

## **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 payudara T47D, maka dapat disimpulkan :

1. Ekstrak etanol, fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) mempunyai aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D, sedangkan fraksi air tidak memiliki aktivitas sitotoksik. Ekstrak etanol memiliki nilai  $IC_{50}$  87,794  $\mu\text{g/ml}$  serta fraksi n-heksana  $IC_{50}$  sebesar 44,730  $\mu\text{g/ml}$ , dan fraksi etil asetat memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 52,991  $\mu\text{g/ml}$ .
2. Nilai indeks selektivitas ekstrak, fraksi air, fraksi etil asetat dan fraksi n-heksana rimpang jahe merah dari kultur sel T47D terhadap sel vero lebih besar dari 3
3. Fraksi n-heksana rimpang jahe merah (*Zingiber officinale* Rosc. Var. *Rubrum*) mempunyai aktivitas sitotoksik yang paling kuat.

#### **B. Saran**

1. Perlu dilakukan pengujian sitotoksik rimpang jahe merah dengan menggunakan sel kanker lainnya, misalnya sel leukemia dan sel kanker payudara cell line YMB-1.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap ekstrak batang dan daun tumbuhan jahe merah untuk mengetahui senyawa aktif dan bioaktivitas sitotoksik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abcam. 2007. (*Human ductal breast epithelial tumor cell line*) Whole Cell Lysate (ab14899). *Abcam*. <https://www.abcam.com/t47d-whole-cell-lysate-ab14899.html> [22 November 2018]
- Afiyati A, Murrukmihadi M. 2013. Efek pemberian fraksi yang mengandung alkaloid dari bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) varietas merah tunduk terhadap aktivitas mukolitik secara *in vitro*. *Universitas Gajdah Mada* 18(3):187-194
- Agoes Goswin. 2009. *Teknologi Bahan Alam Sediaan Farmasi Industri*. Bandung: ITB
- Ansel HC. 1989. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi*. Edisi IV. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- Artini PE, Astuti KW, Warditiani NK. 2013. Uji fitokimia ekstrak etil asetat rimpang bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana* 1-7
- ATCC. 2012. *Thawing, Propagating and Cryopreserving of NCI-PBCF-HTB133 (T47D, ATCC HTB-133) cells breast carcinoma*. [23 November 2018].
- Bawa PN, Bogoriani N, Diantariani, Ni Luh U. 2014. Ekstraksi zat warna alam dari bonggol tanaman pisang (*Musa Paradisiaca* L.) dengan metode maserasi, refluks, dan sokletasi. *Jurnal Kimia* 8(1):113-119
- Bawon T, Triana H, Agustinus Y. 2016. Sitotoksitas minyak mesoyi (*Cryptocarya massoy*) terhadap sel vero. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan* 4(2):263-266
- Burdall SE, Andrew MH, Mark RJ, Valerie S. 2002. Breast cancer cell lines. *Breast Cancer Research* 5(2):89-95
- Bruton L, Lazo JS, Parker KL. 2005. *Goodman & Gilman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. Ed ke-11. New york: McGrawHill. hlm 1315.
- Cahyawati, Putu Nita. 2018. Imunoterapi pada kanker payudara. *Jurnal Lingkungan & Pembangunan*. 2(1):52-55
- [CCRC] Cancer Chemoprevention Research Center. 2009<sup>a</sup>. *Protokol Pembuatan Media Kultur*. CCRC Fakultas Farmasi UGM. <http://ccrcfarmasi.ugm.wordpress.com/protokol>. [28 November 2018]
- [CCRC] Cancer Chemoprevention Research Center. 2009<sup>b</sup>. *Protokol Uji Sitotoksik*. CCRC Fakultas Farmasi UGM. <http://ccrcfarmasi.ugm.wordpress.com/protokol>. [28 November 2018]

- Corvianindy YR, Rudy J. 2003. Jalur Molekuler Mekanisme Apoptosis. *JKGUI*. Edisi khusus 10:69-73
- Dalimartha S. 2009. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Depok: Puspa Swara.
- Darmono. 2012. *Toksikologi Genetik: Pengaruh, Penyebab dan Akibat Terjadinya Penyakit Gangguan Keturunan*. Jakarta: UI-Press. Hlm 180-181
- [Depkes RI] Departemen kesehatan. 1977. *Materia Medika Indonesia*. Jilid I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- [Depkes RI] Departemen kesehatan. 1978. *Materia Medika Indonesia*. Jilid II. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 113-116
- [Depkes RI] Departemen kesehatan. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. hlm 10-13
- [Depkes RI] Departemen kesehatan. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- [Depkes RI] Departemen kesehatan. 2000. *Parameter Standart Umum Ekstrak Tumbuhan Obat, Direktorat jendral Pengawasan obat dan makanan*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia
- Dewi, Ariyati Sutiha. 2009. Pengembangan *drug discovery* dari bahan alami laut untuk imunoterapi kanker. *Squalen*. 4(3):105-111
- Dipiro, J.T. 2005. *Pharmacotherapy*, 6th Edition, New York: Appleton and Lange
- Doyle, A dan Griffiths, JB. 2000. *Cell and tissue culture for medical research*. New york: John Willey and Sons Ltd.
- Edoga HO, DE Okwu, BO Mbaebie. 2005. Phytochemical constituent of some nigerian medicinal plants. *African jurnal of Biotechnology*. 4(7):685-688.
- Ekowati H *et al.* 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.
- Endah P, Bayu A, Nuri, 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 Pharmacy Practice*. 2(1):41-45
- 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

- Freshney, R.I. 2008. *Culture of Animal Cells, A Manual Of Basic Technique And Specialized Applications*, 6<sup>th</sup> ed. New York: Wiley-Blackwell. hlm 200-204.
- 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
- Hanahan, Douglas, RA Weinberg. 2000. The Hallmarks of Cancer. *Cell* 100:57–70
- Harbone, J.B. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi 4, terjemahan Kosasih P dan Soediro L. Bandung: Institut Teknologi Bandung
- Harbone, J.B. 1996. *Phytochemical Method*, terjemahan Kosasih Padmawinata dan Iwang Soedro. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Harliansyah, Noor AM, Wan ZW, Yasmin AMY. 2007. Antiproliferative, antioxidant and apoptosis effects of zingiber officinale and 6-gingerol on HepG2 cells. *Asian Journal of Biochemistry*, 2 (6): 421-426.
- Hasanuddin *et al.* 2015. Potential of terpenoid bioactive compound isolated from Papua Ant Nest as an alternative ovarian cancer treatment. *Journal of Obstetric and Gynecology*. 5:406-411
- Haryoto, Muhtadi, P. Indrayudha, 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
- Herbie, Tandi. 2015. *Kitab Tanaman Berkhasiat Obat (226 Tumbuhan Obat untuk Menyembuhkan Penyakit dan Kebugaran Tubuh)*. Yogyakarta : Octopus publisung house.
- Herlina, Tati. 2009. Senyawa antikanker dari dadap ayam (*Erythrina variegata*). *Indonesian Journal of Cancer*, 3(4)151-154
- Hernawati S, Fedik AR, Ketut S, Retno PR. 2013. Efek ekstrak buah delima (*Punica Granatum* L) terhadap ekspresi wild p53 pada sel ganas rongga mulut mencit strain swiss webster. *Dental Journal*. 46(3):148-151
- International Agency for Research on Cancer (IARC)/WHO. 2012. GLOBOCAN: Estimated cancer incidence, mortality, and prevalence worldwide in 2012.
- Istindah HN, Auerkari EI. 2001. Mekanisme kontrol siklus sel (suatu tinjauan khusus peran protein regulator pada jalur retinoblastoma (Rb)). *JKGUI*. 8(1):39-47

- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope herbal Edisi I*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Indonesia
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2013. *Suplemen III Farmakope Indonesia Edisi I*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Indonesia. Hlm 106-107
- [Kemenkes RI] Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2015. *Situasi penyakit kanker*. Jakarta: Badan Litbang Kemenkes RI.
- Kaban AN, Daniel, Chairul S. 2016. Uji fitokimia, toksisitas dan aktivitas antioksidan fraksi *n*-heksan dan etil asetat terhadap ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *amarum*.). *Jurnal Kimia Mulawarman*, 14(1):24-28
- Kamelia T *et al.* 2017. Perubahan konsentrasi amino terminal pro B-Type Natriuretic Peptide (NT-proBNP) dan fraksi ejeksi ventrikel kiri pada pasien kemoterapi doksorubisin. *Jurnal Penyakit Dalam Indonesia*, 4(2):78-83
- Kartawiguna, Elna. 2001. Faktor-faktor yang berperan pada karsinogenesis. *Jurnal Kedokter Trisakti*. 20(1):16-26
- Khumairoh I, Irma MP. 2016. Kultur sel. *Farmaka Suplemen*, 14(2):98-110
- 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)
- Mahavorasirikul W, Vithoon V, Wanna C, Arunporn I, Kesara NB. 2010. Cytotoxic activity of Thai medicinal plants against human cholangiocarcinoma, laryngeal and hepatocarcinoma cells *in vitro*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 10(55):2-8
- Martindale, William. 1993. *The Extra Pharmacopeia 30th Edition*. Reynolds JEF, editor. New York: Amer Pharmaceutical Assn.
- Matter, A. 2001. Tumor angiogenesis as a therapeutic target. *DDT*, 6(19):1005-1020
- Maulana R., Adriyana, Hafida E., Putri J.K., Noviyanti F., Murti S.R, Zetina Z. 2010. *Isolasi DNA tanaman dan elektroforesis DNA*. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia. Jakarta. Hal 13
- Mayani L, Sudarminto SY, Dian WN. 2014. Pengaruh pengecilan ukuran jahe dan rasio air terhadap sifat fisik kimia dan organoleptik pada pembuatan sari

- jahe (*Zingiber Officinale*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):148-158
- Meiyanto, E., Susilowati, S., Tasmiatun S., Murwanti, R, Sugiyanto. 2007. Efek kemopreventif ekstrak etanolik *Gynura promcumbens* (Lour.) Merr. pada karsinogenesis kanker payudara tikus, *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3):154-161
- Meiyanto, E., Susidarti, R.A., Handayani, S. Rahmi, F. 2008. Ekstrak etanolik biji buah pinang (*Areca catechu* L.) mampu menghambat proliferasi dan memacu apoptosis sel MCF-7. *Majalah Farmasi Indonesia*. 19(1):12-19
- Meizarini A, Elly M, Prijawan R. 2005. Sitotoksitas bahan restorasi *cyanoacrylate* dengan variasi perbandingan powder dan liquid menggunakan MTT Assay. *Jurnal Penelitian Medika Eksakta*, 6(1):16-25
- Murti H, Arief B, Boenjamin S, Ferry S. 2007. Regulasi siklus sel: kunci sukses *somatic cell nuclear transfer*. *Faculty of Veterinary Medicine, Bogor Agricultural University*. 34(6):312-316
- Mutiah, Roihatul. 2017. Studi efikasi dan keamanan ekstrak akar dan daun *calotropis gigantea* terhadap sel kanker kolon dan sel kanker payudara secara *in vitro*. Faculty of Medical and Health Sciences, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. 67-75
- Nugroho A.E, Hermawan A, Putri D.P, Novika A, Meiyanto E. 2012. Combinational effect of hexan insoluble fraction of ficus septic burn F and doxorubicin chemotheray on T47D breast cancer cell. *Asian Pasific Journal of Tropical Biomedicine*. 2:1-6
- Nurdiansyah, Abdi Redha. 2011. Efek lama maserasi bubuk kopra terhadap rendemen, densitas, dan bilangan asam biodiesel yang dihasilkan dengan metode transesterifikasi in situ. *Jurnal Belian* 10(2):219-224
- Nurhayati S, Yanti L. 2006. Apoptosis dan respon biologik sel sebagai faktor prognosa radioterapi kanker. *Buletin Alara*. 7(3):57-66
- Prayong P, Barusrux S, Weerapreeyakul N. 2008. Cytotoxic activity screening of some indigenous Thai plants. *Fitoterapia*, 79(7-8)598-601.
- Purwaningsih, Endang. 2014. Pemendekan telomer dan apoptosis. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 22(2):132-141
- Puspitasari E, Bayu A, Nuri, 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 Pharmacy Practice*, 2(1):41-45

- Putriana S, Iriani S, Kustiariyah T. 2019. Aktivitas antikanker ekstrak *Spirulina* yang dikultur pada media walne dan media organik. *JPHPI*, 22(1):50-59
- Rahman S, Faizus S, Asif I. 2011. In vitro antioxidant and anticancer activity of young *Zingiber officinale* against human breast carcinoma cell lines. *BMC Complementary and Alternative Medicine*, 11:76, 1-7
- Ratna Budhi *et al.* 2008. Pengaruh ekstrak metanolik daun kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) terhadap pemacuan apoptosis sel kanker payudara. *Pharmacon* 9(1):21-26
- Renidayati. 2016. Penurunan stres fisik dan psikososial pasien pre-operasi bedah onkologi melalui meditasi terapi di salah satu rumah sakit di kota padang. *Ners Jurnal Keperawatan*, 12(1):38-47
- Revindran PN, Babu KN. 2005. *Ginger The Genus Zingiber*. New York: RC Press, hal. 87-90.
- Rollando, Kestrilia RP. 2017. Fraksi etil asetat kulit 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
- Setiawan, Satria Dharma. 2015. The effect of chemotherapy in cancer patient to anxiety. *J Majority* 4(4):94-99
- Schafer JM, Lee ES, O'Regan, Yao K, Jordan VC. 2000. Rapid development of tamoxifen-stimulated mutant p53 breast tumors (T47D) in athymic mice. *Clinical Cancer Research*, 6:4373-4380.
- Scheffler W. 1987. Statistik untuk Biologi, Farmasi, Kedokteran dan Ilmu yang bertautan. Terbitan kedua, Suroso. Penerjemah: Kokasih Padyamawinata, editor Buffalo: Addison-Wesley. Publishing Company, Inc. terjemahan dari: *Statistics for the Biological Sciences, second edition*.
- Siregar F, BS Hadijono. 2000. Uji sitotoksitas dengan esei MTT. *JKGIII Edisi Khusus* 7:28-32
- Smith L *et al.* 2006. The analysis of doxorubicin resistance in human breast cancer cells using antibody microarrays. *American Association for Cancer Research*. 5(8):2115-2120
- Suciyati SW, Adnyana IK. 2017. Red ginger (*Zingiber officinale* Roscoe var *rubrum*): a review. *Bandung Institute of Technology (ITB)*, 2:60-65
- Susanty, Fairus B. 2016. Perbandingan metode ekstraksi maserasi dan refluks terhadap kadar fenolik dari ekstrak tongkol jagung (*Zea mays* L.). *Konversi*, 5(2):87-93

- Syahidah HN, Yuni EH. 2017. Review Artikel: Media yang digunakan pada kultur sel. *Farmaka* 14(3):27-36
- Tengo NA, Bialangi N, Suleman N. 2013. Isolasi dan karakterisasi senyawa alkaloid dari daun alpukat (*Persea Americana Mill*). Gorontalo: Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA, Universitas Negeri Gorontalo
- Thorn CF *et al.* 2011. Doxorubicin pathways: pharmacodynamics and adverse effects. *Pharmacogenet Genomics*. 21(7):440-446
- Tiwari P, Bimlesh K, Mandeep K, Gurpreet K, Harleen K. 2011. Phytochemical screening and extraction: a review. *Internationale Pharmaceutica Scientia*, 1(1):98-106
- Ueda *et al.* 2002. Antiproliferative activity of vietnamese medicinal plants. *Biol Pharm Bull* 25(6):753-760
- Utari K *et al.* 2013. Kegunaan daun sirsak (*Annona muricata L*) untuk membunuh sel kanker dan pengganti kemoterapi. *Jurnal KesMaDaSka* 111-115
- Vermeulen K, Dirk R, Zwi NB. 2003. The cell cycle: a review of regulation, deregulation and therapeutic targets in cancer. *Cell Prolif*, 36:131-149
- Voigt R. 1994. *Teknologi Farmasi*. Edisi IV. Yogyakarta: Gadjah Mada University press.
- Wasito H, Trisnowati, Heny E. 2011. Cytotoxic activity of *Zingiber officinale*, *Piper retrofractum*, and their combinations on breast cancer cell line (T47D).
- Webb MR, Ebeler SE. 2004. Comparative analysis of topoisomerase II inhibition and DNA intercalation by flavonoids and similar compounds: structural determinates of activity. *J Biochem*. 384:527-541
- Widyawati PS, Wijaya CH, Harjosworo PS, Sajuthi D. 2010. Pengaruh ekstraksi dan fraksinasi terhadap kemampuan menangkap radikal bebas DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) ekstrak dan fraksi daun beluntas (*Pluchea indica Less*). Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang
- Wong HL *et al.* 2006. A mechanistic study of enhanced doxorubicin uptake and retention in multidrug resistant breast cancer cells using a polymer lipid hybrid nanoparticle system. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 317(3):1327-1381.
- Wulandari, Endah. 2011. Apoptosis: protein yang terlibat dan perannya dalam sel normal. *Medika Islamika, Jurnal Kedokteran Kesehatan dan Keislaman*, 6(1):53-62



- Zairisman SZ. 2006. Potensi immunomodulator bubuk kakao bebas lemak sebagai produk substandar secara in vitro pada sel limfosit manusia. Fakultas Teknologi Pertanian Bogor, Institut Pertanian Bogor, Bogor hlm 74
- Zicronia A, Kurniasih N, Amalia V. 2015. Identifikasi senyawa flavonoid dari daun kembang bulan (*Thitonia diversifolia*) dengan 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. Sutami 36A Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 663375 Fax (0271) 663375  
<http://www.biology.mipa.uns.ac.id>, E-mail [biologi@mipa.uns.ac.id](mailto:biologi@mipa.uns.ac.id)

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

Nama Pemesan : Rizky Rozahana Prima Sari  
NIM : 21154401A  
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

### HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Zingiber officinale* var. *rubrum* Theilade  
Familia : 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**  
**1. Zingiber**  
1a-2b-6a  
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, 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 25 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 Widiyarti, M.Si.  
NIP. 19711224 200003 2 001

Surakarta, 30 November 2018  
Penanggungjawab  
Determinasi Tumbuhan

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

Mengetahui  
Kepala Program Studi Biologi FMIPA UNS

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

## Lampiran 2. *Ethical 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 : 555 / 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 PAYUDARA (T47D)**

Principal investigator : RIZKY ROZAHANA PRIMA SARI  
 Peneliti Utama : 21154401A

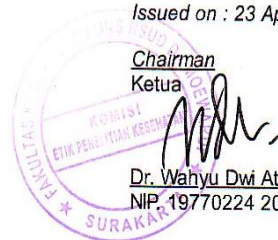
Location of research : Lab. Parasitologi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta  
 Lokasi Tempat Penelitian

Is ethically approved  
 Dinyatakan layak etik

Issued on : 23 Apr 2019

Chairman  
 Ketua

Dr. Wahyu Dwi Atmoko, SpF  
 NIP 19770224 201001 1 004

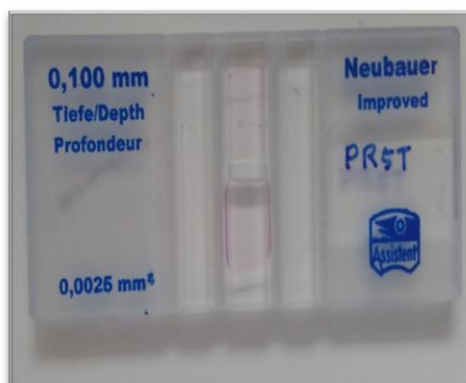


**Lampiran 3. Gambar alat dan bahan****1. Alat**

<p>1. Laminar air flow (LAF)</p> 	<p>2. Mikroskop inverter</p> 
<p>3. Inkubator</p> 	<p>4. Micropipet</p> 
<p>5. Microplate 96 well</p> 	<p>6. ELISA reader</p> 



7. Haemocytometer



8. Moisture balance



9. Sterling bidwell



10. Rotary evaporator







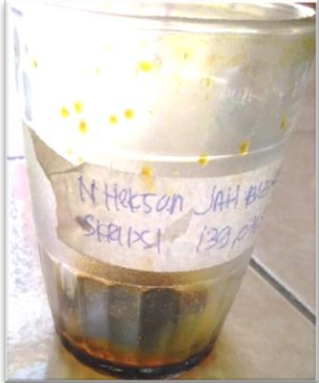

11. Corong pisah

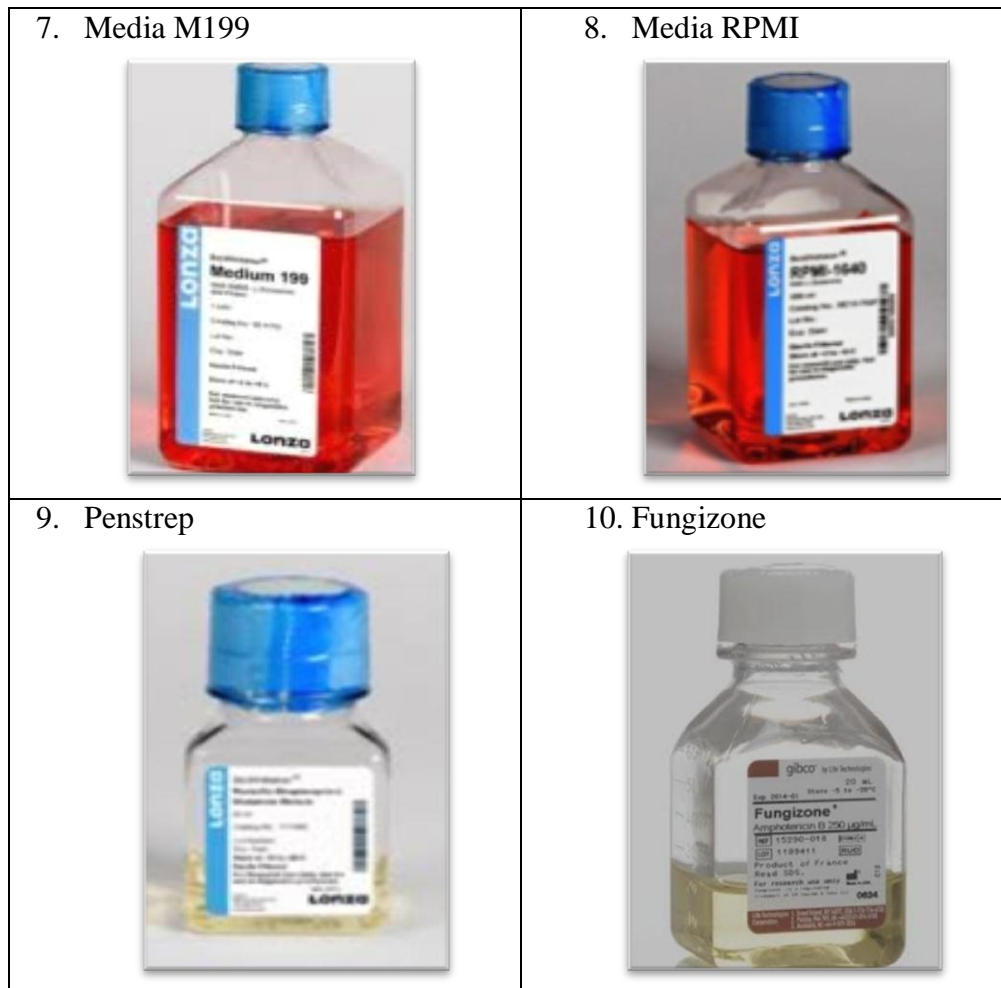


12. Timbangan



## 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> 



#### Lampiran 4. Perhitungan rendemen simplisia rimpang jahe merah

##### 1. Rendemen bobot basah dan kering rimpang jahe merah

Sampel	Bobot basah (gram)	Bobot kering (gram)	Rendemen (%)
Rimpang jahe merah	10000	2400	24

Perhitungan rendemen

$$\begin{aligned}
 \% \text{rendemen} &= \frac{\text{bobot kering (g)}}{\text{bobot basah (g)}} \times 100\% \\
 &= \frac{2400}{10000} \times 100\% \\
 &= 24\%
 \end{aligned}$$



## 2. Rendemen ekstrak rimpang jahe merah

Berat serbuk (gram)	Berat ekstrak (gram)	Rendemen (%)
500	56,8486	11,36

Perhitungan rendemen

$$\begin{aligned} \% \text{rendemen} &= \frac{\text{bobot ekstrak (g)}}{\text{bobot serbuk (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{56,8486}{500} \times 100\% \\ &= 11,36\% \end{aligned}$$

## 3. Rendemen fraksi n-heksana dan fraksi etil asetat rimpang jahe merah

Replikasi	Berat ekstrak (gram)	Berat ekstrak (gram)		
		n-heksana	Etil asetat	air
1	10,1121	1,1039	1,2659	1,1595
2	10,0295	0,7804	0,8099	0,7430
3	10,1090	0,8012	0,9114	0,6027
<b>Total</b>	<b>30,2506</b>	<b>2,6855</b>	<b>2,9872</b>	<b>2,4120</b>
	<b>Rendemen (%)</b>	<b>8,87</b>	<b>9,87</b>	<b>7,97</b>

Perhitungan rendemen fraksi n-heksana

$$\begin{aligned} \% \text{rendemen} &= \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,6855}{30,2506} \times 100\% \\ &= 8,87\% \end{aligned}$$

Perhitungan rendemen fraksi etil asetat

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

Perhitungan rendemen fraksi air

$$\begin{aligned} \% \text{rendemen} &= \frac{\text{bobot fraksi (g)}}{\text{bobot ekstrak (g)}} \times 100\% \\ &= \frac{2,4120}{30,2506} \times 100\% \\ &= 7,97\% \end{aligned}$$

### Lampiran 5. Perhitungan susut pengeringan rimpang jahe merah

Berat awal (gram)	Berat akhir (gram)	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

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

### Lampiran 6. Perhitungan kadar air rimpang jahe merah

No.	Bobot serbuk (gram)	Volume terukur (mL)	Kadar air (%)
1.	20,042	1,7	8,48
2.	20,051	1,8	8,97
3.	20,032	1,7	8,48
<b>Rata - rata</b>			<b>8,64</b>

Perhitungan

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

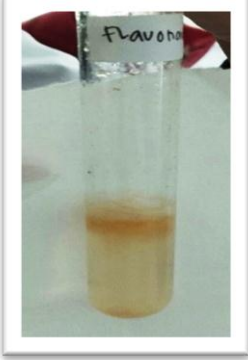

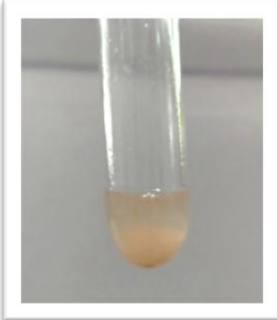





$$\begin{aligned} \text{Kadar air (1)} &= \frac{1,7}{20,042} \times 100\% \\ &= 8,48\% \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} \text{Kadar air (2)} &= \frac{1,8}{20,051} \times 100\% \\ &= 8,97\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Kadar air (1)} &= \frac{1,7}{20,032} \times 100\% \\ &= 8,48\% \end{aligned}$$

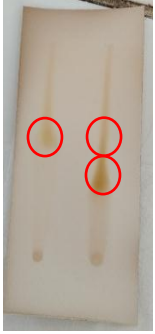

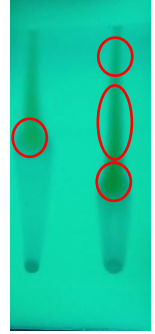
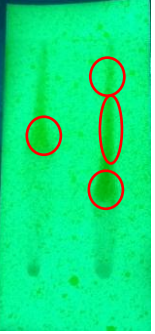
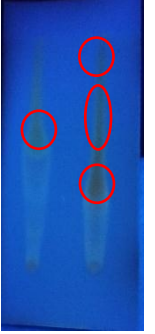







$$\text{Rata-rata \% kadar air} = \frac{8,48+8,97+8,48}{3} = 8,64\% < 10\%$$



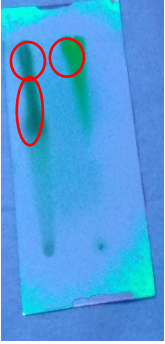

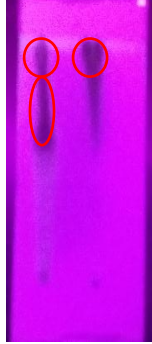




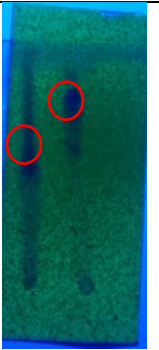
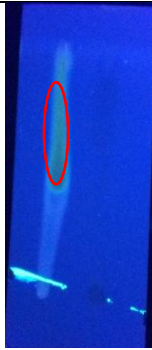

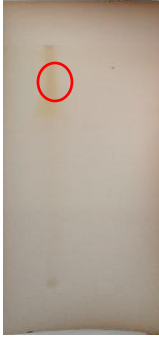

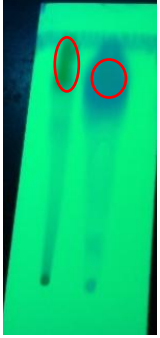


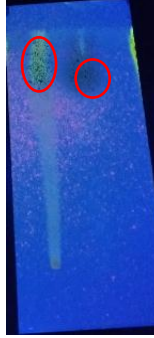

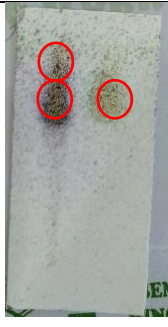
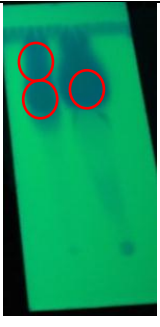



**Lampiran 7. Hasil identifikasi senyawa rimpang jahe merah**

No.	Senyawa	Serbuk	Ekstrak
1.	Flavonoid		
2.	Alkaloid -Mayer		
	-Dreagendroff		
3.	Tanin		

No.	Senyawa	Serbuk	Ekstrak
4.	Terpenoid		

**Lampiran 8. Hasil identifikasi senyawa fraksi etil asetat dan fraksi n-heksana rimpang jahe merah secara KLT**

Senyawa	Sinar tampak		UV 254 nm		UV 366 nm	
	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot
Alkaloid Totolan Baku : EA						
Alkaloid Totolan Baku : NH						

Senyawa	Sinar tampak		UV 254 nm		UV 366 nm	
	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot
Tanin Totolan EA : baku						
Tanin Totolan NH : baku						
Minyak atsiri Totolan EA : baku						
Minyak atsiri Totolan NH : baku						

Senyawa	Sinar tampak		UV 254 nm		UV 366 nm	
	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot	Sebelum disemprot	Sesudah disemprot
Terpenoid Totolan EA : baku						
Terpenoid Totolan NH : baku						
Flavonoid Totolan EA : baku						
Flavonoid Totolan NH : baku						

### 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

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

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

$$\text{c. } R_f 1 = \frac{4,8}{5} = 0,96$$

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

#### 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

$$\text{a. } R_f 1 = \frac{3,4}{5} = 0,68$$

$$\text{b. } R_f 2 = \frac{3,8}{5} = 0,76$$

$$\text{c. } R_f 3 = \frac{4,1}{5} = 0,82$$

$R_f$  fraksi  $n$ -heksana = tidak terelusi

## 3. 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

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

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

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

## 4. 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* fraksi *n*-heksana

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

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

## 5. Terpenoid

*Rf* baku stigmasterol = tidak terelusi

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

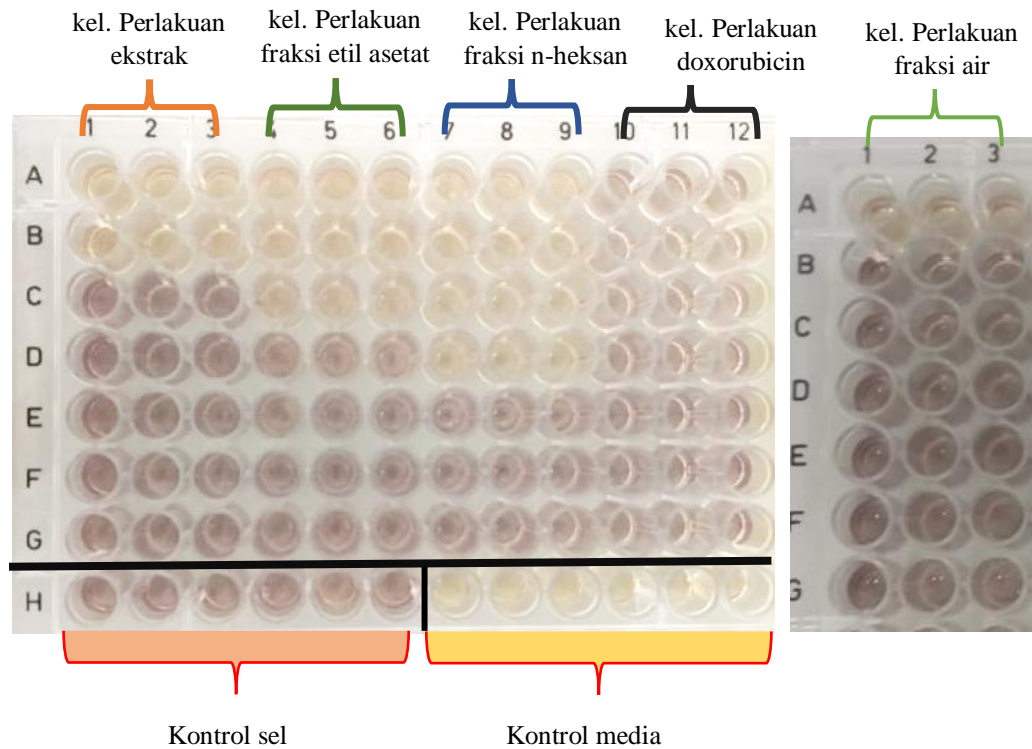
*Rf* fraksi *n*-heksana

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

$$\text{b. } Rf \text{ 1} = \frac{4,7}{5} = 0,94$$



### Lampiran 10. Pola *microplate* uji sitotoksik



### Lampiran 11. Perhitungan volume panen sel

#### 1. Jumlah sel T47D terhitung dalam suspensi

$$\begin{aligned}\Sigma \text{sel/ml} &= \frac{\Sigma \text{sel A} + \Sigma \text{sel B} + \Sigma \text{sel C} + \Sigma \text{sel D}}{4} \times 10^4 \\ &= \frac{407}{4} \times 10^4 = 101,75 \times 10^4 / \text{ml}\end{aligned}$$

Volume jumlah panen yang ditransfer

$$\begin{aligned}\text{Volume panen sel} &= \frac{\text{jumlah total sel yang diperlukan}}{\text{jumlah sel terhitung/ml}} \\ &= \frac{100 \times 10^4}{101,75 \times 10^4} \\ &= 0,98 \text{ ml} = 98 \mu\text{l ad } 10 \text{ ml MK}\end{aligned}$$

#### 2. Jumlah sel vero terhitung dalam suspensi

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

Volume jumlah panen yang ditransfer

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

## Lampiran 12. Perhitungan larutan stok dan larutan seri

### 1. Pembuatan larutan stok larutan uji

Dibuat larutan stok dengan konsentrasi 10 mg/100  $\mu\text{l}$

$$10 \text{ mg}/100 \mu\text{l} = 100.000 \mu\text{g/ml}$$

Pembuatan seri konsentrasi larutan uji

- a. Konsentrasi 500  $\mu\text{l}$   
 $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$   
 $V_1 \times 100.000 = 1000 \times 500$   
 $V_1 = 5 \mu\text{l}$   
 \*) Dipipet 5  $\mu\text{l}$  dari larutan stok + 995  $\mu\text{l}$  MK
- b. Konsentrasi 250  $\mu\text{l}$   
 $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$   
 $V_1 \times 500 = 1000 \times 250$   
 $V_1 = 0,5 \text{ ml}$   
 $V_1 = 500 \mu\text{l}$   
 \*) Dipipet 500  $\mu\text{l}$  dari larutan konsentrasi 1 (+) 500  $\mu\text{l}$  MK
- c. Konsentrasi 125  $\mu\text{l}$   
 $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$   
 $V_1 \times 250 = 1000 \times 125$   
 $V_1 = 0,5 \text{ ml}$   
 $V_1 = 500 \mu\text{l}$   
 \*) Dipipet 500  $\mu\text{l}$  dari larutan konsentrasi 2 (+) 500  $\mu\text{l}$  MK
- d. Konsentrasi 62,5  $\mu\text{l}$   
 $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$   
 $V_1 \times 125 = 1000 \times 62,5$   
 $V_1 = 0,5 \text{ ml}$
- e. Konsentrasi 31,5  $\mu\text{l}$   
 $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$   
 $V_1 \times 62,5 = 1000 \times 31,5$   
 $V_1 = 0,5 \text{ ml}$   
 $V_1 = 500 \mu\text{l}$   
 \*) Dipipet 500  $\mu\text{l}$  dari larutan konsentrasi 4 (+) 500  $\mu\text{l}$  MK
- f. Konsentrasi 15,63  $\mu\text{l}$   
 $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$   
 $V_1 \times 31,5 = 1000 \times 15,63$   
 $V_1 = 0,5 \text{ ml}$   
 $V_1 = 500 \mu\text{l}$   
 \*) Dipipet 500  $\mu\text{l}$  dari larutan konsentrasi 5 (+) 500  $\mu\text{l}$  MK
- g. Konsentrasi 7,81  $\mu\text{l}$   
 $V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$   
 $V_1 \times 15,63 = 1000 \times 7,81$   
 $V_1 = 0,5 \text{ ml}$   
 $V_1 = 500 \mu\text{l}$   
 \*) Dipipet 500  $\mu\text{l}$  dari larutan konsentrasi 6 (+) 500  $\mu\text{l}$  MK

## 2. Pembuatan larutan stok doxorubicin

Dibuat larutan stok dengan konsentrasi 2 mg/100  $\mu$ l

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

Pembuatan seri konsentrasi larutan uji

### a. Konsentrasi 1 $\mu$ l

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 2000 = 1000 \times 1$$

$$V_1 = 0,5 \mu\text{l}$$

\*) Dipipet 0,5  $\mu$ l dari larutan stok + 995  $\mu$ l MK

### b. Konsentrasi 0,5 $\mu$ l

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

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

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

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

\*) Dipipet 500  $\mu$ l dari larutan konsentrasi 1 (+) 500  $\mu$ l MK

### c. Konsentrasi 0,25 $\mu$ l

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

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

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

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

\*) Dipipet 500  $\mu$ l dari larutan konsentrasi 2 (+) 500  $\mu$ l MK

### d. Konsentrasi 0,125 $\mu$ l

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

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

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

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

\*) Dipipet 500  $\mu$ l dari larutan konsentrasi 3 (+) 500  $\mu$ l MK

### e. Konsentrasi 0,06 $\mu$ l

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

$$V_1 \times 0,125 = 1000 \times 0,06$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

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

\*) Dipipet 500  $\mu$ l dari larutan konsentrasi 4 (+) 500  $\mu$ l MK

### f. Konsentrasi 0,03 $\mu$ l

$$V_1 \times C_1 = V_2 \times C_2$$

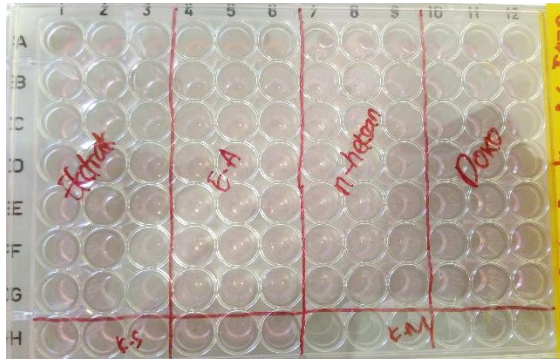
$$V_1 \times 0,06 = 1000 \times 0,03$$

$$V_1 = 0,5 \text{ ml}$$

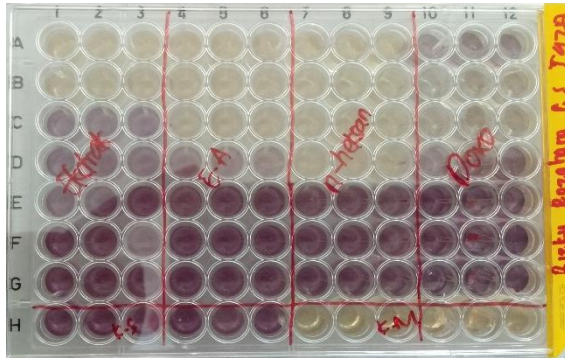
$$V_1 = 500 \mu\text{l}$$

\*) Dipipet 500  $\mu$ l dari larutan konsentrasi 5 (+) 500  $\mu$ l MK

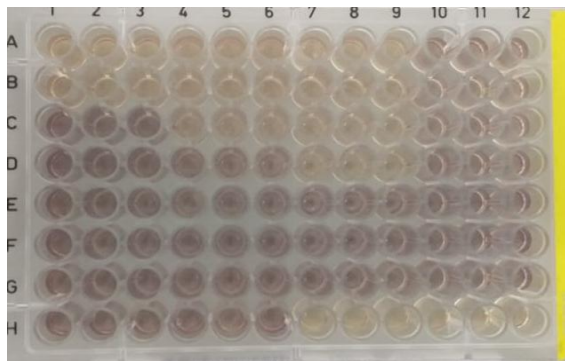
**Lampiran 13. Degradasi warna setelah pemberian sampel, sesudah pemberian MTT dan sesudah pemberian SDS**



Degradasi warna setelah pemberian sampel



Degradasi warna setelah pemberian MTT



Degradasi warna setelah pemberian SDS 10%

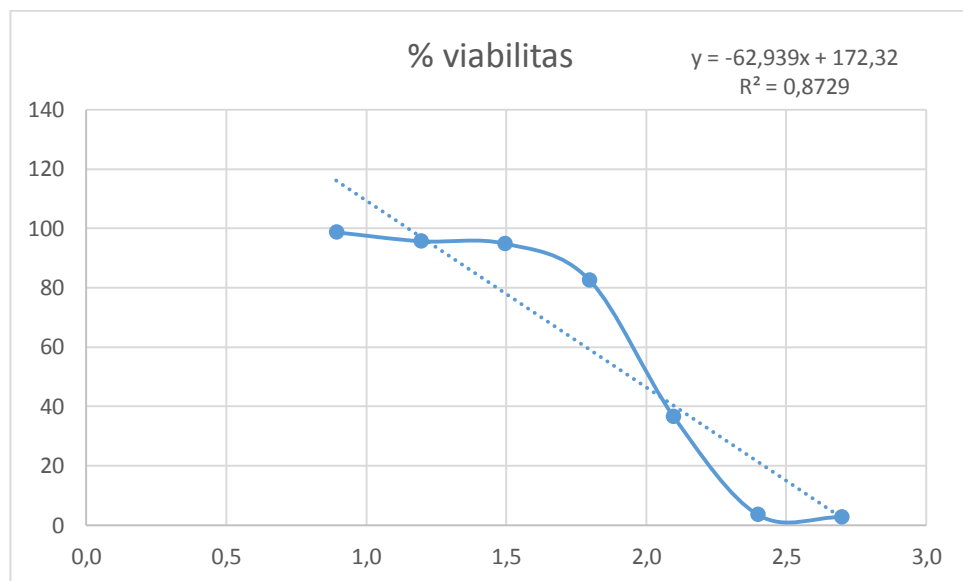
**Lampiran 14. Perhitungan IC<sub>50</sub> ekstrak, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air rimpang jahe merah serta doxorubicin (kontrol positif) terhadap sel T47D**

**1. Perhitungan nilai IC<sub>50</sub> ekstrak rimpang jahe merah**

C(µg/ml)	log C	Absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		A	B	C				
500	2,699	0,085	0,083	0,083	0,084	0,069	0,611	2,706
250	2,398	0,095	0,084	0,086	0,088			3,567
125	2,097	0,201	0,273	0,33	0,268			36,716
62,5	1,796	0,504	0,526	0,522	0,517			82,718
31,25	1,495	0,568	0,596	0,586	0,583			94,895
15,65	1,195	0,572	0,581	0,61	0,588			95,695
7,81	0,893	0,572	0,624	0,616	0,604			98,708

Keterangan : C = Konsentrasi

X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -62,939x + 172,32$$

$$50 = -62,939x + 172,32$$

$$50 - 172,32 = -62,939x$$

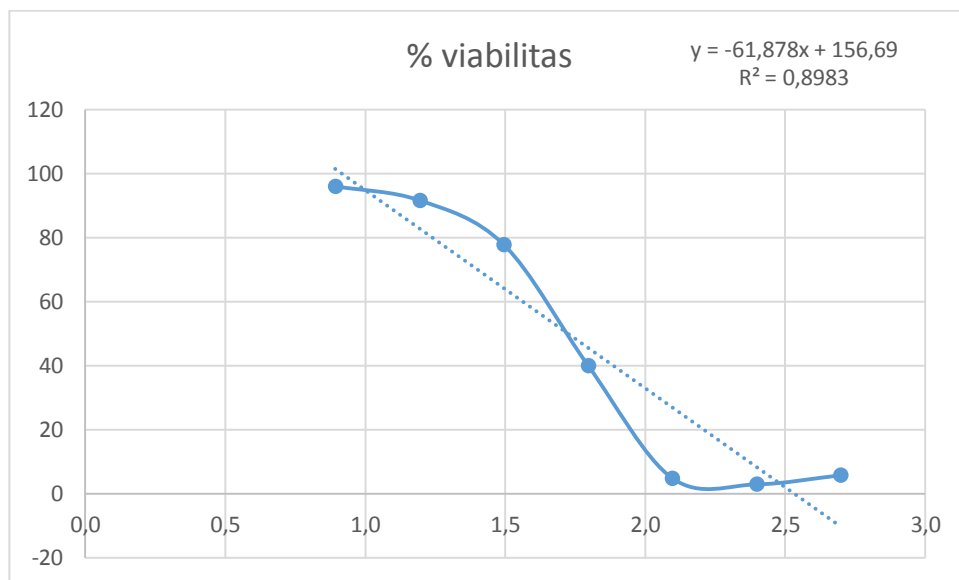
$$x = 1,943$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 87,794 \mu\text{g/ml}$$

## 2. Perhitungan nilai IC<sub>50</sub> fraksi etil asetat rimpang jahe merah

C(µg/ml)	log C	Absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		a	b	c				
500	2,699	0,112	0,094	0,094	0,1	0,069	0,611	5,720
250	2,398	0,087	0,084	0,083	0,085			2,891
125	2,097	0,099	0,096	0,09	0,095			4,797
62,5	1,796	0,297	0,307	0,254	0,286			40,037
31,25	1,495	0,416	0,511	0,545	0,491			77,798
15,65	1,195	0,524	0,568	0,605	0,566			91,636
7,81	0,893	0,607	0,584	0,578	0,590			96,064

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



$$Y = -61,878x + 156,69$$

$$50 = -61,878x + 156,69$$

$$50 - 156,69 = -61,878x$$

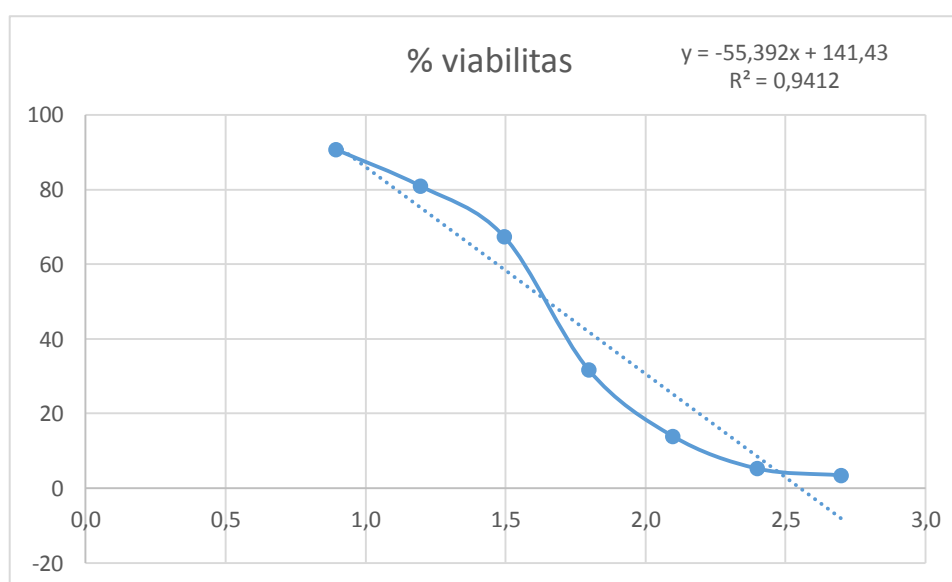
$$x = 1,724$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 52,991 \mu\text{g/ml}$$

### 3. Perhitungan nilai IC<sub>50</sub> fraksi n-heksana rimpang jahe merah

C(µg/ml)	log C	absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		a	b	c				
500	2,699	0,097	0,086	0,08	0,088	0,069	0,611	3,444
250	2,398	0,102	0,101	0,09	0,098			5,289
125	2,097	0,15	0,181	0,103	0,145			13,961
62,5	1,796	0,29	0,222	0,212	0,241			31,796
31,25	1,495	0,392	0,451	0,46	0,434			67,405
15,65	1,195	0,456	0,498	0,57	0,508			80,996
7,81	0,893	0,477	0,596	0,61	0,561			90,775

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



$$Y = -55,392x + 141,43$$

$$50 = -55,392x + 141,43$$

$$50 - 141,43 = -55,392x$$

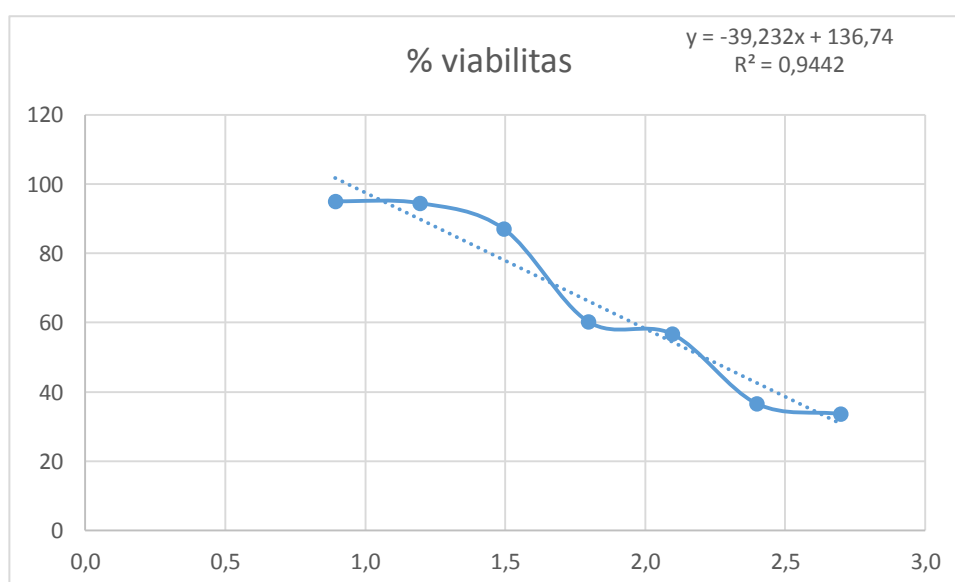
$$x = 1,651$$

$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 44,730 \mu\text{g/ml}$$

#### 4. Perhitungan nilai IC<sub>50</sub> fraksi air

C(µg/ml)	log C	absorbansi			X abs	KM	KS	% viabilitas
		A	B	C				
500	2,699	0,201	0,273	0,33	0,268	0,067	0,665	33,612
250	2,398	0,307	0,297	0,254	0,286			36,622
125	2,097	0,375	0,465	0,378	0,406			56,689
62,5	1,796	0,408	0,378	0,497	0,428			60,312
31,25	1,495	0,611	0,575	0,577	0,588			87,068
15,65	1,195	0,631	0,62	0,646	0,632			94,537
7,81	0,893	0,611	0,665	0,631	0,636			95,095

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



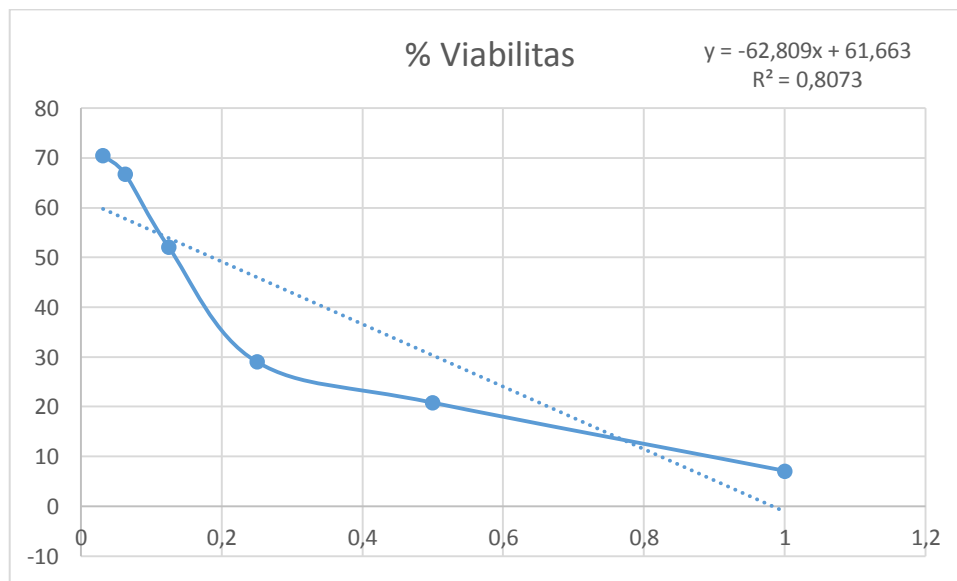
$$\begin{aligned}
 Y &= -39,232x + 136,74 \\
 50 &= -39,232x + 136,74 \\
 50 - 136,74 &= -39,232x \\
 x &= 2,211 \\
 \text{Antilog } x \text{ (IC}_{50}\text{)} &= 162,536 \text{ } \mu\text{g/ml}
 \end{aligned}$$



### 5. Perhitungan nilai IC<sub>50</sub> doxorubicin (kontrol positif)

C(µg/ml)	Log C	Abs			X Abs	KM	KS	% Viabilitas
		A	B	C				
1	0,000	0,138	0,131	0,126	0,132	0,081	0,792	7,126
0,5	-0,301	0,221	0,234	0,232	0,229			20,816
0,25	-0,602	0,281	0,288	0,293	0,287			29,020
0,125	-0,903	0,434	0,457	0,462	0,451			52,039
0,062	-1,204	0,545	0,56	0,563	0,556			66,807
0,031	-1,505	0,583	0,579	0,585	0,582			70,511

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



$$Y = -62,809x + 61,663$$

$$50 = -62,809x + 61,663$$

$$50 - 61,663 = -62,809x$$

$$x = 0,185$$

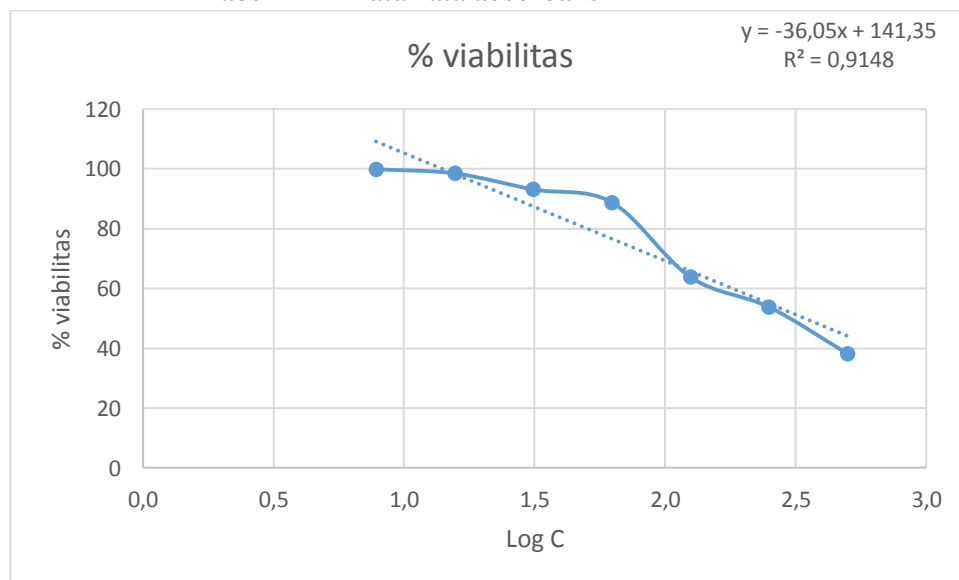
$$\text{Antilog } x (\text{IC}_{50}) = 1,532 \mu\text{g/ml}$$

**Lampiran 15. Perhitungan IC<sub>50</sub> ekstrak, fraksi n-heksana, fraksi etil asetat dan fraksi air rimpang jahe merah serta doxorubicin (kontrol positif) terhadap sel vero**

**1. Perhitungan IC<sub>50</sub> 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



$$Y = -36,05x + 141,35$$

$$50 = -36,05x + 141,35$$

$$50 - 141,35 = -36,05x$$

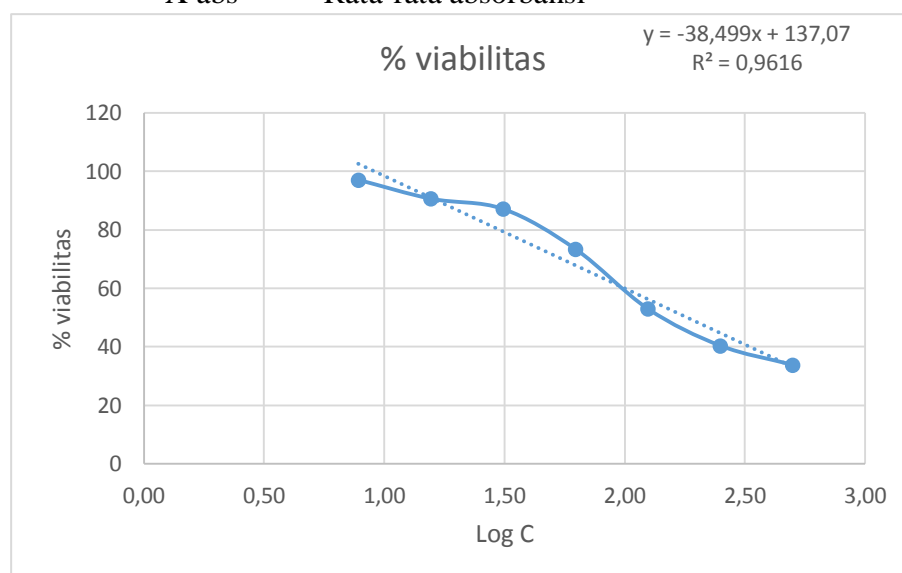
$$x = 2,534$$

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

## 2. Perhitungan $IC_{50}$ 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



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

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

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

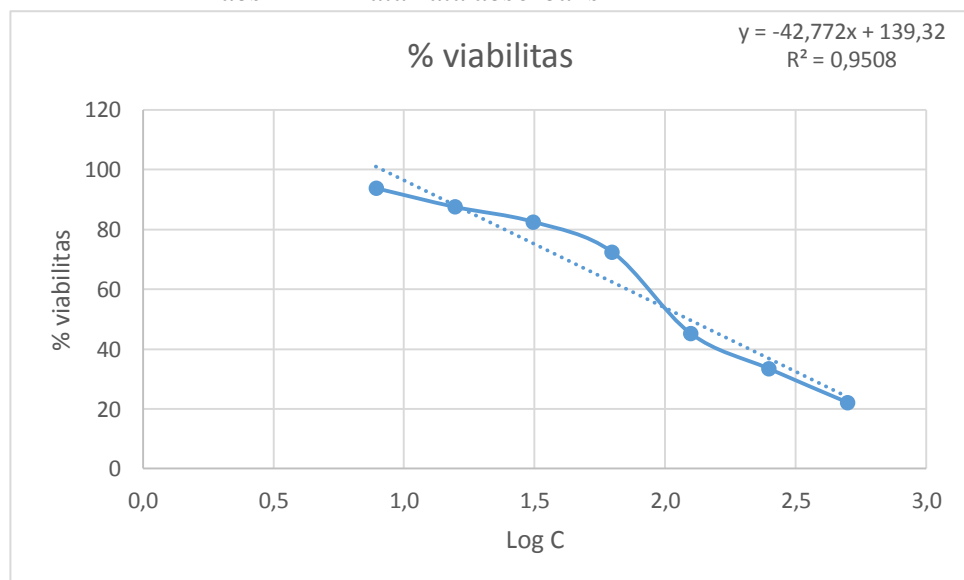
$$x = 2,261$$

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

### 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



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

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

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

$$x = 2,088$$

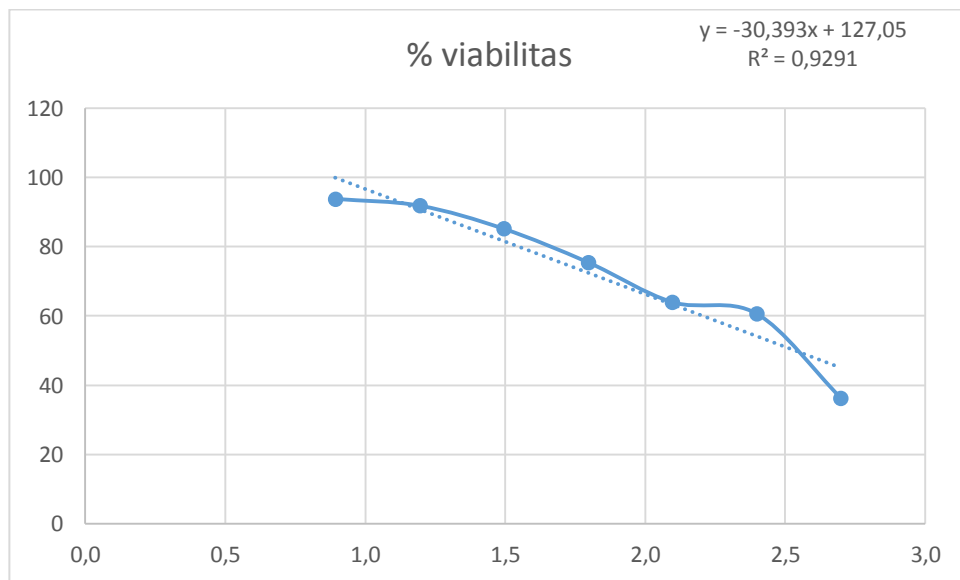
$$\text{Antilog } x (IC_{50}) = 122,541 \mu\text{g/ml}$$

#### 4. Perhitungan $IC_{50}$ fraksi air terhadap sel vero

C( $\mu\text{g/ml}$ )	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



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

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

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

$$x = 2,727$$

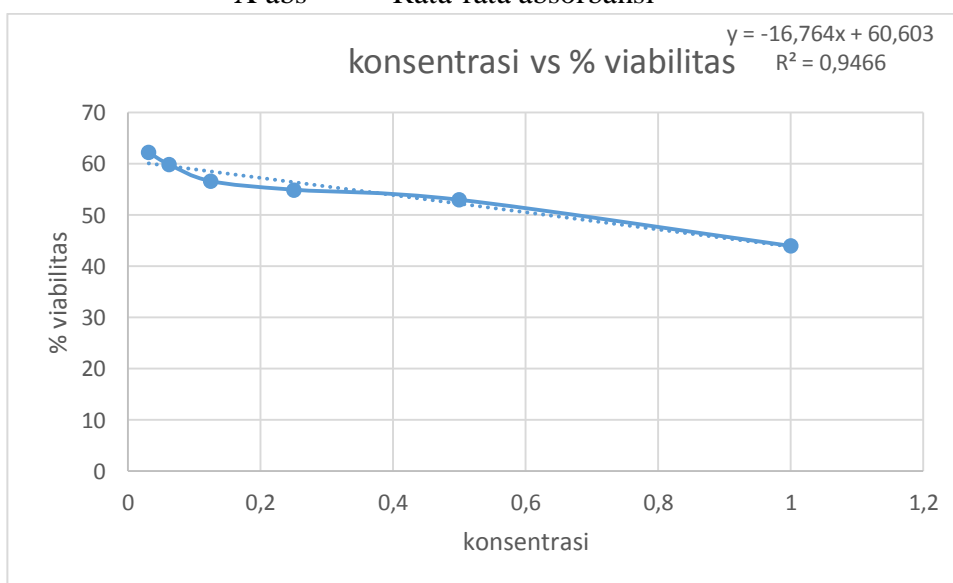
$$\text{Antilog } x (IC_{50}) = 533,367 \mu\text{g/ml}$$

### 5. Perhitungan $IC_{50}$ doxorubicin terhadap sel vero

C( $\mu\text{g/ml}$ )	Log C	Absorbansi			X Abs	KM	KS	% Viabilitas
		A	B	C				
1	0,000	0,39	0,401	0,392	0,394	0,071	0,592	43,976
0,5	-0,301	0,437	0,468	0,468	0,458			52,977
0,25	-0,602	0,459	0,474	0,482	0,472			54,946
0,125	-0,903	0,479	0,482	0,49	0,484			56,634
0,062	-1,204	0,502	0,505	0,513	0,507			59,869
0,031	-1,505	0,511	0,535	0,524	0,523			62,213

Keterangan : C = Konsentrasi

X abs = Rata-rata absorbansi



$$Y = -16,764x + 60,603$$

$$50 = -16,764x + 60,603$$

$$50 - 60,603 = -16,764x$$

$$x = 0,632$$

$$\text{Antilog } x (IC_{50}) = 4,290 \mu\text{g/ml}$$

**Lampiran 16. Perhitungan indeks selektivitas ekstrak, fraksi etil asetat, fraksi n-heksan dan doxorubicin**

1. Perhitungan indeks selektivitas ekstrak rimpang jahe merah terhadap sel T47D

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

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{341,964 \mu g/ml}{87,794 \mu g/ml}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 3,89$$

2. Perhitungan indeks selektivitas fraksi air rimpang jahe merah terhadap sel T47D

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

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{533,367 \mu g/ml}{162,536 \mu g/ml}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 3,28$$

3. Perhitungan indeks selektivitas fraksi etil asetat rimpang jahe merah terhadap sel T47D

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

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{182,649 \mu g/ml}{52,991 \mu g/ml}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 3,41$$

4. Perhitungan indeks selektivitas fraksi n-heksana rimpang jahe merah terhadap sel T47D

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

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{122,241 \mu g/ml}{44,730 \mu g/ml}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 3,01$$

5. Perhitungan indeks selektivitas doxorubicin terhadap sel T47D

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

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

$$\text{Indeks selektivitas} = \frac{4,290 \mu g/ml}{1,532 \mu g/ml}$$

$$\text{Indeks selektivitas} = 2,80$$