmo. 2011. *Kanker The Sillent Killer*. Garda Media.
- Senthilraja P, and Kathiresan K. 2015. In vitro cytotoxicity MTT assay in Vero, HepG2 and MCF-7 cell lines study of Marine Yeast. Dalam : *Journal of Applied Pharmaceutical Science*. Department of Zoology, Tamil Nadu. Hlm. 82.

- Siswandono, dan Bambang Soekardjo. 2000. *Kimia Medisinal Edisi II*. Surabaya : Airlangga University Press. Hlm 165, 18.
- Sudjadi. 1986. *Metode Pemisahan*. Yogyakarta : Gadjadara University Press.
- Tjay HT, Rahardja K. 2015. Obat-obat Penting. Edisi 7. Gamedia, Jakarta. Hlm 212, 243.
- Tong Q, Qing Y, Shu D, He Y, Zhao Y, Li Y. 2011. Deltonin, a Steroidal Saponin, Inhibits Colon Cancer Cell Growth in Vitro and Tumor Growth in Vivo Via Induction of Apoptosis and Antiangiogenesis. Dalam : *Karger Medical and Scientific Publisher*. 27: 233-242.
- Wagner H, Bladt S. 1996. *Plant Drug Analysis: A thin Layer Chromatography Atlas*. Second Edition, Springer-Verlag, New York. Hlm. 197, 329, 335.
- Wahyuni FS, Sutma S, Aldi Y. 2011. Uji Efek Sitotoksik Ekstrak Etanol Kulit Buah Asam Kandis (*Garcinia Cowa* Roxb.) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D dengan Metoda MTT (Mictotetrazolium) Assay. *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 16(2): 209-215.
- Widowati L dan Mudahar H. 2009. Uji Aktifitas Ekstrak Etanol 50% Umbi Keladi Tikus (*Typhonium flagelliforme* (Lood) Moq). Sel Kanker Payudara MCF-7 In Vitro. *Puslitbang Biomedis dan Farmasi, Balitbangkes Depkes RI*. Hlm. 13.
- World Health Organization. 2013. *Comprehensive Colon Cancer Control, A Guide to Essential Practice*. Geneva, Switzerland: WHO Press.
- World Health Organization. 2017. *Comprehensive Colon Cancer Control A Guide To Essential Practtice*. Gevena, Switzerland : WHO Press
- Yildirim I, Kutlu T. 2015 Anticancer Agents : Saponin and Tanin. Dalam : *International Journal of Biological Chemistry*. 9 (6) : 332-340
- Yuda PESK, Cahyaningsih E, Winariyanthi NLPY. 2017 Skrinning Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L.). *Medicamento*. 3(2): 61-70.
- Yuliani R. 2016. Studi Ekstrak Etanol 96% Etil Asetat dan N-Heksan Daun Salam (*Eugenia polyantha* Weight.) Terhadap Sel Kanker Serviks (HeLa). *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
- Zairisman, SZ. 2006. *Potensi Immunomodulatory Bubuk Kakao Bebas Lemak sebagai Produk Substandard secara In Vitro pada Sel Limfosit Manusia*. Fakultas Teknologi Pertanian Bogor, Institut Pertanian Bogor. Hlm 28 dan 29.