

UJI ANTIKANKER EKSTRAK METANOL DAUN BENALU KELOR

(Helixanthera sessiliflora (Merr.) Denser) TERHADAP CELL LINE

KANKER PAYUDARA T47D

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Kimia



Oleh :

Nur Multiawati

08630013

**PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA
2013**



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Multiawati

NIM : 08630013

Judul Skripsi : Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu Kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *Cell Line* Kanker Payudara T47D

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Yogyakarta, 16 Desember 2012

Pembimbing

Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.Biotech
NIP. 19760830 200312 2 001

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : NOTA DINAS KONSULTASI SKRIPSI

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Multiawati

NIM : 08630013

Judul Skripsi : Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu Kelor
(*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *Cell*
Line Kanker Payudara T47D

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Wassalamu`alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 23 Januari 2013
Konsultan,



Khamidinal, M.Si
NIP. 19691104 200003 1 002

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : NOTA DINAS KONSULTASI SKRIPSI

Lamp : -

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Di Yogyakarta

Assalamu`alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku konsultan berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Multiawati

NIM : 08630013

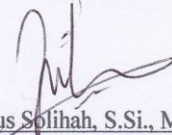
Judul Skripsi : Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu Kelor
(*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *Cell*
Line Kanker Payudara T47D

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Bidang Kimia.

Wassalamu`alaikum Wr.Wb.

Yogyakarta, 23 Januari 2013

Konsultan,



Jumailatus Solihah, S.Si., M. Biotech
NIP: 19760624 200501 2 007

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Multiawati
NIM : 08630013
Program Studi : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa Skripsi saya yang berjudul:

Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu Kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *Cell Line* Kanker Payudara T47D

merupakan hasil penelitian saya sendiri dan bukan duplikasi ataupun saduran dari karya orang lain kecuali pada bagian secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penulis.

Yogyakarta, 16 Desember 2012

Penulis,



Nur Multiawati
NIM. 08630013



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/532/2013

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu Kelor
(*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *Cell Line*
Kanker Payudara T47D

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
 Nama : Nur Multiawati
 NIM : 08630013
 Telah dimunaqasyahkan pada : 21 Januari 2013
 Nilai Munaqasyah : A -
 Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Esti Wahyu Widowati, M.Si, M. *Biotech*
 NIP.19760830 200312 2 001

Penguji I

Khamidinal, M.Si
 NIP.19691104 200003 1 002

Penguji II

Jumailatus Solihah, S.Si, M. *Biotech*
 NIP.19760624 200501 2 007

Yogyakarta, 13 Februari 2013
 UIN Sunan Kalijaga
 Fakultas Sains dan Teknologi
 Dekan



Drs. H. Akh. Mmhaji, M.A, Ph.D
 NIP. 19580919 198603 1 002

MOTTO

Kesuksesan itu dapat diusahakan
(Nur Multiawati)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini untuk :

Bapak dan Ibuku tercinta

Adikku tersayang

Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

أَشْهَدُ أَنْ لَا إِلَهَ إِلَّا اللَّهُ وَأَشْهَدُ أَنَّ مُحَمَّدًا رَسُولَ اللَّهِ
اللَّهُ غَايَتُنَا وَالْإِخْلَاصُ مَبْدُؤُنَا وَالْإِصْلَاحُ سَبِيلُنَا وَالْمَحَبَّةُ سِعَارَتُنَا. أَمَّا بَعْدُ.

Puji dan syukur kepada Allah SWT kami panjatkan atas segala limpahan nikmat dan karunia-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat dan salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita nabi besar Muhammad SAW, keluarganya, para sahabatnya, dan seluruh umatnya terutama kita semua, *Amin*.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, saran, dan nasehat. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penyusun menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A. Ph.D. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Esti Wahyu Widowati, M.Si, M.*Biotech*. selaku Ketua Prodi Kimia dan dosen pembimbing tugas akhir.
3. Ibu Imelda Fajriati, M.Si. selaku dosen pembimbing akademik.
4. Bapak Wijayanto, S.Si, Indra Nafiyanto, S.Si dan Isni Gustanti, S.Si, selaku laboran Laboratorium Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
5. Bapak dan Ibu tercinta, dan adikku tersayang yang selalu mendo'akan penyusun serta memberikan dorongan baik moril maupun materiil.

6. Semua teman-temanku tercinta Program Studi Kimia khususnya angkatan 2008 serta semua pihak yang tidak dapat penyusun sebutkan satu-persatu yang telah banyak membantu tersusunnya skripsi ini.

Semoga amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penyusun mendapatkan balasan dari Allah SWT. Akhir kata, penyusun mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila dalam penyusunan skripsi ini terdapat kesalahan. Semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi penyusun dan pembaca sekalian.

Yogyakarta, 13 Desember 2012

Penulis,

Nur Multiawati
NIM. 08630013

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
HALAMAN MOTTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ABSTRAK	xvii
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI	
E. Tinjauan Pustaka	5
F. Landasan Teori	6
1. Benalu Kelor	6
2. Ekstraksi Metabolit Sekunder	7

3. Metabolit Sekunder	8
4. Skrining Fitokimia.....	12
5. Kanker	13
6. <i>Cell Line</i> Kanker Payudara T47D	16
7. Daur Sel.....	17
8. MTT Assay	18

BAB III METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat	19
B. Alat dan Bahan	19
1. Alat	19
2. Bahan	19
C. Prosedur Penelitian.....	20
1. Pembuatan Ekstrak	20
2. Pembuatan Media Kultur.....	20
3. Pembuatan Larutan Uji.....	20
4. Uji Sitotoksisitas dengan Metode MTT	21
5. Deteksi Golongan Senyawa Bioaktif	22
6. Analisis Data.....	23

BAB IV PEMBAHASAN

A. Determinasi Tumbuhan	24
B. Pembuatan Simplisia	2
C. Pembuatan Ekstrak	26
D. Uji Sitotoksisitas	27

E. Skrining Fitokimia.....	35
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan.....	37
B. Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN.....	42

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Pengaruh konsentrasi ekstrak metanol daun benalu kelor terhadap pertumbuhan <i>cell line</i> kanker payudara T47D menggunakan metode MTT	32
Tabel 2. Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun benalu kelor	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Senyawa Alkaloid (a)Isokuinolin,(b)N,N-dimetiltriptamin, (c) Kafein	10
Gambar 2. Berbagai contoh senyawa Terpenoid (a) Limonen, (b) Harpagid, dan (c) Loganin	11
Gambar 3. Stuktur Senyawa <i>Quercetin</i>	12
Gambar 4. Daur Sel	18
Gambar 5. Benalu Kelor (<i>Helixanthera sessiliflora</i> (Merr.) Denser)	26
Gambar 6. Reaksi reduksi MTT oleh enzim suksinat reduktase yang membentuk kristal formazan	30
Gambar 7. Kontrol sel setelah pemberian MTT, <i>cell line</i> kanker payudara T47D yang hidup membentuk kristal formazan dengan morfologi sel berbentuk serabut dan bergerombol	31
Gambar 8. <i>Cell line</i> T47D dengan konsentrasi ekstrak 1250 µg/mL setelah pemberian MTT, sel yang mati tampak bulat dan menyebar	31
Gambar 9. Grafik hubungan persentase sel hidup dengan log konsentrasi ekstrak metanol daun benalu kelor untuk penentuan nilai IC ₅₀	33
Gambar 10. Reaksi Uji Wagner.....	35
Gambar 11. Hasil skrining fitokimia ekstrak metanol daun benalu kelor (a) Uji alkaloid (b) uji flavonoid (c) uji terpenoid	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Perhitungan Persentase Sel Hidup dan Nilai IC ₅₀	43
Lampiran 2. Dokumentasi.....	44
Lampiran 3. Hasil Determinasi Daun Benalu Kelor	49
Lampiran 4. Data Absorbansi Hasil Pembacaan ELISA <i>reader</i>	50

ABSTRAK**Uji Antikanker Ekstrak Metanol Daun Benalu kelor
(*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap
Cell Line Kanker Payudara T47D**

Oleh :

Nur Multiawati
08630013**Dosen Pembimbing : Esti Wahyu Widowati, M. Si. M. *Biotech*.**

Benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) telah banyak digunakan sebagai obat tradisional untuk menyembuhkan penyakit kanker. Akan tetapi, sampai saat ini belum ada bukti ilmiah yang mendukung khasiat benalu kelor sebagai obat kanker. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi sitotoksitas dari ekstrak metanol daun benalu kelor terhadap *cell line* kanker payudara T47D.

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi dengan pelarut metanol, sedangkan uji sitotoksitas dilakukan terhadap *cell line* kanker payudara T47D dengan metode MTT. Hasil uji sitotoksitas menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun benalu kelor mempunyai efek sitotoksik terhadap *cell line* kanker payudara T47D dengan nilai IC₅₀ sebesar 33,89 µg/mL. Skrining fitokimia menunjukkan adanya senyawa dari golongan alkaloid dalam ekstrak metanol daun benalu kelor, sehingga kemungkinan senyawa dari golongan tersebut yang memiliki aktivitas antikanker.

Kata kunci : *Antikanker, Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser, *MTT, T47D, skrining fitokimia.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kanker payudara menempati urutan pertama selama lima tahun terakhir pada pasien rawat inap di seluruh rumah sakit di Indonesia berdasarkan data dari Sistem Informasi Rumah Sakit (SIRS) tahun 2012. Kanker payudara merupakan kanker dengan angka kejadian tertinggi yang diderita oleh para wanita di Indonesia, yaitu sebesar 26 per 100.000 perempuan. Kanker tersebut merupakan penyebab utama kematian wanita di berbagai belahan dunia (Anonim, 2012).

Metode pengobatan kanker yang banyak digunakan saat ini adalah metode kemoterapi, radiasi, dan operasi. Metode-metode tersebut bertujuan untuk mengangkat jaringan kanker atau mematikan sel kanker. Akan tetapi, metode-metode tersebut belum maksimal, bahkan memberikan efek samping pada sel normal yang berada di sekitar sel kanker atau organ lain. Operasi akan berhasil pada beberapa tumor yang telah berkembang, tetapi sulit mengobati pada stadium awal metastasis. Pengobatan dengan radiasi mampu membunuh tumor lokal namun radiasi juga akan membunuh sel normal di sekitarnya. Sedangkan kemoterapi juga dapat menimbulkan resistensi sel kanker, sehingga senyawa antikanker tersebut tidak sensitif (Lockhsin *et al.*, 2007). Oleh karena itu, metode pengobatan kanker yang lebih aman sangat perlu dikembangkan.

Salah satu metode pengobatan kanker yang telah dan masih terus dikembangkan adalah penggunaan agen antikanker dari bahan alam. Penggunaan bahan alam relatif lebih aman karena efek sampingnya relatif kecil jika dibandingkan dengan operasi, kemoterapi, dan radiasi. Apabila digunakan dengan tepat, agen antikanker dari bahan alam tidak memberikan efek samping karena sifatnya yang alami sehingga dapat dicerna oleh tubuh. Agen antikanker dari bahan alam mampu mengobati pada sumber penyakit dengan memperbaiki sel-sel, jaringan, dan organ tubuh yang rusak dengan meningkatkan sistem kekebalan tubuh (Kamuhabwa *et al.*, 2000). Salah satu agen antikanker dari bahan alam yang cukup menjanjikan dan masih membutuhkan eksplorasi lebih lanjut adalah benalu. Selain dapat digunakan dalam sediaan tradisional (jamu), benalu juga berpeluang dijadikan sebagai fitofarmaka (Artanti *et al.*, 2003).

Benalu merupakan tanaman yang unik, satu sisi benalu merupakan parasit bagi inang tempat tumbuhnya, tetapi di sisi lain benalu merupakan tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai obat. Keunikan lain dari benalu adalah benalu yang sama dapat tumbuh pada inang yang berbeda. Begitu pula sebaliknya, benalu dengan spesies yang berbeda juga dapat tumbuh pada spesies inang yang sama (Soejono, 1995).

Kandungan kimia utama dalam benalu adalah flavonoid, tanin, asam amino, karbohidrat, alkaloid, dan saponin (Pitoyo, 1996 dan Kirana *et al.*, 2001). Beberapa benalu dari famili Loranthaceae dilaporkan memiliki efek sebagai obat kanker dan agen pendamping kemoterapi (Darmawan *et al.*, 2004). Hasil penelitian

menunjukkan bahwa benalu teh, benalu mangga, benalu nangka, dan benalu belimbing memiliki aktivitas antikanker (Purnomo, 2000). Senyawa aktif dalam benalu tersebut sebagian besar dari golongan flavonoid antara lain mistellektin, viskotoksin, dan kuersetin yang berperan sebagai inhibitor bagi enzim DNA topoisomerase (Ratna *et al.*, 2006). Enzim tersebut berfungsi sebagai pengontrol topologi DNA. Adanya inhibitor, mengakibatkan terjadinya kerusakan DNA sel kanker, selanjutnya berpengaruh terhadap proses dalam sel khususnya proses replikasi, serta diakhiri dengan kematian sel kanker (Hsiang, 1989).

Benalu yang selama ini banyak digunakan oleh masyarakat sebagai obat tradisional adalah benalu kelor. Oleh masyarakat benalu kelor banyak dimanfaatkan sebagai obat kanker. Pemilihan tumbuhan yang digunakan dalam penelitian tanaman obat pada umumnya adalah tanaman yang secara tradisional diduga berpotensi sebagai tumbuhan obat dengan khasiat tertentu (Cordell, 2000). Sehingga informasi yang berkembang di masyarakat dapat dibuktikan secara ilmiah, tidak hanya sebatas bukti empiris saja. Benalu kelor yang banyak digunakan sebagai obat kanker tradisional sangat relevan sekali jika diteliti, sehingga aktivitas antikankernya dapat diketahui. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui potensi antikanker ekstrak metanol daun benalu kelor terhadap *cell line* kanker payudara T47D dengan metode MTT.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah potensi antikanker ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *cell line* kanker payudara T47D?
2. Bagaimanakah profil metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser)?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mengetahui potensi antikanker ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *cell line* kanker payudara T47D.
2. Mengetahui profil metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser).

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai potensi antikanker dari ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) terhadap *cell line* kanker payudara T47D sehingga dapat memberikan kontribusi pada pengembangan daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) sebagai agen antikanker dari bahan alam.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) memiliki potensi sebagai antikanker dengan nilai IC_{50} 33,89 μ g/mL.
2. Hasil *profiling* metabolit sekunder menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser) mengandung senyawa golongan alkaloid.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat dirumuskan beberapa saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain :

1. Perlu dilakukan isolasi senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak metanol daun benalu kelor (*Helixanthera sessiliflora* (Merr.) Denser).
2. Perlu dilakukan uji apoptosis untuk mengetahui mekanisme dan jalur apoptosis yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansel, H. C., 1989, *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*, Edisi IV, 606-608, Universitas Indonesia, Jakarta.
- Anonim. 1999. *Indeks Tumbuh-Tumbuhan Obat di Indonesia Edisi ke dua*. PT. EISAI Indonesia.
- Anonim, 2012 Kementrian Kesehatan <http://depkes.go.id/index.php/berita/press-release/1060-jika-tidak-dikendalikan-26-juta-or> diakses tanggal 29 November 2012
- Artanti, N., Widayati, R., dan Fajriah, aaq `S,. 2009. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Air dan Etanol Daun Benalu (*Dendrophtoe pendrata* L. Miq) yang Tumbuh pada berbagai Inang. *LIPI*.
- Artanti, N., Djamilah, Lotulung, P., Liswidowati, Minarti, Hanafi, M., Kardono, L.B.S., dan Darmawan, A., 2003. Evaluasi Potensi Ekstrak *Taxus Sumatrana* dan Benalu sebagai Antikanker. Serpong : *Puslit Kimia*.
- Bowman, W. and Rand, M., 2000, *Textbook of Pharmacology, Second Edition*, Blackwell Scientific Publications, London.
- Burdall, E.S., Hanby M.A., Landsdown, R.J.M., dan Speirs, V. 2003. Breast Cancer Cell Line, *Breast Cancer Res.* 5(2): 89-95.
- Cannell, Richard, J.P.,. 1998. *Natural Product Isolations*. New Jersey: Humana Press.
- Cordell, A.G., 2000. "Biodiversity and Drug Discovery-a Symbiotic Relationship". *Phytochemistry* 55(6): 463-480.
- Darmawan, A., Artanti, N., dan Firmansyah, T. 2004. Bioactivities Evaluation of Indonesian Mistletoes (*Dendrophtoe pentandra* (L.) Miq.) Leaves Extracts. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 02 (01) : 24-27.
- Dewick, Paul M., 2009, *Medicinal Natural Products A Biosynthetic Approach*. Third Edition. John Wiley & Sons Ltd. : Chicester, West Sussex
- Freshney, R.I., 2000. *Culture of Animal Cells : A Manual of Basic Technique*. New York : John Willey & sonc. Inc Publication.
- Han, X., Pan, J., Ren, D., Cheng, Y., Fan, P., and Lou, H., 2008, Naringenin-7-O-glucoside protects against doxorubicin-induced toxicity in H9c2 cardiomyocytes by

- induction of endogenous antioxidant enzymes, *Food and Chemical Toxicology*, 46:3140-3146.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB.
- Hargono. 1995. *Flora Voor De Scholen In Indonesie*, Diterjemahkan Oleh Sorjowinoto, M., Edisi Ke-6. Jakarta : PT Pradnya Paramitha.
- Herbert. R.B, 1995, *Biosintesis Metabolit Sekunder* Edisi ke-2, Diterjemahkan oleh Bambang Srigandono, Semarang : IKIP Press.
- Kamuhabwa, A., Nshimo, C. dan de Witte, P. 2000. "Cytotoxicity of Some Medicinal Plant Extracts Used in Tanzanian 12 Tradisional Medicine". *J. Ethnopharmacol.* 70: 143-149
- Kirana, C., Matuti, R., Widodo, M.A., Suwito, S.B., Indrayanni, S., Eka, N.P., Sigiharanati, N., dan Ayi, B. 2001. Komposisi bahan Biaktif Benalu. *Jurnal Ilmu-Ilmu Teknik (Engineering) Vol. 13*.
- Lazuardi, Mochamad. 2006. *Aktivitas Antiproliferatif Ekstrak Metanol Daun Benalu Duku (Dendroptoe sp) Terhadap Sel Mieloma Secara In vitro*. Vatinery Faculty Airlangga University.
- Lockshin, R.A., and Zakeri, Z., 2007. Cell Death in Health and Disease, *J. Cell.Mol. Med.*, 11(6). Pp. 1214-1224.
- Marliana, D.S., Suryanti, V., Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz) dalam Ekstrak Etanol. *Jurnal Biofarmasi 3 (1)*. Jurusan Biologi FMIPA UNS.
- Meiyanto, E., Susilowati, S., Tasminatun, S., Murwanti, R., Sugiyanto, 2008. Efek Kemopreventif Ekstrak Etanolik *Gynura procumbens* (Lour.) Merr. pada Karsinogenesis Kanker Payudara Tikus. *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3): 154-161.
- Mulyadi; 1997, *Kanker*, Yogyakarta: Penerbit Tiara Wacana.
- Mursyidi, A., 1985, *Statistika Farmasi dan Biologi*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nurrochmad, A., 2001, *Sintesis Kurkumin, Bisdemetoksi Kurkumin, Bisdemetoksidehidroksi Kurkumin, dan Pentagamavunon-0 serta Uji*

Ketoksikannya terhadap Sel Myeloma, dan Sel Mononuklear Normal secara In Vitro, Tesis. Program Pasca Sarjana UGM, Yogyakarta

Pin, K.Y., T.G. Chuah., A. Abdull Rashih, C.L. Law, M.A. Rasadah, and T.S.Y. Choong. 2009. Drying of Betel Leaves (*Piper betle* L.): Quality and Drying Kinetics. *Drying Technology*, 27 (1) : 149-155.

Pitoyo, S. 1996. *Mistletoe Holticulture, Control and Utilisation*. Trubus Agriwidia

Purnomo, B.. 2000. *Uji Ketoksikan Akut Fraksi Etanol Daun Benalu (Dendrophthae Sp) Pada Mencit Jantan Dan Uji Kandungan Kimia*. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Ratna SM, Roostantia I, Teguh Wahjudi M, Lazuardi M, 2006. *Sigi Kandungan Asam Amino Ekstrak Daun Benalu Duku (Loranthaceae Dendrophthoe Spec)*. Laporan Penelitian DIPA PNBP Tahun 2006. Surabaya : Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat. Universitas Airlangga.

Ritmaleni, Anitasari, D., Susanti, S., Rumiayati dan Sismindari. 2011. Sintesis dan uji sitotoksitas senyawa LR-2 pada sel kanker payudara T47D. *Majalah Farmasi Indonesia*, 22(1), 21 – 32, 2011

Sarker, Satyajit D. and Nahar, Lutfun. 2007. *Chemistry for Pharmacy Students General, organic and Natural product Chemistry*. John Wiley & Sons Ltd. : Chicester, West Sussex

Sastrohamidjojo, Hardjono. 1996. *Sintesis Bahan Alam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Soejono, 1995. *Inventarisasi Pohon Inang Benalu di Kebun Raya Purwodadi*. Makalah Seminar Kelompok Kerja Nasional Tumbuhan Obat Indonesia IX 21-22 September 1995. Universitas Gadjah Mada.

Sukardjo.2000. *Onkologi Klinik*. Surabaya: Airlangga University Press.

Thomas, A.N.S., 1999. *Tanaman Obat Tradisional*. Yogyakarta: Penerbit Kanisius.

Uji, T., Sunaryo, & Rachman, E. 2006. Keanekaragaman jenis benalu Parasit pada tanaman koleksi di Kebun Raya Purwodadi, Jawa Timur. *J. Tek. Ling*. Edisi Khusus 223 -231.

Van Steenis. 1975. *Flora*. Jakarta: PT Pradnya Paramita.

Vermeulen, Katrien ., Bockstaele, D.R., and Berneman, Z.N., 2003, The Cell Cycle: a Review of Regulation, Deregulation and Therapeutic Targets in Cancer, *Cell. Prolif.*, 36: 131-149.

Walton, NJ. and Brown, DE., 1999, *Chemichals from plants perspectives on plant secondary products*, London: Imperial College press and World Scientific Publishing.

Lampiran 1 Perhitungan

A. Perhitungan Persentase Sel Hidup

No.	Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$)	Absorbansi
1.	1250	0,114
2.	625	0,111
3.	312,25	0,134
4.	156,25	0,296
5.	78,125	0,676
6.	39,06	0,783
7.	19,53	0,804
8.	9,77	0,826
9.	4,88	0,833
10.	2,44	0,856
11.	Kontrol media	0,105
12.	Kontrol sel	1,131

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(\text{Absorbansi perlakuan} - \text{absorbansi media})}{(\text{absorbansi kontrol} - \text{absorbansi media})} \times 100\%$$

1. sel hidup untuk konsentrasi 1250 $\mu\text{g/mL}$

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,114 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 0,93 \%$$

2. % sel hidup untuk konsentrasi 625 $\mu\text{g/mL}$

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,111 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 0,58 \%$$

3. % sel hidup untuk konsentrasi 312,25 $\mu\text{g/mL}$

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,134 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 2,87 \%$$

4. % sel hidup untuk konsentrasi 156,25 $\mu\text{g/mL}$

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,296 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 18,61 \%$$

5. % sel hidup untuk konsentrasi 78,125 µg/mL

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,676 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 55,67 \%$$

6. % sel hidup untuk konsentrasi 39,06 µg/mL

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,783 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 66,10 \%$$

7. % sel hidup untuk konsentrasi 19,53 µg/mL

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,804 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 68,10 \%$$

8. % sel hidup untuk konsentrasi 9,77 µg/mL

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,826 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 70,24 \%$$

9. % sel hidup untuk konsentrasi 4,88 µg/mL

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,833 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 70,92 \%$$

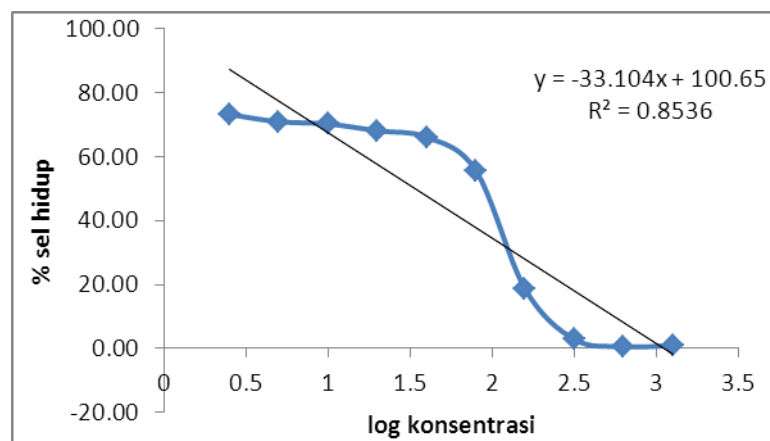
10. % sel hidup untuk konsentrasi 2,44 µg/mL

$$\% \text{ sel hidup} = \frac{(0,856 - 0,105)}{(1,131 - 0,105)} \times 100\% = 73,21 \%$$

B. Perhitungan Nilai IC₅₀

No.	Log konsentrasi	% sel hidup
1.	3.1	0.93
2.	2.8	0.58

3.	2.5	2.87
4.	2.2	18.61
5.	1.9	55.67
6.	1.6	66.10
7.	1.3	68.10
8.	1	70.24
9.	0.7	70.92
10.	0.4	73.21



$$Y = -33,104x + 100,65$$

$$Y = 50$$

$$50 = -33,104x + 100,65$$

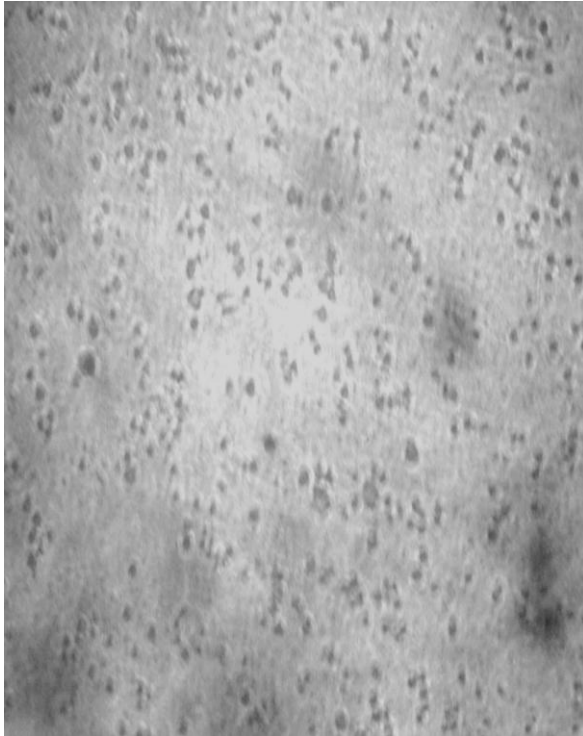
$$50 - 100,65 = -33,104x$$

$$-50,65 = -33,104x$$

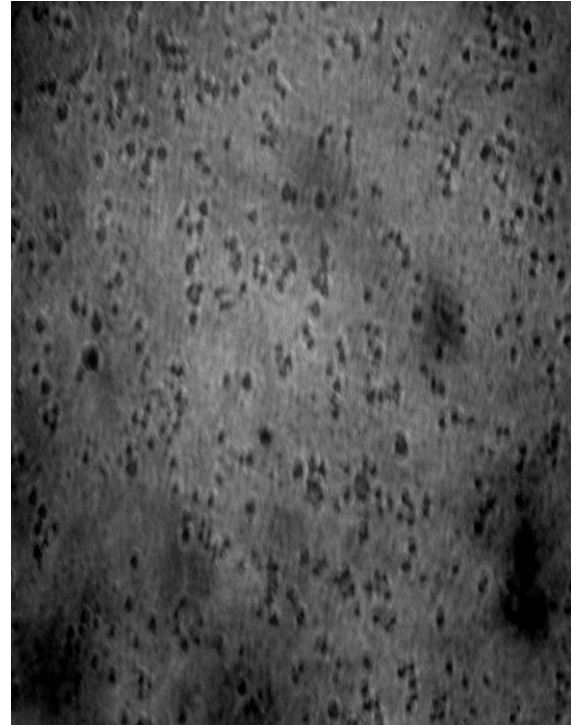
$$X = \frac{50,65}{33,104}$$

$$X = 1,53$$

$$\text{Antilog } 1,53 = \mathbf{33,89 \mu\text{g/mL}}$$

Lampiran 2**A. Foto *cell line* T47D dengan perlakuan sampel**

(a)



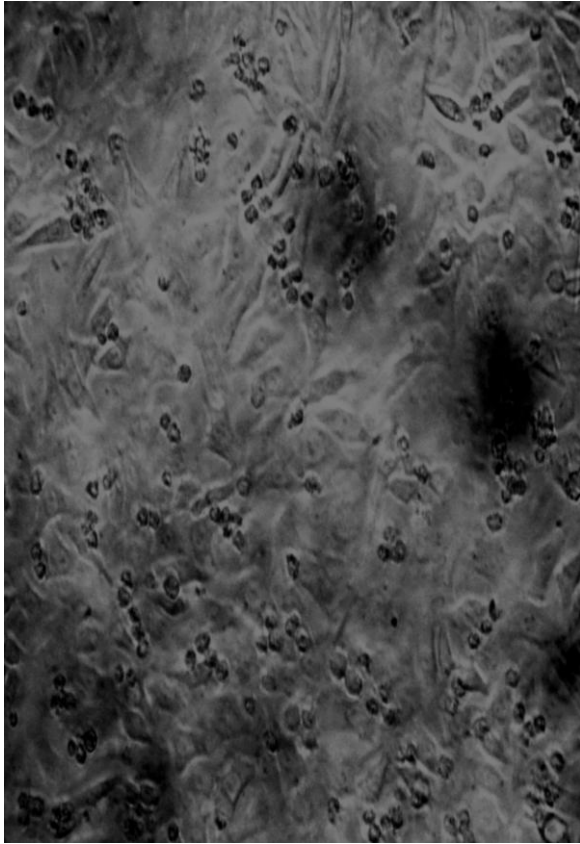
(b)



(c)



(d)



(e)



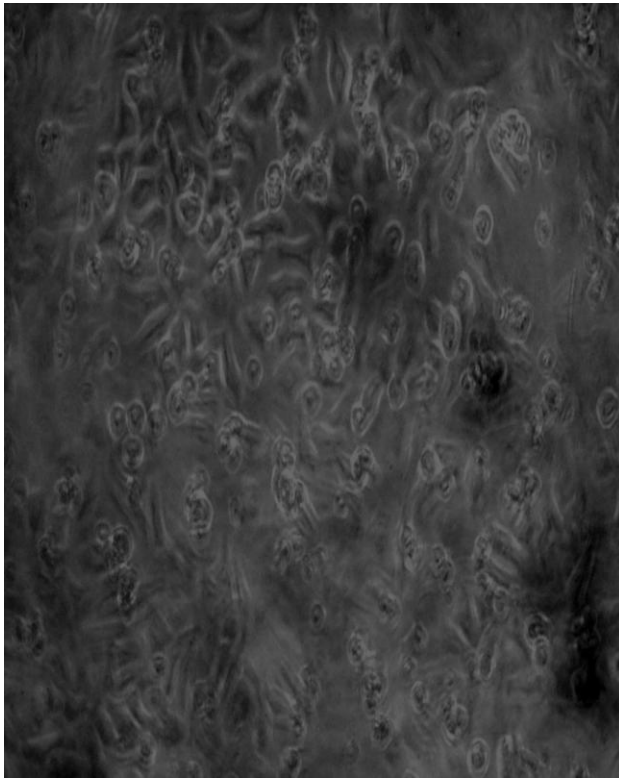
(f)



(g)



(h)



(i)



(j)

Cell line T47D dengan konsentrasi ekstrak (a) 1250 µg/mL (b) 625µg/mL (c) 312,5µg/mL (d) 156,25µg/mL (e) 78,125µg/mL (f) 39,06µg/mL (g) 19,53µg/mL (h) 9,77µg/mL (i) 4,88µg/mL (j) 2,44µg/mL setelah pemberian MTT, sel yang mati tampak bulat dan menyebar

B. Foto Alat Penelitian



Laminar Air Flow



ELLISA reader