

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji sitotoksik ekstrak dan fraksi rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc Var. Rubrum) terhadap sel kanker hati HepG2 dapat disimpulkan :

1. Ekstrak, fraksi etil asetat dan fraksi *n*-heksan dari rimpang jahe merah memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel HepG2 dengan nilai IC₅₀ sebesar 86,635; 51,627; 39,250 µg/ml. Sedangkan fraksi air tidak memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker HepG2 dengan IC₅₀ sebesar 132,62 µg/ml
2. fraksi *n*-heksan memiliki aktivitas sitotoksik paling kuat terhadap sel HepG2 dengan nilai IC₅₀ sebesar 39,250 µg/ml.
3. Ekstrak memiliki indeks selektivitas sebesar 3,94; fraksi etil asetat sebesar 3,5; fraksi *n*-heksan sebesar 3,12 dan fraksi air sebesar 4,02

B. Saran

Saran dari penelitian uji sitotoksik ekstrak dan fraksi rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc Var. Rubrum) terhadap sel kanker hati HepG2 yaitu :

1. Perlu dilakukan isolasi senyawa aktif dari rimpang jahe merah yang memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker HepG2
2. Perlu dilakukan efek sitotoksik terhadap sel kanker yang lain

DAFTAR PUSTAKA

- Agoes Goswin. 2009. *Teknologi Bahan Alam Sediaan Farmasi Industri*. Ed revisi Bandung. Penerbit : ITB.
- Agung D P. 2013. Moleculer docking sintesis dan uji aktivitas sitotoksik senyawa 1-3(3-klorobenzoil)-1-3-dimetilurea. *Jurnal stomatognatic* 10 (2) : 71-74.
- Ali Ahmad. 2013. Tinjauan oncology terhadap terapi radiasi (*radiation therapi*) untuk kanker hati (*hepatocellular carcinoma (HCC)*). Artikel Ilmiah Jurnal Kesehatan.
- Alianto Ricky. 2015. Gambaran hispatologi karsinoma hepatoseluler. *Jurnal CDK* 42 (6) : 440-444.
- Anisa R, Yuni E. 2006. Studi pustaka tentang prosedur kultur sel. *Jurnal farmaka*. 14 (1) : 236-249[Review Artikel].
- Artini PEUD, Astuti KW, Warditiani NK. 2013.Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Bangle (Zingiber purpureum Roxb). *Jurnal Farmasi Udayana*
- Ansel HC. 1989. *Pegantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Jakarta : Universitas Indonesia Press
- ATCC. 2013. Thawing, Propagatingand Cryopreserving of NCI-PBCF-HB8065(HepG. ATCC HB 8065) cells breast carsinoma. [25 November 2018).
- BPOM RI. 2012. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak*. Volume I. Jakarta : Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
- Bruton, L., Lazo, JS., and Parker, K. L., 2005. *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*, 11 th Edition, McGrawHill, Lange.
- CCRC (Cancer Chemoprevention Research Center), 2008, Panen Sel, <http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id>, diakses tanggal 23 Desember 2018.
- CCRC (Cancer Chemoprevention Research Center), 2009, Preparasi sampel <http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id>, diakses tanggal 23 Desember 2018.
- CCRC (Cancer Chemoprevention Research Center), 2013. Protokol uji sitotoksik <http://ccrc.farmasi.ugm.ac.id>, diakses tanggal 23 Desember 2018.

- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesian. 1993. *Pedoman Pengujian dan Pengembangan Fitofarmaka : Penapisan Farmakologi, Pengujian Fitokimia dan Pengujian Klinik*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta : Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Edisi 1* Jakarta. Kementrian Kesehatan Republik Indonesia
- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2015. *Data Informasi Stulasi Penyakit Kanker*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Djajanegara, Ira. 2010. Uji Sitotoksisitas ekstrak ethanol 70 % herba ceplukan (*Physalis angulata Linn*) terhadap sel WiDr secara in vitro. P3T bioindustri badan pengkajian dan penerapan teknologi (BPPT) Serpong.
- Dzaki F, Ridwan N, Ferry FS. 2018. Aktivitas antikanker payudara beberapa tanaman herbal. *Farmaka Jurnal*. 16 (2) : 84-95
- Edoga Ho. DE Okwu, BO Mbaebie. 2005. Phytochemical constiuen of some nigerian medicinal plants. *African jurnal of Biotechnology*. 4(7):685-688.
- Endah P, Bayu A, Evi U. 2015. Aktivitas sitotoksik ekstrak n-heksana, diklorometana dan metanol daun beluntas (*Pluchea indica Less.*) terhadap sel kanker leher rahim (HeLa). *Journal Of Pharmaceutical Science And PharmacyPartice*. 2(1) : 41-45
- Ekowati, H., Anisyah A, Eka P, Hendri W, Kadek S, Zulia H, dan Tuti E. 2012. Zingiber officinale, piper retrofractum and combination induced apoptosis and p53 expression in myeloma and WiDr cell lines. *Hayati Journal of Biosciences* 19(3): 137-140.
- Fadlilah, Maya. 2013. Uji aktivitas sitotoksik ekstrak dan fraksi jahe merah (*Zingiber Officinale Roscoe var. Rubrum*) terhadap sel Hela secara in vitro. *Stikes Muhammadiyah Palembang*, 1(1): 62-73.
- Fitria N, Rano K, Sinuraya, Irma M, Puspitasari. 2017. Terapi Kanker dengan Radiasi : Konsep Dasar Radioterapi dan Perkembanganya di Indonesia. *Jurnal Farmasi Klinik Indonesia*. 6 (4) : 311-320.

- Furqan M. 2014. Uji Antikanker Kombinasi ekstrak etil asetat daun paguntano (*Picteria fel0terrae* Lour) dengan doksorubicin Terhadap Sel Kanker Payudara Secara IN Vitro [Tesis]. Medan : Fakultas Farmasi, Univeritas Sumatera Utara.
- Gati N, Shela R, Ratri A. 2015. Pengaruh lamanya waktu ekstraksi remaserasi kulit buag durian terhadap rendemen saponin dan aplikasinya sebagai zat aktif anti jamur. *Jurnal Konversi*. 4 : 8-16.
- Ghani Nurfiana FS. 2018. Aktivitas antioksidan ekstrak dan fraksi herba ciplukan (*Physalis angulata*) Terhadap DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 1:98-103
- Ghufron, Muhammad. 2011. Gambaran struktur histologik hepar dan ren mencit setelah perlakuan infusa akar rimpang Jjhe (*Zingiber officinale*) dengan dosis bertingkat. *Jurnal Kedokteran Yarsi*. 9 : 72:88.
- Gunawan D dan Sri M. 2004. *Ilmu Obat Alam (Farmakognosi)*. Cetakan ke-1. Jakarta. Penerbit : Penebar Swadaya.
- Goncalves EM, Ventura CA, Yano T, Macedo MLD, Ganeri SC. 2006. Morphological and Growth Alterations in Vero Cells Transformed by Cysplastin. *Cell Bio*. 30(6): 485-494.
- Harbone, J.B. 1987. Metode Fitokimia Penentuan Cara Modern Menganalisais Tumbuhan. Edisi 4, terjemahan Kosasih P dan Soediro L. Bandung. Institut Teknologi Bandung.
- Harbone, J.B. 1996. *Phytochemical Method* , terjemahan Kosasih Padmawinata dab Iwang Soedro. Bandung Institut Teknologi Bamdung.
- Harliansyah, Noor AM, Wan ZW dan Yasmin AMY. 2007. Antiproliferative, antioxidant and apoptosis effects of zingeber officinale and 6-gingerol on HepG2 Cells. *Asian Journal of Biochemistry*, 2 (6): 421-426.
- Haryanti S, Elok, Yuli. 2017. Aktivitas sitotoksik ekstrak air dan etanol kulit manggis (*Garcinia magostama* Linn) pada beberapa model sel kanker. *B2O2TOOT*. 10 (1) : 1-9.
- Haryoto, Muhtadi, Peni I, Tanti A, Andi S. 2013. Aktivitas sitotoksik ekstrak etanol tumbuhan sala (*Cynometra ramiflora* Linn) terhadap sel HeLa, T47D dan WiDR. *Jurnal Penelitian Saintek*. 18 (2) :21-28.
- Haspoh YH, Elisa J. 2010. *Budidaya dan Teknologi Pasca Pemanenan Jahe*. Medan : Universitas Sumatera Medan *Press*.

- Hayatus S dan Henny N. 2015. Perbandingan pelarut etanol dan air pada pembuatan ekstrak umbi bawang tiwai (*Eleutherine americana* Merr) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*. 1(2) : 149-153.
- Hutapea JR. 2001. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I)*. Jilid 2. Jakarta : Departemen Kesehatan & Kesejahteraan Sosial RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hlm. 347-348
- Ismiyati N, Ana M, Trilestari. 2015. Aktivitas sitotoksik ekstrak etanolik dan fraksi dari ekstrak etanolik daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb) terhadap sel kanker payudara MCF-7. *Jurnal ISSN* . 243-348
- Istindah HN dan Auerkai. 2001. Mekanisme kontrol siklus sel (suatu tinjauan khusus peran protein regulator pada jalur retinoblastoma (Rb). *Jurnal kedokteran Gigi*. 8(1) : 39-47.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2011. *Farmakope Herbal Indonesia Suplemen II Edisi I*. Jakarta : Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Farmakope Herbal Suplemen II Indonesia Edisi I*. Jakarta : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm 106-107.
- Khumairoh I, dan Irma M.P. 2016. Kultur sel. *Jurnal farmaka*. 14 (2) : 198-110 [Review Artikel].
- Lestari, T, Sidik, Y. 2013. Isolasi dan identifikasi senyawa tanin dari ekstrak air kulit batang kelapa gading (*cocos nucifera* var. *eburnea*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada* 9 (1).
- Made I. 2014. *Kanker dan Antikanker*. Udayana : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Udayana.
- Mascato, Stefania. 2015. Poly (vinyl alcohol)/gelatin hidrogel dibudidayakan dengan sel HepG2 sebagai model karsinoma hepatoseluler : sebuah studi morfologi. *Jurnal Biomaterial Fungsional* (6) : 16-32.
- Maulidiah Cholifatul. 2016. Analisis Model Matematika Pada Terapi Kanker menggunakan Imunoterapi, Kemoterapi dan Biokemoterapi. [Skripsi]. Malang. : Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Mayang O. 2015. Kajian perbedaan konsentrasi pelarut etil asetat terhadap karakteristik ekstrak zat warna dari sabut kelapa (*Cocos nucifera* L). Bandung : Universitas Pasundan. [Artikel].

- Meiyanto E, Ratna A.S, Sri H, Fitria R. 2008. Ekstrak etanolik biji buah pinang (*Areca catechu L.*) mampu menghambat proliferasi dan memacu apoptosis sel MCF-7. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada. *Majalah Farmasi Indonesia*. 19 (1) : 12-19.
- Murti Harry, Arief B, Boenjamin S, Ferry S. 2007. Regulasi siklus sel : kunci sukses somatic cell nuclear transfer. *Jurnal CDK*. 34 (6) : 312-316.
- Mutinah, Roihatul. 2017. Studi efikasi dan keamanan ekstrak akar dan daun *Colotropis gigantea* terhadap sel kanker kolon dan sel kanker payudara secara in vitro. Faculty of Medical and Health Sciences, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Naibaho S, Sarah A E, Retraubun, Mardi S, Susana N, Marshell T. 2010. Problematika diagnosis karsinoma heparoseluler. *Jurnal Kedokteran Medik* . 16 (42A) : 41-44.
- Nurhayati S dan Yanti K. 2006. Apoptosis dan Respon Biologik Sel Sebagai Faktor Pragnosa Radioterapi. *Iptek Ilmiah Populeal Buletin Alara*. 7 (3) : 57-66.
- Nurul M, Iriani S, Kustiariyah T, Muhmammad N. 2017. Aktivitas antikanker dari fraksi aktuf teripang. Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. *Jurnal PHPI* . 20 (2) : 53-62.
- Prasetyo dan Entang I. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Simplisia)*. Cetakan ke-1. Bengkulu : Penerbit UNIB
- Prawira RA. 2004. Potensi aktivitas antikanker kombinasi fraksi etil asetat herba sambiloto (*Andrographis paniculata nees*) dengan doxorubicin terhadap sel kanker heLa, sel kanker T47D dan sel kanker WIDR secara in vitro : Universitas Airlangga. Hal 10-12
- Prayog P, Baurusrux S and Weerapreeyakul N. 2008. Cytototoxic Activity Screening of some Indigenous Thai Plants. *Fitoterapia*, 79 (7-8) Hal 598-601
- Rahmawati A, Roihatul M. 2014. Potensi *Ekstrak Daun Widuri (Calotropis gigantea)* Sebagai Obat Anti Kanker Fibrosarkoma. Universitas Indonesia : UIN Press
- Ratna Budhi, *et al.* 2008. Pengaruh ekstrak metanolik daun kenikir (*Cosmos caudraus kunth*) terhadap pemacuan apoptosis sel kanker payudara. *Jurnal Pharmacon*. 9 (1) : 21-26
- Renidayati. 2016. Penurunan stres fisik dan psikososial pasien preoperasi bedah onkologi melalui meditasi terapi di salah satu rumah sakit di kota Padang. *Jurnal Keperawatan*. 12 (1) : 38-47.

- Revindran, PN., and Babu, K. N. 2005, *Ginger the genus zingiber*, New York, RC Press, hal. 87-90.
- Rollando, Kestrilia R. 2017. Fraksi etil asetat batang falloak (*Sterculia quadrifida* R.Br) menginduksi apoptosis dan siklus sel pada sel kanker payudara T47D. *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. 14 (1) : 1-14.
- Siregar FBS ,Hadjiono. 2000. Uji sitotoksik dengan esei MTT. *JKGIJI*. Edisi khusus .7 : 28-32.
- Shinta NR dan Bakti S.2016. Terapi mual muntah pasca kemoterapi. *Jurnal THT*. 9 (3) : 4-83.
- Suci A & Haryoto. 2018. Aktivitas sitotoksik fraksi polar umbi bawang putih (*Allium sativum* L.) terhadap sel T47D. *Jurnal URECOL*. 374 :378.
- Suciyati, SW. dan Adnyana, I K. 2017. Red ginger (*Zingiber officinale Roscoe var rubrum*): a review. Bandung Institute of Technology (ITB), 2: 60-65.
- Supardi, Wahyu L. 2017. Uji Aktivitas Penghambatan Ekstrak Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Kemiri (*Aleurites moluccana L. Willd*) Terhadap Sel Kanker HeLa. Makasar : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. UIN Alaudin.
- Suprpti, M. Lies. 2007. *Teknologi Pengolahan Pangan Aneka Awetan Jahe*. Yogyakarta : Kansikus.
- Schafer J.M, Lee E.S O'Regan R.M, Yao K, Jordan V.C. 2000. Rapid Development of Tamoxifen-stimulated Mutant p53 Breast Tumors (T47D) in Athymic Mice. *Clinical Cancer Research*. 6:4373-4380.
- Tiwari P, Bimlesh K, Mandeep K, Gurpreet K, Harleen K. 2011. Phytochemical screening and extraction : a riview. *Internationale Pharnacetiva Sciencia*, 1(1): 98-106.
- Thorn, CF. *et al.* 2011, Doxorubicin Pathways : Pharmacodynamic and adverse effect. *Pharmacogenet Genomics*. 21 (7) : 440-446.
- Voight R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Famasi. Edisi V*. Soewandhi SN, Widianto MB, penerjemah. Yogyakarta : Universitas Gadjah Mada. Terjemahan dari : Lehrbuchder Pharmszeutischen Technologie.
- Widyo B, Sri W, Andhi F. 2014. Uji aktivitas antioksidan fraksi n-heksana kulit buah naga merah (*hylocereus lemairei* britton dan rose) menggunakan metode dpph (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). Pontianak : Universitas Tanjungpura.

Winarno E. 2011. Uji Sitotoksik Ekstrak Kapang *Aspergillus* sp. Terhadap Sel Kanker Payudara T47D. Depok : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia.

Zirconia A, Kurniasih N, Amalia V. 2015. Identifikasi senyawa flavonoid dari daun kembang bulan (*tithonia diversifolia*) dengan metode pereaksi geser. *Al kimiya* 2 (1) :11

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Surat keterangan determinasi tanaman jahe merah



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. Ir. Sulami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375
http://www.biology.mipa.uns.ac.id, E-mail biologi @ mipa.uns.ac.id

Nomor : 226/UN27.9.6.4/Lab/2018
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Emy Rizki Nardhinta Sari
NIM : 21154450A
Alamat : Program Studi SI Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade
Familiae : Zingiberaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963, 1968) :
1b-2b-3b-4b-12b-13b-14b-17b-18b-19b-20b-21b-22b-23b-24b-25b-26b-27a-28b-29b-30b-31a-32a-33a-34a-
35a-36d-37b-38b-39b-41b-42b-44b-45b-46e-50b-51b-53b-54b-56b-57b-58b-59d-72b-73b-74a-75b-76b-333b-
334b-335b-336a-337b-338a-339b-340a **207. Zingiberaceae**
1a-2b-6a **1. Zingiber**
1a-2b-6a-7a **Zingiber officinale** var. *rubrum* Theilade

Deskripsi Tumbuhan :

Habitus : terna, menahun, tumbuh tegak, tinggi 0.3-1 m. Rimpang : menjalar, tebal dan berdaging, berbentuk silindris sampai jorong atau tidak beraturan, terdapat buku-buku dan sisik, diameter 2-5 cm, bercabang-cabang, bagian luar permukaannya tidak rata, berkerut, warnanya putih keabu-abuan tetapi bagian rimpang yang berbatasan dengan pangkal batang semu berwarna merah, bagian dalamnya berwarna kuning muda di bagian tengah dan kuning kemerahan di bagian tepi, sisik berwarna merah, rasanya pedas. Akar : melekat pada rimpang, tipe akar serabut, berwarna putih hingga kuning kotor atau coklat kekuningan. Batang : batang sejati pendek, di dalam tanah, membentuk rimpang yang bercabang-cabang; batang semu berada di atas tanah, tumbuh tegak, lunak, dibentuk oleh kumpulan pelepah daun, berwarna hijau, pangkal batang semu merah. Daun : tunggal, tersusun berseling, helaian berbentuk lanset sempit memanjang hingga garis, panjang 15-23 cm, lebar 8-15 mm, berwarna hijau permanen, menggulung memanjang ketika masih kuncup, ujung sangat runcing atau meruncing, tepi rata, pangkal runcing atau sedikit tumpul, pertulangan daun menyirip, permukaan daun berambut pada ibu tulang daun, selebihnya gundul; ligula tegak, memanjang, ujungnya tumpul, tipis seperti selaput, permukaannya gundul, panjang 0.75-1 cm; tangkai daun berambut, panjang 2-4 mm. Bunga : bunga majemuk, terdiri dari kumpulan bunga yang rapat berupa bulir berbentuk bulat telur sempit, ujungnya runcing, panjang 3.5-5 cm, lebar 1.5-1.75 cm, terletak di ujung batang (terminal) yang berdaun atau tidak; ibu tangkai bunga hampir gundul, panjangnya mencapai 2.5 cm; braktea banyak, berbentuk bulat telur terbalik dengan ujungnya membulat, permukaan gundul, hijau muda, panjang sekitar 2.5 cm, lebar 1-1.25 cm; kelopak berbentuk tabung, taju kelopak bunga ujungnya tumpul; mahkota bunga berwarna kuning kehijauan, panjang tabung mahkota bunga 2-2.5 cm, cuping mahkota bunga berbentuk sempit, ujungnya runcing, panjang 1.5-2.5 cm, lebar 2-3.5 mm; kepala sari berwarna ungu, panjang 9 mm; tangkai putik bercabang 2, memajang; bibir bunga (*labellum*) berbentuk membulat hingga bulat telur terbalik, panjang 12-15 mm, lebar 13 mm, warnanya ungu gelap. Buah : berupa buah buni, berbentuk bulat telur terbalik. Biji : bijinya kecil-kecil, berbentuk bulat memanjang, dan berwarna hitam ketika masak.

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Dr. Tetri Widiyanr, M.Si.
NIP. 19711224 200003 2 001

Surakarta, 30 November 2018
Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Suratman, S.Si., M.Si.
NIP. 19800705 200212 1 002

Mengetahui
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

Dr. Rama Setyaningsih, M.Si.
NIP. 19660714 199903 2 001

Lampiran 2. *Etichal clearance uji sitotoksik*

4/23/2019

Form A2



HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi



School of Medicine Sebelas Maret University
Fakultas Kedokteran Universitas sebelas Maret

ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 547 / IV / HREC / 2019

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi General Hospital / School of Medicine Sebelas Maret
 Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi / Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret

Maret University Of Surakarta, after reviewing the proposal design, herewith to certify
 Surakarta, setelah menilai rancangan penelitian yang diusulkan, dengan ini menyatakan

That the research proposal with topic :
 Bahwa usulan penelitian dengan judul

UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK DAN FRAKSI RIMPANG JAHE MERAH (Zingiber officinale Rosc Var. Rubrum) TERHADAP SEL KANKER HATI HepG2

Principal investigator
 Peneliti Utama : Emy Rizki Nardhinta Sari
 21154450A

Location of research
 Lokasi Tempat Penelitian : Lab. Parasitologi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Is ethically approved
 Dinyatakan layak etik

Issued on : 23 Apr 2019
 Chairman
 Ketua
 KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 Dr. Wahyu Dwi Atmoko, SpF
 NIP. 19770224 201001 1 004

Lampiran 3. Gambar alat dan bahan**1. Alat**

<p>1. Timbangan</p> 	<p>2. Corong pisah</p> 
<p>3. Rotary evaporator</p> 	<p>4. Sterling bidwell</p> 
<p>5. Moisture balance</p> 	<p>6. Laminar air flow (LAF)</p> 

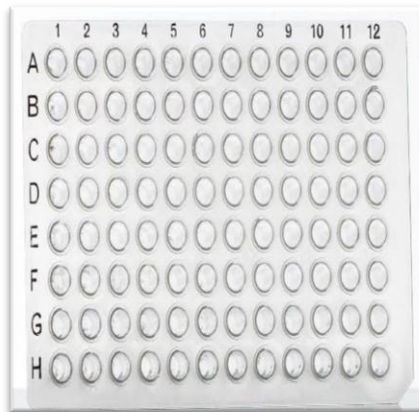
7. Micro pipet



8. Inkubator



9. Microplate 96 well



10. Mikroskop inverter






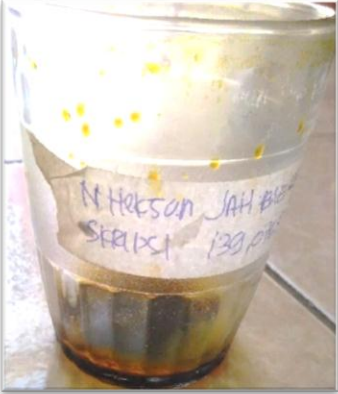

11. hemocytometer



12. Elisa reader



2. Bahan

<p>1. Rimpang jahe merah</p> 	<p>2. Serbuk rimpang jahe merah</p> 
<p>3. Ekstrak rimpang jahe merah</p> 	<p>4. Fraksi etil asetat rimpang jahe merah</p> 
<p>5. Fraksi n-heksan rimpang jahe merah</p> 	<p>6. Doxorubicin</p> 

7. Media M199



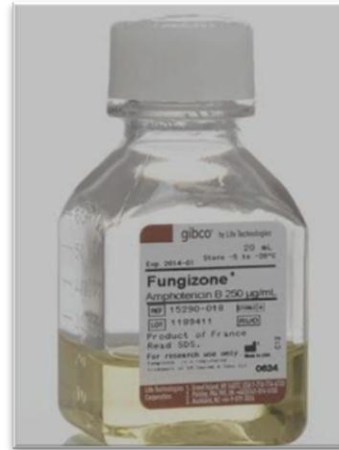
8. Media DMEM



9. Penstrep



10. Fungizone



Lampiran 4. Perhitungan rendemen simplisia dan fraksi rimpang jahe merah

1. Rendemen bobot basah dan kering rimpang jahe merah

Simplisia	Berat Basah (g)	Berat Kering (g)	Rendemen (%)
Rimpang jahe merah	10.000	2400	24

Perhitungan rendemen

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{bobot kering}(g)}{\text{bobot basah}(g)} \times 100$$

$$= \frac{2400 \text{ g}}{10.000 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 24\%$$

2. Rendemen ekstrak etanol rimpang jahe merah

Berat simplisia (g)	Berat ekstrak (g)	Randemen (%)
500	56,8486	11,36

Perhitungan rendemen

$$\% \text{ rendemen} = \frac{\text{bobot ekstrak}(g)}{\text{bobot serbuk}(g)} \times 100\%$$

$$= \frac{56,8486 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 11,36\%$$

3. Rendemen fraksi *n*-heksan dan fraksi etil asetat rimpang jahe merah

Replikasi	Berat ekstrak (gram)	Berat fraksi (gram)		
		<i>n</i> -heksan	Etil asetat	Air
1	10,1121	1,1039	1,2659	1,0686
2	10,0295	0,7804	0,8099	0,7410
3	10,1090	0,8012	0,9114	0,6027
Total	30,2506	2,6855	2,9872	2,4123
Rendemen (100%)		8,87	9,87	7,97

$$\% \text{ rendemen fraksi } n\text{-heksan} = \frac{\text{bobot fraksi}(g)}{\text{bobot ekstrak}(g)} \times 100\%$$

$$= \frac{2,6885 \text{ g}}{30,2506 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 8,87\%$$

$$\begin{aligned} \text{\% rendemen fraksi etil asetat} &= \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak(g)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,9872g}{30,2506g} \times 100\% \\ &= 9,87\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{\% rendemen fraksi air} &= \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak(g)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,4123g}{30,2506g} \times 100\% \\ &= 7,97\% \end{aligned}$$

Lampiran 5. Perhitungan susut pengeringan rimpang jahe merah

Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Kadar susut pengeringan (%)
2,06	1,92	9,8
2,02	1,87	9,5
2,07	1,85	9,4
Rata-rata		9,56

Perhitungan

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{9,8+9,5+9,4}{3} \\ &= 9,56\% < 10\% \end{aligned}$$

Lampiran 6. Perhitungan kadar air serbuk rimpang jahe merah

Replikasi	Berat awal (g)	Volume air (ml)	Kadar (%)
1	20,051	1,8	8,97
2	20,032	1,7	8,48
3	20,042	1,7	8,48
Rata-rata			8,64

Perhitungan

$$\text{Rumus} = \frac{\text{volume terbaca (ml)}}{\text{berat serbuk (g)}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Replikasi 1} &= \frac{1,8 \text{ ml}}{20,051 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 8,97\% \end{aligned}$$

$$\text{Replikasi 2} = \frac{1,7 \text{ ml}}{20,032 \text{ g}} \times 100\%$$

$$= 8,48\%$$

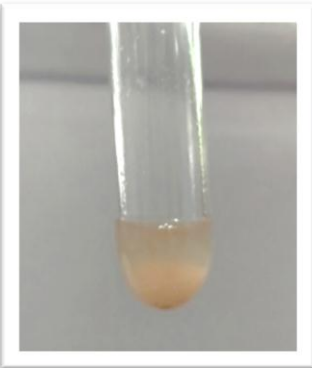



$$\text{Replikasi 3} = \frac{1,7 \text{ ml}}{20,042 \text{ g}} \times 100\%$$



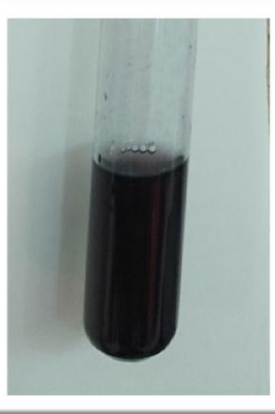
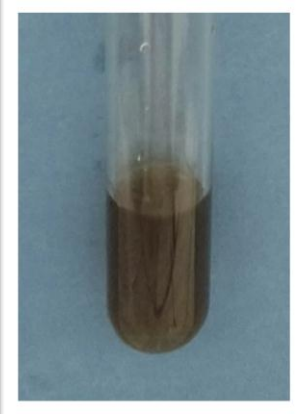


$$= 8,48\%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{8,97+8,48+8,48}{3} \times 100\%$$


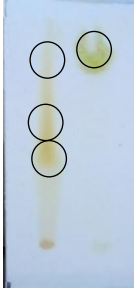
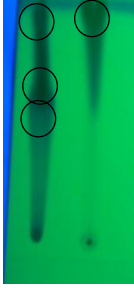
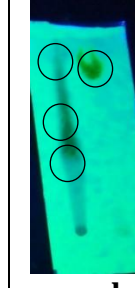
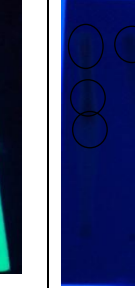
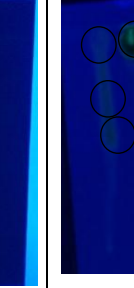


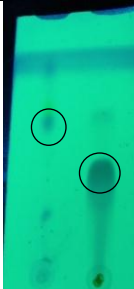
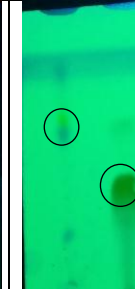
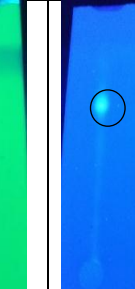
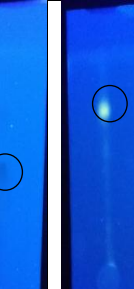
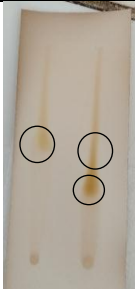

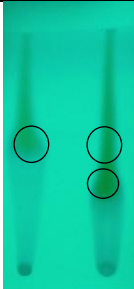
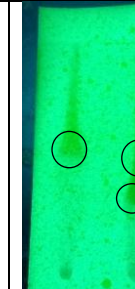
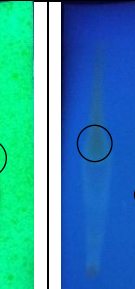
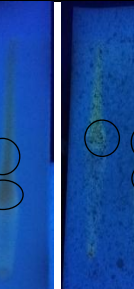
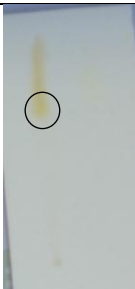


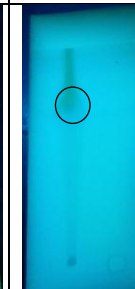
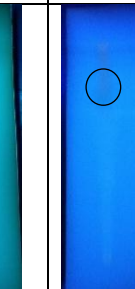

$$= 8,64\%$$









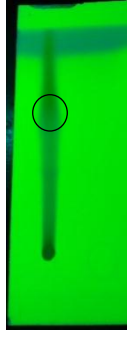
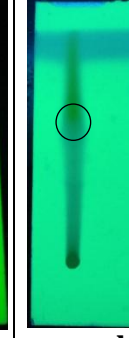
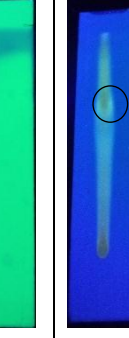
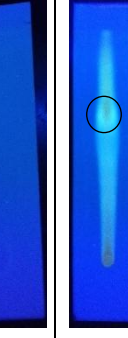


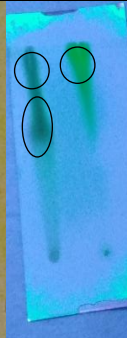

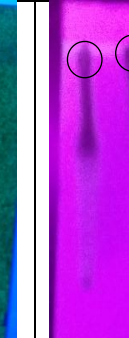
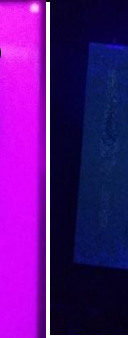



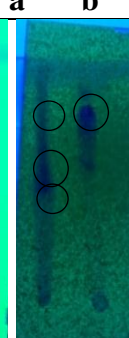
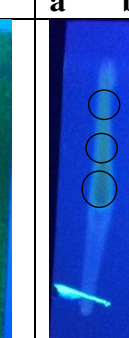

Lampiran 7. Hasil identifikasi senyawa uji tabung













Alkaloid -Mayer		
-Dreagendroff		

Tanin	 A test tube containing a dark, almost black liquid. A blue, precipitate-like substance is visible on the inner wall of the test tube, partially submerged in the liquid.	 A beaker containing a clear, orange-colored liquid.
Fenolik	 A test tube containing a dark, almost black liquid.	 A test tube containing a brown, slightly turbid liquid.
Terpenoid	 A petri dish containing a white surface with several brown and yellow spots, likely representing a reaction or growth.	 A petri dish containing a white surface with several yellow and brown spots, likely representing a reaction or growth.

Lampiran 8. Hasil Identifikasi kandungan dengan KLT

Senyawa	Sinar tampak		UV 254		UV 366	
	Sebelum disemprot	Setelah di semprot	Sebelum disemprot	Setelah di semprot	Sebelum disemprot	Setelah di semprot
Flavonoid Fraksi etil asetat (a) dan Baku (b)						
Flavonoid Fraksi n-heksan (a) baku dan (b)						
Alkoloid Fraksi etil asetat (a) dan Baku (b)						
Alkoloid Fraksi n-heksan (a) baku dan (b)						

Senyawa	Sinar tampak		UV 254		UV 366	
	Sebelum disemprot	Setelah di semprot	Sebelum disemprot	Setelah di semprot	Sebelum disemprot	Setelah di semprot
Terpenoid Fraksi etil asetat (a) dan baku (b)						
Terpenoid Fraksi n- heksan (a) dan baku (b)						
Tanin Fraksi etil asetat (a) dan baku (b)						
Tanin Fraksi n- heksan (a) dan baku (b)						

Senyawa	Sinar tampak		UV 254		UV 366		
	Sebelum disemprot	Setelah di semprot	Sebelum disemprot	Setelah di semprot	Sebelum disemprot	Setelah di semprot	
Minyak atsiri Fraksi etil asetat (a) dan baku (b)							a
	a b	a b	a b	a b	a b	b	
Minyak atsiri Fraksi n- heksan (a) dan baku (b)							a
	a b	a b	a b	a b		b	

Lampiran 9. Perhitungan R_f kromatografi lapis tipis

Perhitungan R_f menggunakan rumus:

$$R_f = \frac{\text{jarak bercak dari titik awal penotolan sampai batas elusi}}{\text{jarak tempuh fase gerak sampai batas elusi}}$$

Perhitungan R_f :

1. Flavonoid

$$R_f \text{ baku kuersetin (EA)} = \frac{4,9}{5} = 0,98$$

$$R_f \text{ baku kuersetin (NH)} = \frac{3,5}{5} = 0,7$$

R_f etil asetat

$$\text{a. } R_f 1 = \frac{3,2}{5} = 0,64$$

$$\text{b. } R_f 2 = \frac{3,5}{5} = 0,74$$

$$\text{c. } R_f 3 = \frac{4,8}{5} = 0,96$$

$$R_f \text{ fraksi } n\text{-heksana} = \frac{4}{5} = 0,8$$

2. Alkaloid

$$R_f \text{ baku piperin (EA)} = \frac{3,9}{5} = 0,78$$

$$R_f \text{ baku piperin (NH)} = \frac{4,1}{5} = 0,82$$

R_f fraksi etil asetat

$$\text{a. } R_f 1 = \frac{3,8}{5} = 0,76$$

$$\text{b. } R_f 2 = \frac{4,1}{5} = 0,82$$

R_f fraksi n -heksana = tidak terelusi

3. Terpenoid

R_f baku stigmasterol = tidak terelusi

$$Rf \text{ fraksi etil asetat} = \frac{4,8}{5} = 0,96$$

Rf fraksi *n*-heksana

$$\text{a. } Rf1 = \frac{3,8}{5} = 0,76$$

$$\text{b. } Rf1 = \frac{4,7}{5} = 0,94$$

4. Tanin

$$Rf \text{ baku asam galat (EA)} = \frac{4,8}{5} = 0,96$$

$$Rf \text{ baku asam galat (NH)} = \frac{4,6}{5} = 0,92$$

Rf fraksi etil asetat

$$\text{a. } Rf 1 = \frac{4,3}{5} = 0,84$$

$$\text{b. } Rf 2 = \frac{4,7}{5} = 0,94$$

$$Rf \text{ fraksi } n\text{-heksana} = \frac{3,9}{5} = 0,78$$

5. Minyak atsiri

$$Rf \text{ baku sinamaldehyd (EA)} = \frac{4,8}{5} = 0,96$$

$$Rf \text{ baku sinamaldehyd (NH)} = \frac{4,6}{5} = 0,92$$

$$Rf \text{ fraksi etil asetat} = \frac{4,3}{5} = 0,86$$

$$Rf \text{ fraksi } n\text{-heksana} = \frac{4,5}{5} = 0,90$$

$$\text{a. } Rf 1 = \frac{4,5}{5} = 0,90$$

$$\text{b. } Rf 2 = \frac{4,6}{5} = 0,92$$

Lampiran 10. Perhitungan volume panen sel

1. Jumlah sel HepG2 terhitung dalam suspensi

$$\begin{aligned}\Sigma \text{sel/ml} &= \frac{\Sigma \text{sel A} + \Sigma \text{sel B} + \Sigma \text{sel C} + \Sigma \text{sel D}}{4} \times 10^4 \\ &= \frac{119 + 116 + 120 + 110}{4} \times 10^4 \\ &= 116,25 \times 10^4 / \text{ml}\end{aligned}$$

Volume jumlah panen sel yang ditransfer

$$\begin{aligned}\text{Volume panen sel} &= \frac{\text{jumlah sel yang diperlukan}}{\text{jumlah sel yang terhitung/ml}} \\ &= \frac{100 \times 10^4}{116,25 \times 10^4} \\ &= 0,860 \text{ ml} \\ &= 860 \mu\text{l ad 10 ml media kultur}\end{aligned}$$

2. Jumlah sel vero yang terhitung dalam suspensi

$$\begin{aligned}\Sigma \text{sel/ml} &= \frac{\Sigma \text{sel A} + \Sigma \text{sel B} + \Sigma \text{sel C} + \Sigma \text{sel D}}{4} \times 10^4 \\ &= 73 \times 10^4 \\ &= 73 \times 10^4 / \text{ml}\end{aligned}$$

Volume jumlah panen sel yang ditransfer

$$\begin{aligned}\text{Volumw panen sel} &= \frac{\text{jumlah sel yang diperlukan}}{\text{jumlah sel yang terhitung/ml}} \\ &= \frac{100 \times 10^4}{73 \times 10^4} \\ &= 1,36 \text{ ml} \\ &= 1360 \mu\text{l ad 10 ml media kultur}\end{aligned}$$

Lampiran 11. Perhitungan pembuatan larutan stok dan larutan seri

A. Pembuatan larutan stok larutan uji

Dibuat larutan stok dengan konsentrasi 10mg/100 μ l

$$\begin{aligned}
 &= \frac{10 \text{ mg ekstrak}}{1000 \text{ ml}} \\
 &= \frac{10 \text{ mg ekstrak}}{\frac{1}{10} \text{ ml}} \\
 &= 10 \text{ mg} \times 10 \text{ ml} \\
 &= 100 \text{ mg/ml} \\
 &= 100.000 \text{ } \mu\text{g/ml}
 \end{aligned}$$

Pembuatan seri konsentrasi

1. Konsentrasi 500 μ l

$$\begin{aligned}
 V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\
 V_1 \times 100.000 &= 1000 \times 500 \\
 V_1 &= 5 \text{ } \mu\text{l}
 \end{aligned}$$

*) dipipet 5 μ l dari larutan stok + 995 μ l media kultur

2. Konsentrasi 250 μ l

$$\begin{aligned}
 V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\
 V_1 \times 500 &= 1000 \times 250 \\
 V_1 &= 500 \text{ } \mu\text{l}
 \end{aligned}$$

*) dipipet 500 μ l dari larutan konsentrasi 1 (+) 500 μ l media kultur

3. Konsentrasi 125 μ l

$$\begin{aligned}
 V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\
 V_1 \times 250 &= 1000 \times 125 \\
 V_1 &= 500 \text{ } \mu\text{l}
 \end{aligned}$$

*) dipipet 500 μ l dari larutan konsentrasi 2 (+) 500 μ l media kultur

4. Konsentrasi 62,5 μ l

$$\begin{aligned}
 V_1 \times N_1 &= V_2 \times N_2 \\
 V_1 \times 125 &= 1000 \times 62,5
 \end{aligned}$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 3 (+) 500 μl media kultur

5. Konsentrasi 31,5 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 62,5 = 1000 \times 31,5$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 4 (+) 500 μl media kultur

6. Konsentrasi 15,63 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 31,5 = 1000 \times 15,63$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 5 (+) 500 μl media kultur

7. Konsentrasi 7,81 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 15,63 = 1000 \times 7,81$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 6 (+) 500 μl media kultur

B. Pembuatan larutan stok doxorubicin

Dibuat larutan stok dengan konsentrasi 2 mg/100 μl

$$2 \text{ mg}/100 \mu\text{l} = 2000 \mu\text{g}/\text{ml}$$

Pembuatan seri konsentrasi

1. Konsentrasi 2 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 2000 = 1000 \times 2$$

$$V_1 = 1 \mu\text{l}$$

*) dipipet 1 μl dari larutan stok + 999 μl media kultur

2. Konsentrasi 1 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 2 = 1000 \times 1$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 1 (+) 500 μl media kultur

3. Konsentrasi 0,5 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 1 = 1000 \times 0,5$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 2 (+) 500 μl media kultur

4. Konsentrasi 0,25 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 0,5 = 1000 \times 0,25$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 3 (+) 500 μl media kultur

5. Konsentrasi 0,125 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 0,25 = 1000 \times 0,125$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 4 (+) 500 μl media kultur

6. Konsentrasi 0,06 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$V_1 \times 0,0125 = 1000 \times 0,06$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 5 (+) 500 μl media kultur

7. Konsentrasi 0,03 μl

$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

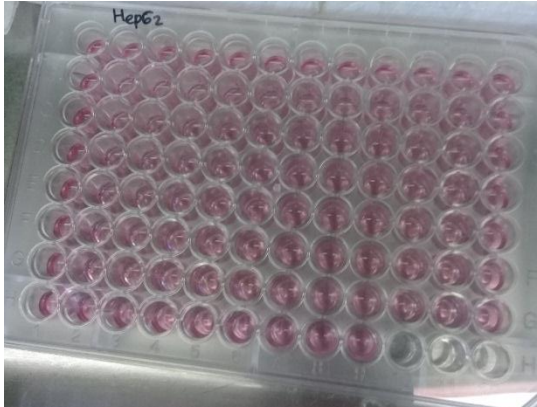
$$V_1 \times 0,06 = 1000 \times 0,03$$

$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

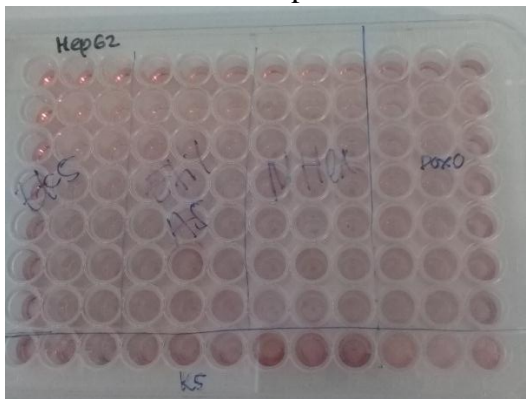
*) dipipet 500 μl dari larutan konsentrasi 6 (+) 500 μl media kultur

Lampiran 12. Perubahan warna setelah pemberian sampel, sesudah pemberian MTT dan sesudah pemberian SDS

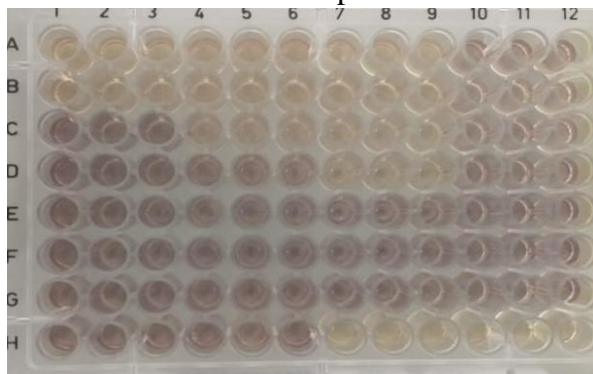
1. Perubahan warna setelah pemberian sampel



2. Perubahan warna saat pemberian MTT



3. Perubahan warna sesudah pemberian MTT dan SDS



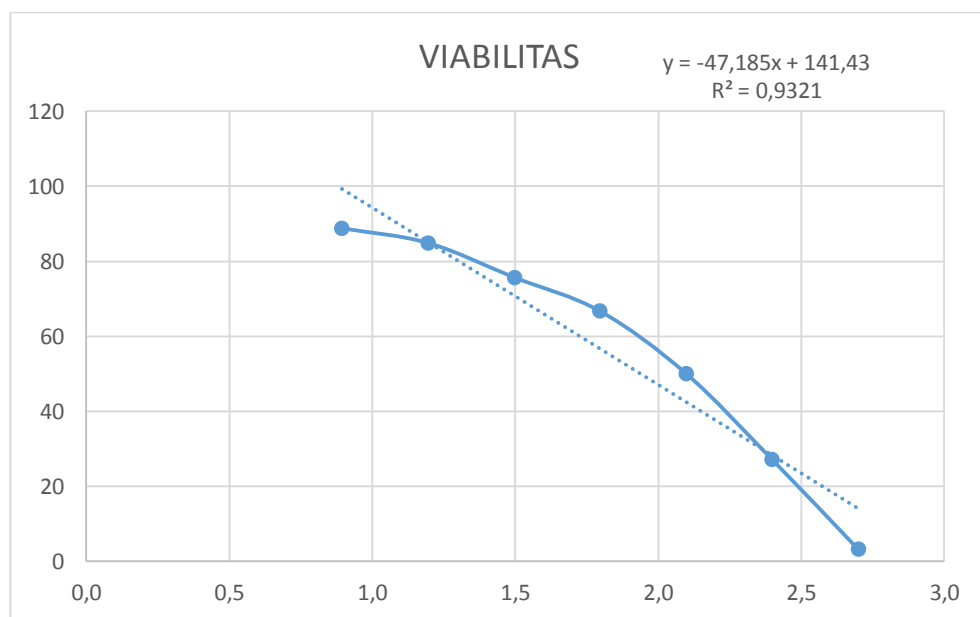
Lampiran 13. Perhitungan IC₅₀ ekstrak, fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat rimpang jahe merah serta doxorubicin (kontrol positif) terhadap sel HepG2

1. Perhitungan nilai IC₅₀ ekstrak rimpang jahe merah

C(μg/ml)	log C	Repliksi absorbansi			rata2	KM	KS	%viabilitas
		abs 1	abs2	abs 3				
500	2,699	0,091	0,09	0,085	0,089	0,069	0,671	3,267
250	2,398	0,25	0,212	0,236	0,233			27,187
125	2,097	0,353	0,361	0,398	0,371			50,111
62,5	1,796	0,504	0,445	0,463	0,471			66,722
31,5	1,498	0,532	0,537	0,504	0,524			75,637
15,65	1,195	0,594	0,565	0,581	0,580			84,884
7,81	0,893	0,614	0,581	0,616	0,604			88,815

Keterangan : C = Konsentrasi

X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -47,185x + 141,43$$

$$50 = -47,185x + 141,43$$

$$50 - 141,43 = -47,185x$$

$$X = 1,938$$

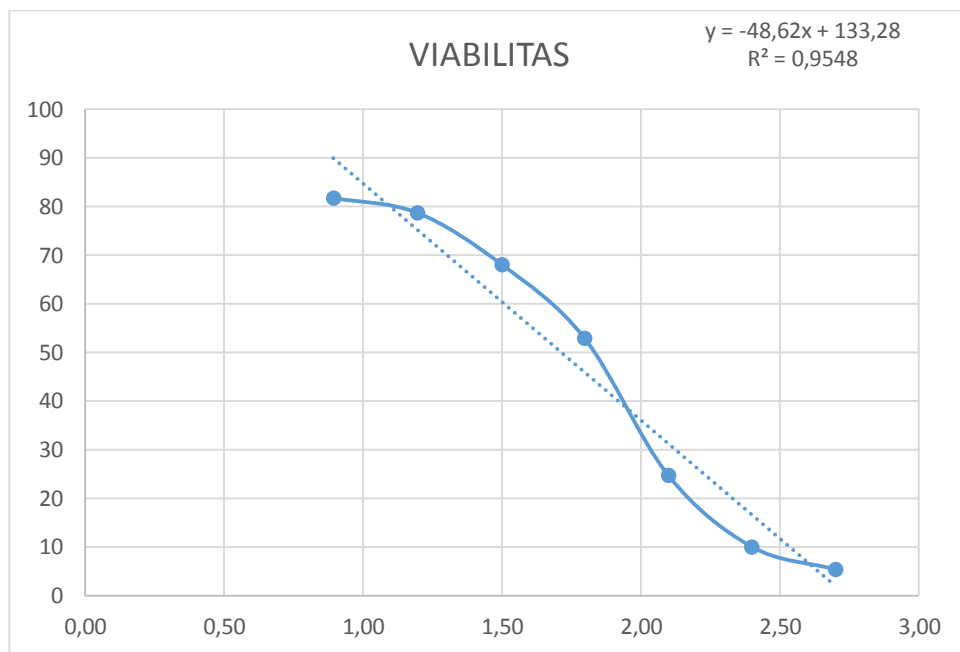
$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 86,635 \mu\text{g/ml}$$

2. Perhitungan nilai IC₅₀ fraksi etil asetat rimpang jahe merah

C(μg/ml)	log C	Replikasi absorbansi			rata2	KM	KS	%viabilitas
		abs 1	abs2	abs 3				
500	2,699	0,099	0,104	0,101	0,101	0,069	0,671	5,371
250	2,398	0,101	0,154	0,133	0,129			10,022
125	2,097	0,207	0,219	0,228	0,218			24,751
62,5	1,796	0,388	0,392	0,383	0,388			52,935
31,5	1,498	0,452	0,499	0,485	0,479			68,051
15,65	1,195	0,567	0,537	0,524	0,543			78,682
7,81	0,893	0,581	0,565	0,537	0,561			81,728

Keterangan : C = Konsentrasi

X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -48,620x + 133,28$$

$$50 = -48,620x + 133,28$$

$$50 - 133,28 = -48,620x$$

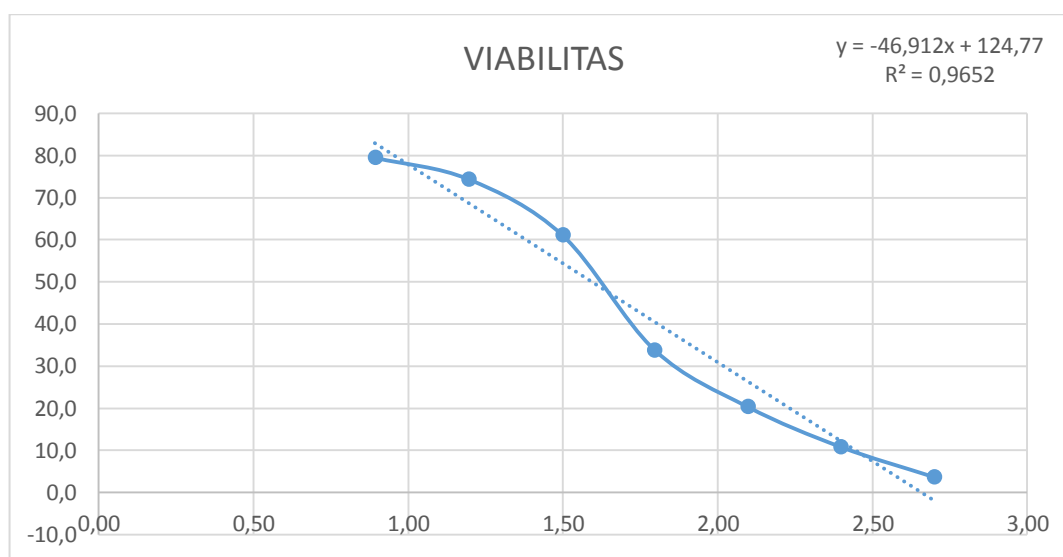
$$X = 1,713$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 51,627 \mu\text{g/ml}$$

3. Perhitungan nilai IC₅₀ fraksi n-heksana rimpang jahe merah

C(µg/ml)	log C	Replikasi absorbansi			rata2	KM	KS	% Viabilitas
		abs 1	abs2	abs 3				
500	2,699	0,089	0,097	0,087	0,091	0,069	0,671	3,654
250	2,398	0,187	0,111	0,104	0,134			10,797
125	2,097	0,201	0,194	0,179	0,191			20,321
62,5	1,796	0,311	0,295	0,212	0,273			33,832
31,5	1,498	0,491	0,406	0,413	0,437			61,074
15,65	1,195	0,505	0,515	0,53	0,517			74,363
7,81	0,893	0,524	0,537	0,581	0,547			79,457

Keterangan : C = Konsentrasi
X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -46,912x + 124,77$$

$$50 = -46,912x + 124,77$$

$$50 - 124,77 = -46,912$$

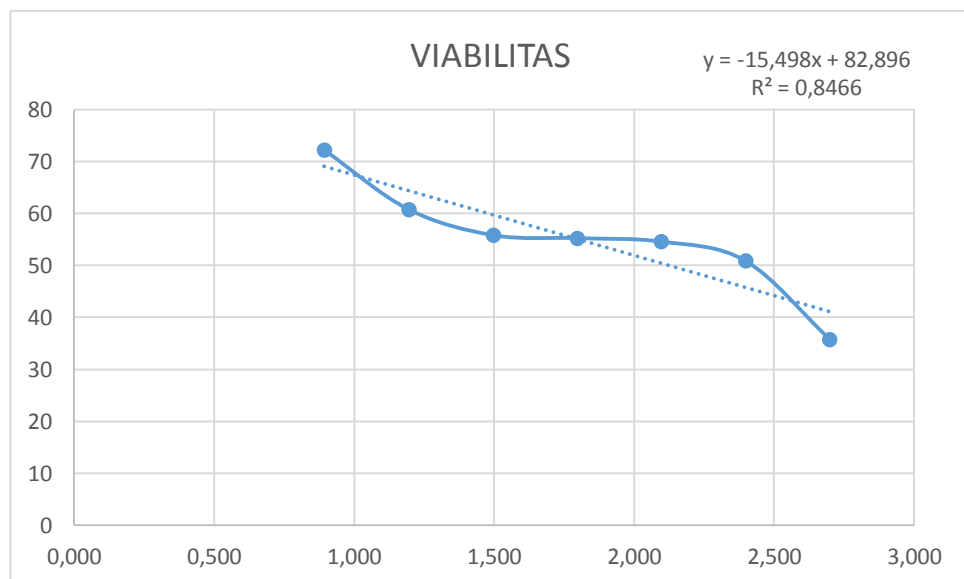
$$X = 1,594$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 39,250 \text{ } \mu\text{g/ml}$$

4. Perhitungan nilai IC₅₀ fraksi air rimpang jahe merah

C(μg/ml)	log C	Replikasi absorbansi			rata2	KM	KS	% Viabilitas
		abs 1	abs2	abs 3				
500	2,699	0,229	0,309	0,315	0,284	0,069	0,671	35,770
250	2,398	0,344	0,381	0,401	0,375			50,886
125	2,097	0,369	0,396	0,428	0,398			54,596
62,5	1,796	0,373	0,399	0,433	0,402			55,260
31,5	1,498	0,393	0,413	0,409	0,405			55,814
15,65	1,195	0,434	0,425	0,446	0,435			60,797
7,81	0,893	0,459	0,475	0,578	0,504			72,259

Keterangan : C = Konsentrasi
X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -15,498x + 82,896$$

$$50 = -15,498x + 82,896$$

$$50 - 82,896 = -17,410$$

$$X = 2,120$$

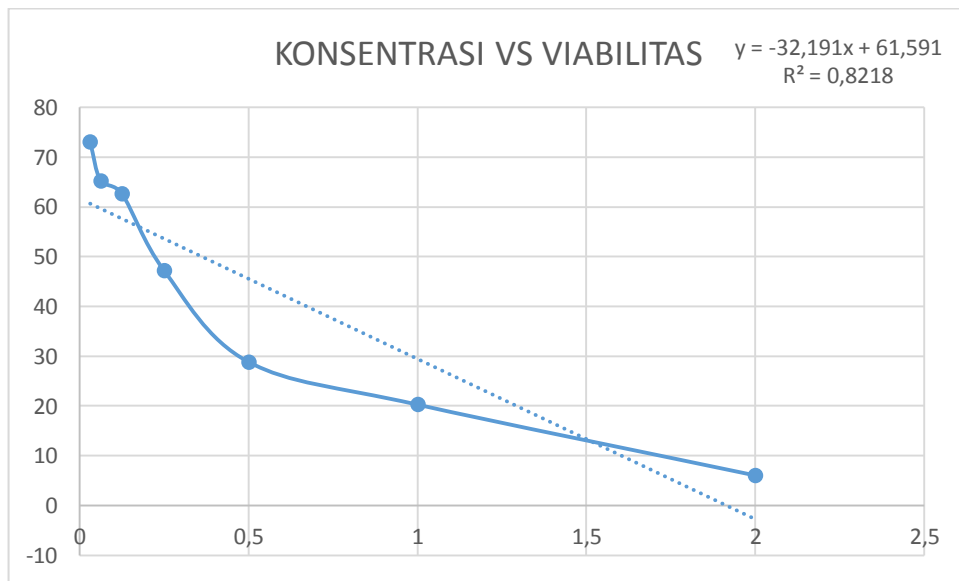
$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 132,62 \mu\text{g/ml}$$

5. Perhitungan nilai IC₅₀ doxorubicin (kontrol positif)

C(μg/ml)	log C	Replikasi absorbansi				rata2	KM	KS	% Viabilitas
		abs 1	abs2	abs 3					
2	0,301	0,106	0,099	0,111	0,105	0,069	0,671	6,035	
1	0,000	0,189	0,185	0,199	0,191			20,266	
0,5	-0,301	0,245	0,242	0,241	0,243			28,848	
0,25	-0,602	0,325	0,368	0,367	0,353			47,231	
0,125	-0,903	0,464	0,426	0,449	0,446			62,680	
0,0625	-1,204	0,425	0,481	0,479	0,462			65,227	
0,03125	-1,505	0,505	0,51	0,512	0,509			73,090	

Keterangan : C = Konsentrasi

X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -32,191x + 61,591$$

$$50 = -32,191x + 61,591$$

$$50 - 61,591 = -32,191x$$

$$X = 0,360$$

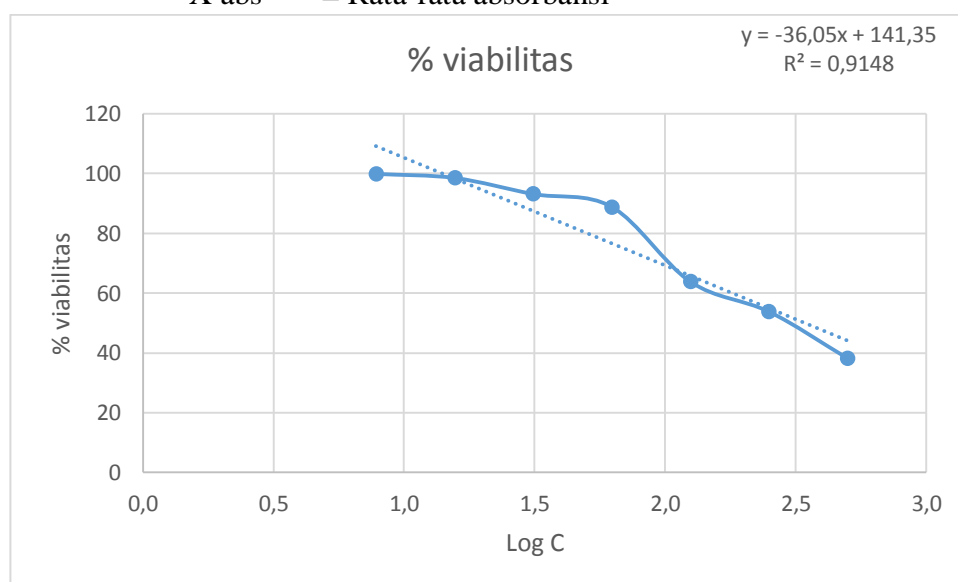
$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 2,29 \mu\text{g/ml}$$

Lampiran 14 Perhitungan IC₅₀ ekstrak, fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat rimpang jahe merah terhadap sel vero

1. Perhitungan IC₅₀ ekstrak terhadap sel vero

C(μg/ml)	log C	absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		a	b	c				
500	2,699	0,295	0,297	0,301	0,298	0,065	0,674	38,205
250	2,398	0,389	0,399	0,39	0,393			53,804
125	2,097	0,441	0,461	0,459	0,454			63,820
62,5	1,796	0,598	0,616	0,604	0,606			88,834
31,25	1,495	0,62	0,646	0,631	0,632			93,158
15,65	1,195	0,66	0,67	0,665	0,665			98,522
7,81	0,893	0,676	0,677	0,667	0,673			99,891

Keterangan : C = Konsentrasi
X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -36,050x + 141,35$$

$$50 = -36,050x + 141,35$$

$$50 - 141,35 = -36,050$$

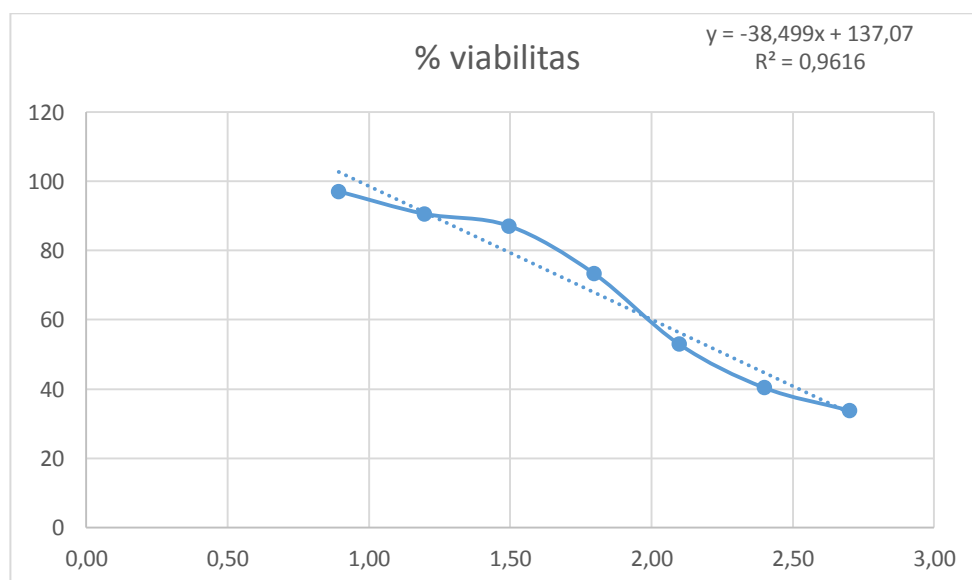
$$x = 2,534$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 341,964 \mu\text{g/ml}$$

2. Perhitungan IC50 fraksi etil asetat terhadap sel vero

C($\mu\text{g/ml}$)	log C	Absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		a	b	c				
500	2,699	0,295	0,222	0,296	0,271	0,065	0,674	33,826
250	2,398	0,307	0,329	0,297	0,311			40,394
125	2,097	0,406	0,431	0,326	0,388			52,983
62,5	1,796	0,496	0,465	0,575	0,512			73,399
31,25	1,495	0,581	0,61	0,596	0,596			87,137
15,65	1,195	0,616	0,645	0,59	0,617			90,640
7,81	0,893	0,665	0,665	0,639	0,656			97,099

Keterangan : C = Konsentrasi
X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -38,499x + 137,07$$

$$50 = -38,499x + 137,07$$

$$50 - 137,07 = -38,499x$$

$$X = 2,261$$

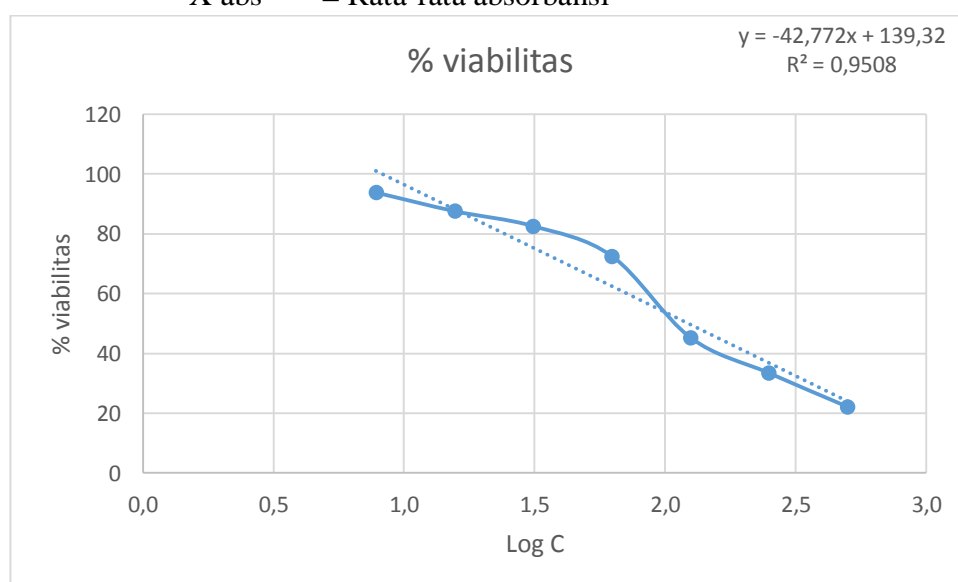
$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 182,649 \mu\text{g/ml}$$

3. Perhitungan IC_{50} fraksi n-heksana terhadap sel vero

C($\mu\text{g/ml}$)	log C	Absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		a	b	c				
500	2,699	0,209	0,197	0,194	0,200	0,065	0,674	22,167
250	2,398	0,256	0,261	0,289	0,269			33,443
125	2,097	0,338	0,378	0,307	0,341			45,320
62,5	1,796	0,477	0,517	0,527	0,507			72,578
31,25	1,495	0,586	0,537	0,581	0,568			82,594
15,65	1,195	0,596	0,597	0,602	0,598			87,575
7,81	0,893	0,639	0,632	0,638	0,636			93,815

Keterangan : C = Konsentrasi

X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -42,772x + 139,32$$

$$50 = -42,772x + 139,32$$

$$50 - 139,32 = -42,772x$$

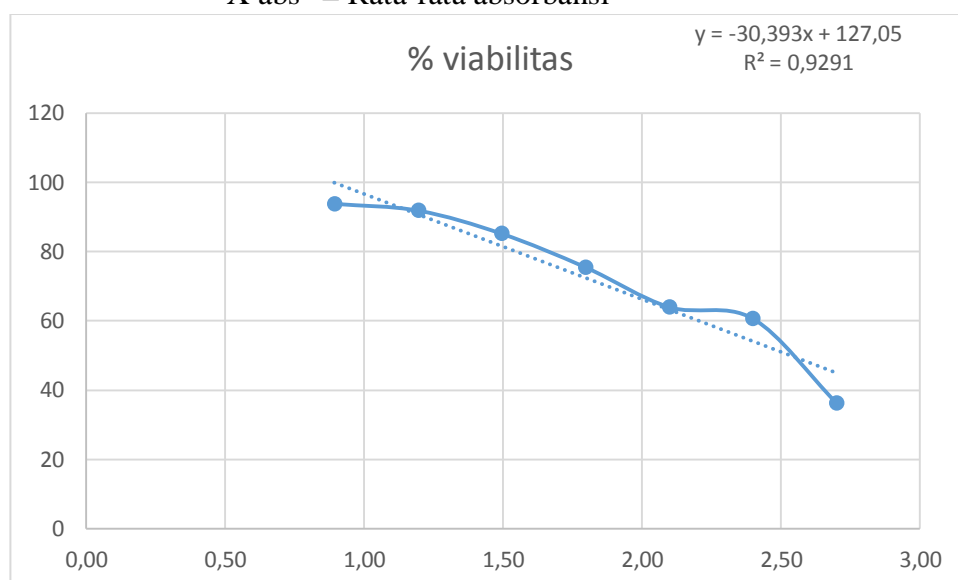
$$x = 2,088$$

$$\text{Antilog } x (IC_{50}) = 122,541 \mu\text{g/ml}$$

4. Perhitungan IC₅₀ fraksi air terhadap sel vero

C(µg/ml)	log C	Absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		a	b	c				
500	2,699	0,307	0,297	0,254	0,286	0,065	0,674	36,289
250	2,398	0,46	0,451	0,392	0,434			60,646
125	2,097	0,479	0,477	0,408	0,455			63,985
62,5	1,796	0,524	0,511	0,539	0,525			75,479
31,25	1,495	0,575	0,58	0,596	0,584			85,167
15,65	1,195	0,616	0,62	0,637	0,624			91,845
7,81	0,893	0,638	0,639	0,632	0,636			93,815

Keterangan : C = Konsentrasi
X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -30,393x + 127,05$$

$$50 = -30,393x + 127,05$$

$$50 - 127,05 = -30,393x$$

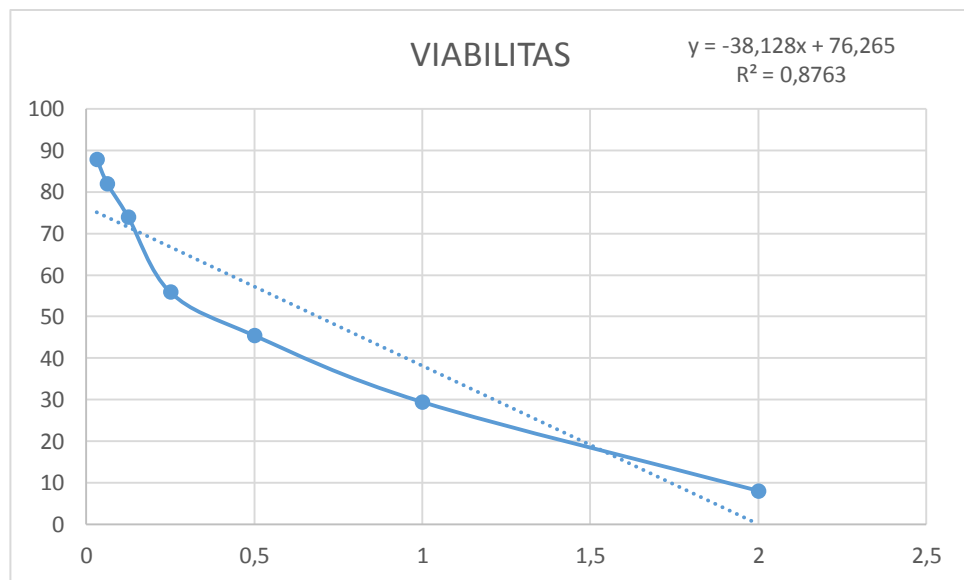
$$x = 2,72$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 533,36 \mu\text{g/ml}$$

5. Perhitungan IC₅₀ doxorubisin terhadap sel vero

C(µg/ml)	log C	Absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		a	b	c				
2	0,301	0,109	0,111	0,119	0,113	0,071	0,592	8,061
1	0,000	0,227	0,208	0,238	0,224			29,431
0,5	-0,301	0,308	0,304	0,311	0,308			45,425
0,25	-0,602	0,311	0,325	0,45	0,362			55,854
0,125	-0,903	0,45	0,497	0,421	0,456			73,896
0,0625	-1,204	0,495	0,505	0,495	0,498			82,022
0,03125	-1,505	0,545	0,532	0,509	0,529			87,844

Keterangan : C = Konsentrasi
X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -38,128x + 76,265$$

$$50 = -38,128x + 76,265$$

$$50 - 76,265 = -38,128x$$

$$X = 0,689$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 4,88 \mu\text{g/ml}$$

Lampiran 15. Perhitungan indeks selektivitas ekstrak, fraksi etil asetat, fraksi n-heksan dan doxorubicin pada sel vero

1. Perhitungan indeks selektivitas ekstrak rimpang jahe merah terhadap sel vero

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{IC50 \text{ sel vero}}{IC50 \text{ sel kanker}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{341,964 \mu\text{g/ml}}{86,635 \mu\text{g/ml}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 3,94$$

2. Perhitungan indeks selektivitas fraksi etil asetat rimpang jahe merah terhadap sel vero

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{IC50 \text{ sel vero}}{IC50 \text{ sel kanker}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{182,649 \mu\text{g/ml}}{51,627 \mu\text{g/ml}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 3,5$$

3. Perhitungan indeks selektivitas fraksi n-heksana rimpang jahe merah terhadap sel vero

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{IC50 \text{ sel vero}}{IC50 \text{ sel kanker}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{122,54 \mu\text{g/ml}}{39,250 \mu\text{g/ml}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 3,12$$

4. Perhitungan indeks selektivitas fraksi air rimpang jahe merah terhadap sel vero

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{IC50 \text{ sel vero}}{IC50 \text{ sel kanker}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{533,36 \mu\text{g/ml}}{132,62 \mu\text{g/ml}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 4,02$$

5. Perhitungan indeks selektivitas fraksi doxorubisin rimpang jahe merah terhadap sel vero

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{IC50 \text{ sel vero}}{IC50 \text{ sel kanker}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{4,885 \mu\text{g/ml}}{2,296 \mu\text{g/ml}}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 2,13$$