

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas sitotoksik ekstrak etanol dan fraksi-fraksi daging buah sirsak (*Annona muricata* L) terhadap sel kanker serviks (HeLa) dapat disimpulkan:

1. Ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air daging buah sirsak (*Annona muricata* L) berturut-turut memiliki nilai IC₅₀ sebesar 373,386 µg/ml, 924,5449 µg/ml, 83,1006 µg/ml, 1108,908 µg/ml.
2. Sampel fraksi etil asetat memiliki aktivitas sitotoksik paling poten dibandingkan dengan sampel ekstrak, fraksi *n*-heksan, dan fraksi air yaitu 83,1006 µg/ml dimana nilai IC₅₀ ini termasuk dalam kategori moderat aktif memiliki aktivitas antikanker.
3. Ekstrak etanol, fraksi *n*-heksan, dan fraksi etil asetat daging buah sirsak (*Annona muricata* L) berturut-turut memiliki indeks selektivitas sebesar 4,721; 3,667; dan 4,036.

B. SARAN

Saran dari penelitian Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas sitotoksik ekstrak etanol dan fraksi daging buah sirsak (*Annona muricata* L) terhadap sel kanker serviks (HeLa) yaitu :

1. Perlu dilakukan adanya uji terhadap keberadaan senyawa bioaktif *acetogenin* dalam daging buah sirsak
2. Perlu dilakukan uji KLT terhadap sampel terutama fraksi yang digunakan guna mengetahui senyawa aktif dari daging buah sirsak yang memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker serviks (HeLa) dan selektif terhadap sel normal.
3. Perlu dilakukan uji efek sitotoksik terhadap sel kanker lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti L, Sukardiman, Herra Studiawan, Rakhmawati, Lulus Megawati. 2014. Uji aktivitas ekstrak biji sirsak (*Annona muricata* L) terhadap sel kanker mamalia secara in vitro. *Jurnal farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*. Fakultas Farmasi: Universitas Airlangga.
- American Cancer Society. 2008. *Cancer Prevention And Early Detection Facts & Figures*. Atlanta: American Cancer Society.
- Anonim. 2019. Kandungan Gizi Buah Sirsak Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan Dikutip Dari USDA (United States Departement Of Agriculture). Agricultural Research Service. Agustus 2019. <https://ilmupengetahuanumum.com/kandungan-gizi-buah-sirsak-soursop-manfaat-sirsak-bagi-kesehatan/>.
- [CCRC] Cancer Chemoprevention Research Center. 2009. Prosedur tetap Uji Sitotoksik Metode MTT. Yogyakarta: Cancer Chemoprevention Research Canter Fakultas Farmasi UGM. Terdapat di: <http://www.ccrc.farmasi.ugm.ac.id>. [Agustus 2019].
- Daddiouaissa D & Amid A. 2018. Anticancer activity of acetogenins from *Annona muricata* fruit. *International Medical Journal Malaysia*. IMJM: 17
- [Depkes RI] Departemen kesehatan Republik Indonesia. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Depkes RI.
- [Depkes RI] Departemen kesehatan Republik Indonesia. 1987. *Analisis Obat Tradisional*. Jakarta: Depkes RI.
- [Depkes RI] Departemen kesehatan Republik Indonesia. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Jilid V. Hlm 45. Jakarta: Depkes RI.
- [Depkes RI] Departemen kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Cara Pembuatan Simplisia*. Hlm 2-4. Jakarta: Depkes RI
- [Depkes RI] Departemen kesehatan Republik Indonesia. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi ke-1. Jakarta: Depkes RI.
- [Depkes RI] Departemen kesehatan Republik Indonesia. 2009. *Buku Saku Pencegahan Kanker Leher Rahim Dan Kanker Payudara*. Jakarta: Ditjen PP & PL.
- [Depkes RI] Departemen kesehatan Republik Indonesia. 2010. *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Depkes RI.

- [Depkes RI] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2013. Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2013. Jakarta. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan: Depkes RI. Diakses dari <http://www.depkes.go.id/resources/download/general/Hasil%20Riskesdas%202013>.
- Dipiro JT *et al.* 2005. *Pharmacotherapy Handbook Sixth Edition*. USA: MC Graw Hill Companies.
- Dipiro JT *et al.* 2009. *Pharmacotherapy: A Pathophysiologic Approach 7th Ed.* USA: MC Graw Hill Companies.
- Dipiro JT *et al.* 2016. *Pharmacotherapy Principles & Practice Fourth Edition*. USA: MC Graw Hill.
- Doyle A and Griffiths JB. 2000. *Cell And Tissue For Medical Research*. England: John Willey & Sons LTD. Hlm: 402-410.
- Endrini S, Suherman, Widowati W. 2014. *Annona muricata* leaves have strongest cytotoxic activity against breast cancer cells. *Universa Medicina*: 33
- Evira, Desty. 2013. *The Miracle Of Fruits*. Jakarta: Gramedia Pustaka. Hal: 269.
- Farirahmanti, CF. 2014. Uji aktivitas antikanker ekstrak kulit buah sirsak (*Annona muricata* Linn.) terhadap beberapa sel kanker manusia secara in vitro. [Skripsi thesis]. Universitas Airlangga : Surabaya
- Farnsworth NR. 1966. Biological and phytochemical sceening of plants. *Journal Of pharmaceutical Science*. 55.
- Giawa PN, Yuharmen, Teruna HY. 2013. Identifikasi Dan Uji Toksisitas Ekstrak n-Heksana Dari Kulit Biji Tanaman Sirsak (*Annona muricata* L). Riau: Universitas Riau.
- Globocan. 2012. Cervical cancer, estimed incidence, mortality, and prevalence worldwide in 2012. Section of cancer surveillance. Diakses Agustus 2019. Di : <http://globocan.iarc.fr/old/factsheet/cancers/cervix.new.asp>.
- Goncalves EC, Ganeri, Ventura T, Yano M, Maceda S. 2006. Morphological And Growth Alterations In Vero Cells Transformed By Cysplatin. *Cell Bio Int*. 30.
- Goodwin E and DiMaio D. 2000. *Repression Of Human Papilloma Virus Oncogenes In HeLa Cervical carcinoma cells Causes The Orderly Reactivation Of Dermant Tumor Supressor Pathways*. University School Of Medicine.

- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Edisi II. Padmawinata K, Sudiro I, Sofia N, Penerjemah; Bandung: ITB. Terjemah dari *Phytochemical Methods A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*.
- Hendrawati ARS. 2009. Uji toksisitas akut ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum sanctum Linn*) terhadap *Artemia Salina Leach* dengan metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) [Skripsi]. Semarang: UNDIP.
- Herawati D, Nuraida L, Sumarto. 2012. *Cara Pembuatan Simplisia Yang Baik*. 17-22. IPB: Bogor.
- Jamalzadeh L, Ghafoori H, Sariri R, et all. 2015. Cytotoxic Effect of Some Common Organic Solvent on MCF-7, RAW-264, and Human Umbilical Vein Endothelial Cells. *Med biochem*. Iran : Departemen of Biology Universitas Guilan.
- Jemal A *et al*. 2011. Global cancer statistics. *CA Cancer J. Clin*. 61:69-90.
- Katzung BG. 2007. *Basic And Clinical Pharmacology*: Chapter 55. Cancer Chemotherapy. MC Graw Hill Medical.
- Katzung BG. 2010. *Farmakologi Dasar Dan Klinik*. Terjemahan Nugroho AW. Edisi ke-10. Jakarta: EGC.
- Katzung BG. 2015. *Pharmacology Examination & Board Review*. 11 th Edition. MC Graw Hill Medical.
- Komansilan A, Abadi AL, Yanuwadi B, Kaligis DA. 2012. Isolation and identification of biolarvaade from soursop (*Annona muricata Linn*) seed to mosquito (*Aedes Aegypti*) larvae. *International Journal Of Engineering & Technology*: IJET IJENS: 12.
- Khopkar SM. 2008. *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Terjemahan Saptorahardjo A. Edisi 1. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Kupcsik L, Stoddart MJ. 2011. *Mammalian Cell Viability: Method And Protocols*. New York: Human Press. Hlm 13-18.
- Lesnussa YA. 2010. Aplikasi kendali optimum dalam penentuan interval waktu dan dosis optimal pada kemoterapi kanker [Tesis]. Jurusan Matematika. FMIPA : ITS Surabaya
- Luis M. Anaya Esparza and Efigena Montalvo-Gonzalez. 2009. Bioactive Compounds of Soursop (*Annona muricata L*) Fruit. *Laboratorio Integral de Investigacion en Alimentos: Mexico*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-06120-3_8-1

- Mansjoer A *et al.* 2000. *Kapita Selekt Kedokteran*. Edisi ke-3. Jakarta: Medica Aesculapalus.
- Marija Petrovic, Danijela Todorovic. 2016. Biochemical and molecular mechanisms of action of cisplatin in cancer cells. *Medicine and Biology*. 18 (1): 12-18.
- Meiyanto E., susidarti RA., 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.
- Moghadamousi SZ *et al.* 2015. *Annona muricata* (Annonaceae): A Review of Its Traditional Uses, Isolated Acetogenins and Biological Activities. *International Journal Of Molecular Sciences*.
- Mosmann T. 1983. Rapid colorimetric assay for cellular growth and survival, application to proliferation and cytotoxycity assay. *Journal Of Immunological Method*: 55-56.
- Neldawati, Ratnawulan, Gusnedi. 2013. Analisis absorbansi dalam penentuan kadar flavonoid untuk berbagai jenis daun tanaman obat. *Journal pillar of physics*:76-83.
- Norisham M., Rosdi M., Nurul N., Nik N., Daud M., Zulkifli R.M and Ya'akob H. 2015. Cytotoxic effect of *Annona muricata* Linn leaves extract on Capan-1 cells. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*: 45-48.
- Nussbaumer S, Bonnabry P, Veuthey JL, Sandrine F. 2011. Analysis Of Anticancer Drugs. A Review: Talanta.
- Padmi A. 2008. Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol 70% Buah Kemukus (*Piper cuboba L*) Terhadap Sel HeLa. Surakarta: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. [Skripsi].
- Prayong P *et al.* 2008. Cytotoxic activity screening of some indigenous thai plants. *Fitoterapia* 79: 598-601.
- Rachmani E & Suhesti T. 2012. The breast of anticancer from leaf ectract of *Annona muricata* against cell line in T47D. *International Journal of applied Science and Technology*: 2.
- Radi Juhaeni. 1998. Sirsak, Budidaya, Dan Pemanfaatannya. Kanisius: Yogyakarta.
- Rahmawati A. 2014. Potensi Ekstrak Daun Widuri (*Colotropis Gigantea*) Sebagai Obat Antikanker Fibrosarkoma. Cetakan pertama. UIN: Maliki Press.
- Raudenska M, Balvan J, Fajtu M, Gumulac J, Masarik M. 2019. Unecpec therapeutc effect of cisplatin. *Journal Chemistry*.

- Rollando. 2016. Aktivitas sitotoksik ekstrak dan fraksi hasil fermentasi fungi endofit genus *Cephalosporium* sp. Diisolasi dari daun menirn (*Phyllanthus niruri* Linn). *Journal Wiyata*. 3 : 5-10
- Santiago et al. 2012. On the discovery, biological effect, and use of cisplatin and metallocenes in anticancer chemotherapy. *Bioinorganic Chemistry and Application*. Vol 2012
- Sarker SD, Latif Z, Gray AI. 2006. *Methods In Biotechnology: Natural Product Isolation*. 2nd Ed. New Jersey: Humana Press.
- Sinta *et al.* 2010. Kanker Servik Dan Infeksi *Human Papilloma Virus* (HPV). Jakarta: Javamedia.
- Stahl E. 1969. *Thin Layer Chromatography A Laboratory Handbook*. Second edition. Springer International Student Edition. Tokyo: Topan Company Limited Japan.
- Sukardja I Dewa Gede. 2000. *Onkologi Klinik*. Edisi ke-2. Surabaya: Universitas Airlangga Press.
- Sultan S.M. Ashburn. P, Chong H.M.H. 2017 effect of Phosphate Buffered Saline Solution on Top-Down Fabricated ZnO Nanowire Field Effect Transistor. [Journal of Nanomaterials]. Southampton : University of Southampton
- Sunarjono H. 2005. *Sirsak Dan Srikaya. Budidaya Untuk Menghasilkan Buah Prima*. Jakarta: Penebas Swadaya.
- Sutejo RI, Putri H, Meiyanto E. 2016. Selektivitas ekstrak etanolik buah Makassar (*Brucea javanica*) pada kanker payudara metastasis secara *in vitro*. *Journal of Agromedicine and Medical Science*. 2 : 1-5
- Sylvia A & Lorraine M. 2015. *Patofisiologi Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi ke-6. Vol 2. Jakarta: EGC.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. 2011. Phytochemical Screening And Extraction. A Review International Pharmaceutica Science. (1)
- Tylor L. 2002. *Technical Data Report For Graviola Annona muricata*. Herbal secret Of The Rainforest. Edisi ke 2.
- Veeramuthu D, Tharsius Raja W, Al-Dhabi N, Savarimuthu I. 2017. Flavonoids: anticancer properties. <http://dx.doi.org/10.5772/68095>
- Vermeulen K, Berreman ZN and Van Bockstaele. 2003. Cell Cycle And Apoptosis. *Cell Prolif*. 36 (3): 165-175.

- Voigt R. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Ed ke-5. Diterjemahkan Oleh Noerono S. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Wijaya M. 2012. Ekstraksi *Annonaceous acetogenin* Dari Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn) Sebagai Senyawa Bioaktif Antikanker. [Skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Widyastuti MP, Ir. Yuli. 2015. *Pedoman Budidaya, Panen Dan Pascapanen Tanaman Obat*. Jakarta: Kemenkes RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Zuhud E. 2012. *Kanker Lenyap Berkat Sirsak*. Jakarta: Agromedia Pustaka

L
A
M
P
I
R
A
N

Lampiran 1. Surat hasil determinasi tanaman

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LAB. PROGRAM STUDI BIOLOGI
Jl. U. Surteri 36A, Kentingan Surakarta 57126 Telp. (0271) 903375 Fax (0271) 903375
http://www.biologi.mipa.uns.ac.id E-mail: biologi@ipa.uns.ac.id

Nomor : 180/UN27.9.6.4/Lab/2019
Hal : Hasil Determinasi Tumbuhan
Lampiran : -

Nama Pemesan : Dyah Ayu Novitasari
NIM : 22165028A
Alamat : Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta

HASIL DETERMINASI TUMBUHAN

Nama Sampel : *Annona muricata* L.
Familia : Annonaceae

Hasil Determinasi menurut C.A. Backer & R.C. Bakhuizen van den Brink, Jr. (1963) :
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-76a-77a-78b-103e-104b-105b-107b-186b-287b-288b-289b-298b-302b-308b-309b-310b-311a-312a-313b
10. Annonaceae
27. *Annona*
Annona muricata L.

Deskripsi Tumbuhan :
Habitus : pohon menahun, tegak, tinggi tanaman 3-8 m. Akar : tunggang, bercabang, putih kotor atau putih kekuningan hingga coklat kekuningan. Batang : batang tegak, bercabang banyak, berbentuk bulat, berkayu, diameter 5-10 cm, permukaan kulit batang halus tetapi kasar dan pecah-pecah seiring bertambahnya umur, terdapat lentisel, berwarna abu-abu kusam atau abu-abu, ranting berwarna coklat. Daun : tunggal, terletak berseling, bentuk memanjang hingga memanjang-lanset, panjang 5,5-18 cm, lebar 2,5-7,6 cm, ujung meruncing pendek, pangkal daun tumpul, tepi daun rata, perulangan daun menyirip, permukaan atas daun mengkilat dan berwarna hijau tua, permukaan bawah daun kasar dan menyirip, permukaan atas daun mengkilat dan berwarna hijau tua, permukaan halus, berwarna hijau. Bunga : tunggal, berwarna hijau muda, panjang tangkai daun 3-10 mm, permukaan halus, benang sari 2,5 cm, berdiri sendiri atau berpasangan dan berhadapan dengan daun, bau tak enak, panjang tangkai bunga 2,5 cm, kelopak bunga berwarna kuning kehijauan, berjumlah 3, berbentuk segitiga, panjang 4 mm, daun mahkota bunga berwarna kuning kehijauan, berjumlah 6 dalam dua lingkaran, 3 bagian luar lebih lebar, berbentuk bulat telur, panjang 3-5 cm, lebar 2-4 cm, tebal 3 mm, berdagang, 3 bagian dalam lebih kecil dan tipis, bulat, cekung dan tepi saling tumpang tindih, panjang 2-4 cm, lebar 1,5-3,5 cm, benang sari berjumlah banyak, dalam beberapa baris, panjang 4-5 mm, berbentuk perisai, tangkai benang sari berambut padat, putik berjumlah banyak dan berwarna putih, diameter 5 mm, dengan stigma lengket dan panjang tangkai putik 2-3 mm. Buah : buah sejati ganda tipe agregat/sinkarp, panjang 14-40 cm, diameter 10-18 cm, berbentuk bulat telur, hati atau lonjong, berwarna hijau tua ketika muda dan hijau kekuningan ketika masak, beratnya mencapai 500 g, ditutupi oleh duri yang panjangnya 6 mm, daging buah berwarna putih dan berair. Biji : bentuk memanjang, panjang 1-2 cm, berat 0,33-0,59 g, berwarna hitam ketika masak.

Surakarta, 18 November 2019

Kepala Lab. Program Studi Biologi

Penanggungjawab
Determinasi Tumbuhan

Dr. Nita Etikawati, M.Si
NIP. 19710426 199702 2 001

Suraman, 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

11/11/2019 KEPK-RSDM

 **HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE**
KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Dr. Moewardi General Hospital
RSUD Dr. Moewardi

ETHICAL CLEARANCE
KELAIKAN ETIK

Nomor : 1.242 / XI / HREC / 2019

The Health Research Ethics Committee Dr. Moewardi
Komisi Etik Penelitian Kesehatan RSUD Dr. Moewardi

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

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

UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI DAGING BUAH SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP KULTUR SEL KANKER SERVIKS (HeLa)

Principal investigator : Dyah Ayu Navitasari
Peneliti Utama : 22165028A

Location of research : Universitas Gadjah Mada Yogyakarta
Lokasi Tempat Penelitian

Is ethically approved
Dinyatakan layak etik

Issued on : 18 November 2019


Dr. Wahyu Dwi Anjoko., S.F.
*9770224-2010011-004

moewardi.com/komis-etik-kepkeethicalclearance/22165028A-0962

1/1

Lampiran 3. Surat izin praktek sitotoksik



UNIVERSITAS GADJAH MADA
FAKULTAS KEDOKTERAN, KESEHATAN MASYARAKAT, DAN KEPERAWATAN
DEPARTEMEN PARASITOLOGI
 Gedung Prof. Drs. R. Radiopostro Lt. IV Sayap Timur, Sekip, Yogyakarta 55281
 Telp. (0274) 548215. Fax. 548215. E-mail : parasitologi.fk@ugm.ac.id

Nomor : 079 /UNI/KU.3/PRST.2/LT/2020
 Hal : Ijin Penelitian.

9 Maret 2020

Kepada Yth.
 DYAH AYU NOVITASARI
 NIM: 22165028A
 Fakultas Farmasi
 Universitas Setia Budi
 Surakarta

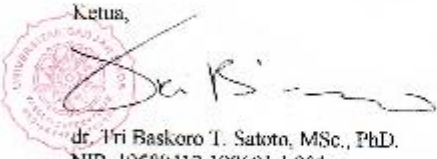
Dengan hormat,
 Menanggapi surat saudara tertanggal 7 Januari 2020 tentang ijin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Parasitologi yang berjudul:

**"UJI AKTIVITAS SITOTOKSISITAS EKSTRAK ETANOL DAN FRAKSI DAGING
 BUAH SIRSAK (*Annona muricata* L.) TERHADAP KULTUR SEL KANKER SERVIKS
 (HeLa)"**

Kami dapat mengijinkan penelitian tersebut dilakukan di Departemen Parasitologi FK-KMK, UGM, dengan catatan :

1. Menaatl peraturan yang berlaku di FK-KMK, UGM dan Departemen Parasitologi FK-KMK, UGM.
2. Sebagai supervisor dalam pelaksanaan penelitian ini adalah Dr. dr. Mahardika Agus Wijayanti, DTM&IL, M.Kes., dengan Teknisi: Suprihatin, SE, MBA.
3. Menulis semua kegiatan dan hasil penelitian yang dilakukan di laboratorium dalam buku Log Penelitian, buku Log ditinggal di Laboratorium.
4. Mencrapkan prinsip **Good Clinical Laboratory Practice** pada saat bekerja di laboratorium.
5. Setelah selesai melaporkan hasilnya kepada Kepala Departemen.

Atas perhatian dalam hal ini kami ucapkan terima kasih.

Ketua,

 dr. Iri Baskoro T. Satoto, MSc., PhD.
 NIP. 19580412 198601 1 001.

Tembusan Yth. :
 1. Dr. dr. Mahardika Agus Wijayanti, DTM&H., M.Kes.
 2. Suprihatin, SE, MBA

Lampiran 4. Jalannya penelitian



Daging buah sirsak segar



Daging buah sirsak kering



Pengayakan serbuk



Proses ekstraksi



Proses Ekstraksi Cair-Cair



Uji kadar air

Lampiran 5. Perhitungan rendemen

A. Perhitungan rendemen serbuk

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{1500 \text{ g}}{10500 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 14,285\%\end{aligned}$$

B. Perhitungan rendemen ekstrak

$$\begin{aligned}\text{Rendemen} &= \frac{682 \text{ g}}{1000 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 68,2\%\end{aligned}$$

C. Perhitungan rendemen fraksi

1. Rendemen fraksi *n*-heksan $= \frac{2 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$
 $= 6,67\%$
2. Rendemen fraksi etil asetat $= \frac{3,7 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$
 $= 12,33\%$
3. Rendemen fraksi air $= \frac{16 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 100\%$
 $= 53,33\%$

Lampiran 6. Perhitungan kadar air ekstrak daging buah sirsak

1. Replikasi 1

$$\begin{aligned}\text{Berat ekstrak} &= 10 \text{ gram} \\ \text{Volume air} &= 1 \text{ ml} \\ \text{Kadar air} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1}{10} \times 100\% \\ &= 10 \% \text{ v/b}\end{aligned}$$

2. Replikasi 2

$$\begin{aligned}\text{Berat ekstrak} &= 10 \text{ gram} \\ \text{Volume air} &= 0,9 \text{ ml} \\ \text{Kadar air} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{0,9}{10} \times 100\% \\ &= 9 \% \text{ v/b}\end{aligned}$$

3. Replikasi 3

$$\begin{aligned}\text{Berat ekstrak} &= 10 \text{ gram} \\ \text{Volume air} &= 1 \text{ ml} \\ \text{Kadar air} &= \frac{\text{volume air}}{\text{berat ekstrak}} \times 100\% \\ &= \frac{1}{10} \times 100\% \\ &= 10 \% \text{ v/b}\end{aligned}$$

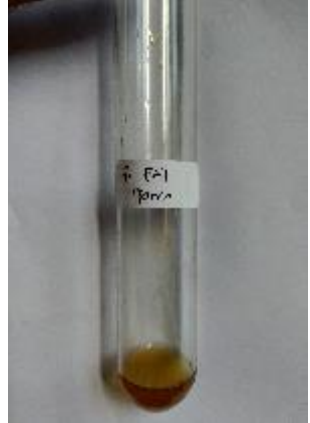
No.	Penimpangan (g)	Volume Dalam skala (ml)	Kadar air (%)
1	10	1	10
2	10	0,9	9
3	10	1	10
Rata-rata $\pm$ SD			9,67 $\pm$ 0,47

Perhitungan rata-rata kadar air ekstrak :

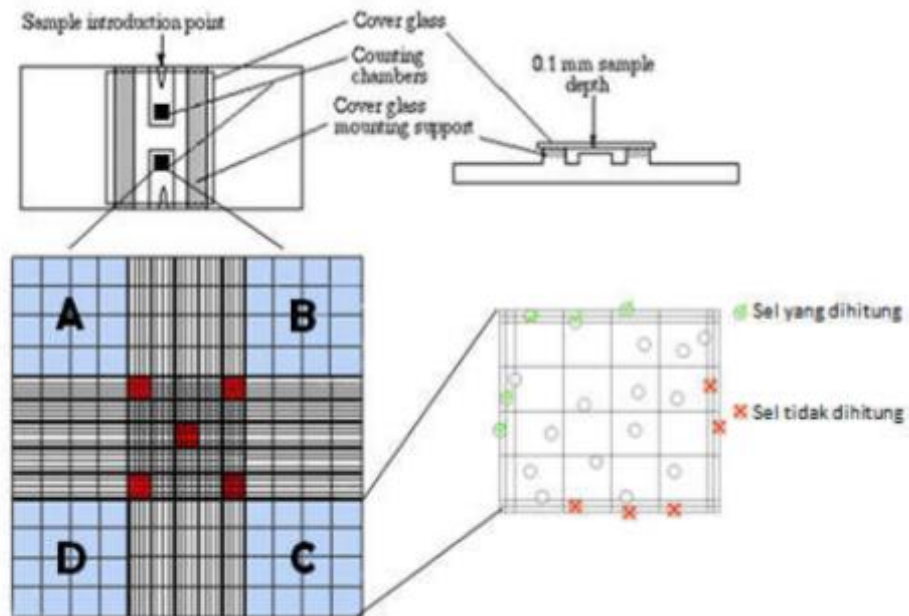
$$\begin{aligned}\text{Rata-rata \% kadar air} &= \frac{\text{total \% kadar air}}{3} \\ &= \frac{10+9+10}{3} \\ &= 9,67 \%\end{aligned}$$

Lampiran 7. Hasil uji tabung ekstrak dan fraksi-fraksi daging buah sirsak

Ekstrak Etanol		
Flavonoid	Alkaloid	Tnin
		
Fraksi N-Heksan		
Flavonoid	Alkaloid	Tanin
		
Fraksi Etil Asetat		
Flavonoid	Alkaloid	Tanin

		
Fraksi Air		
Flavonoid	Alkaloid	Tanin
		

Lampiran 8. Perhitungan jumlah sel menggunakan *heamocytometer*



Lampiran 9. Perhitungan volume pemanenan sel

A. Jumlah sel Vero pada suspensi stock

$$\begin{aligned}\Sigma \text{sel/ml} &= \frac{280}{4} \times 10^4 \\ &= 70 \times 10^4\end{aligned}$$

Volume yang diambil untuk pemanenan sel

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$70 \times 10^4 \cdot V_1 = 10 \times 10^4 \cdot 30$$

$$V_1 = 4,286 \text{ mL (diambil dari suspensi stok) ad kan 30 ml M199}$$

B. Jumlah sel HeLa pada suspensi stock

$$\begin{aligned}\Sigma \text{sel/ml} &= \frac{265}{4} \times 10^4 \\ &= 66,25 \times 10^4\end{aligned}$$

Volume yang diambil untuk pemanenan sel

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$66,25 \times 10^4 \cdot V_1 = 10 \times 10^4 \cdot 30$$

$$V_1 = 4,55 \text{ mL (diambil dari suspensi stok) ad kan 30 ml DMEM}$$

Lampiran 10. Pembuatan seri konsentrasi

A. Perhitungan seri konsentrasi

1. Konsentrasi 400 µg/ml

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

$$1\text{ml} \times 400 = V_2 \times 100.000$$

$$V_2 = 4 \mu\text{l}$$

Dipipet 400 µl dari lart stok
+ 990 ml larutan DMEM

2. Konsentrasi 200 µg/ml

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

$$1\text{ml} \times 200 = V_2 \times 400$$

$$V_2 = 500 \mu\text{l}$$

Dipipet 500 µl dari lart konsentrasi (I)
+ 500 ml larutan DMEM

3. Konsentrasi 100 µg/ml

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

$$1\text{ml} \times 100 = V_2 \times 200$$

$$V_2 = 500 \mu\text{l}$$

Dipipet 500 µl dari lart konsentrasi (II)
+ 500 ml larutan DMEM

4. Konsentrasi 50 µg/ml

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

$$1\text{ml} \times 50 = V_2 \times 100$$

$$V_2 = 500 \mu\text{l}$$

Dipipet 500 µl dari lart konsentrasi (III)
+ 500 ml larutan DMEM

5. Konsentrasi 25 µg/ml

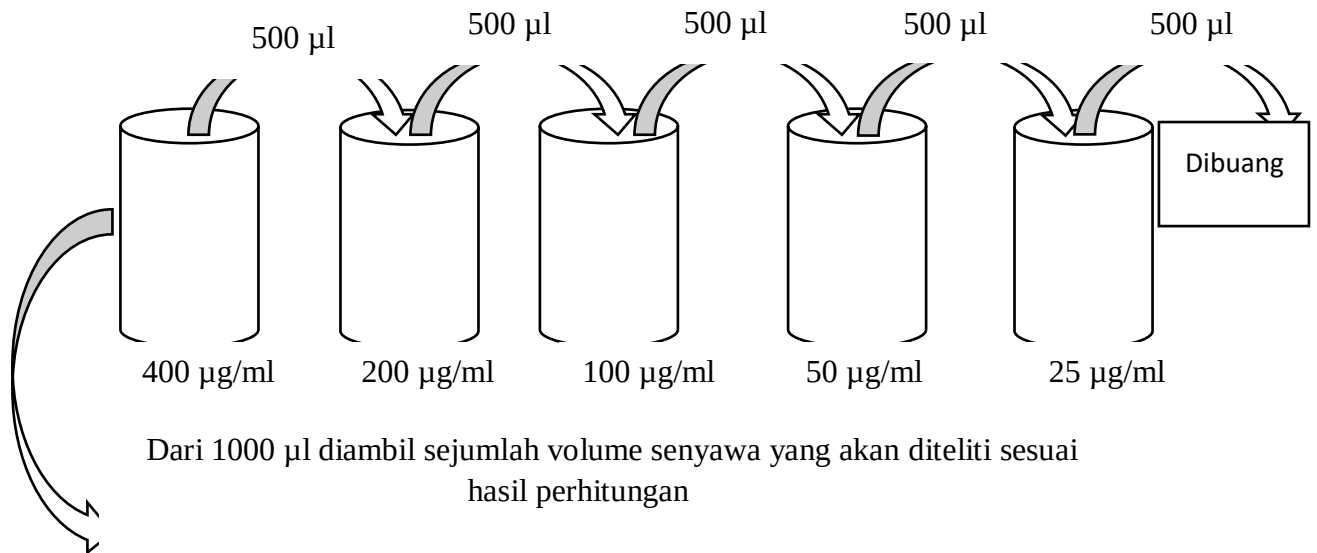
$$V_1 \times N_1 = V_2 \times N_2$$

$$1\text{ml} \times 25 = V_2 \times 50$$

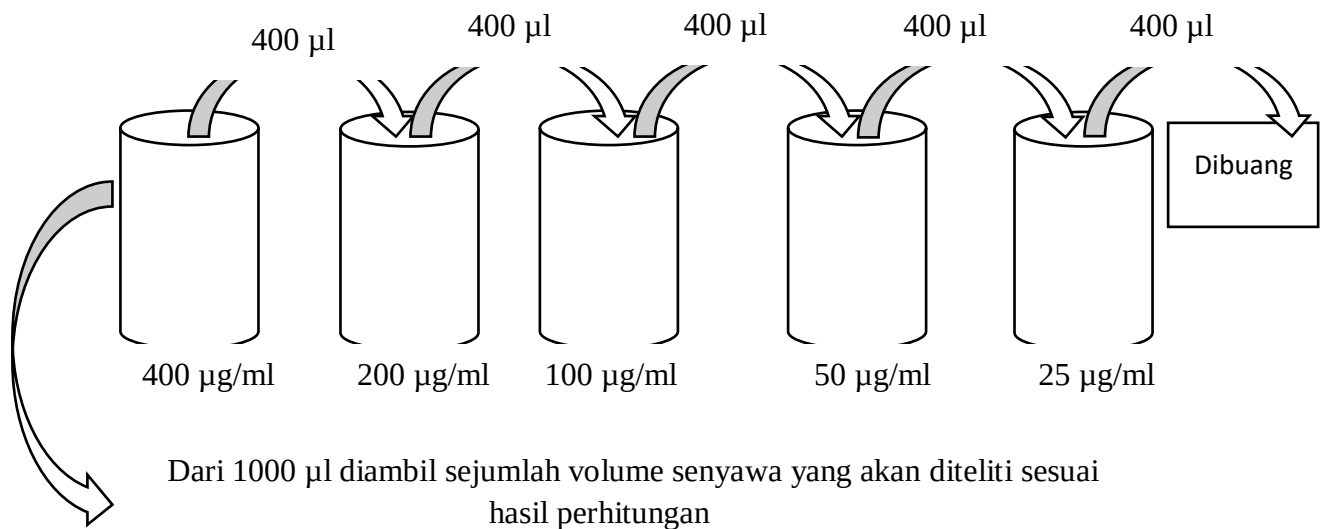
$$V_2 = 500 \mu\text{l}$$

Dipipet 500 µl dari lart konsentrasi (IV)
+ 500 ml larutan DMEM

B. Pengerjaan untuk resuspensi 5 kali



C. Pengerjaan untuk resuspensi 4 kali



Lampiran 11. Penimbangan berat bahan dan perhitungan volume sampel

A. Ekstrak (7,4 mg)

Berat bahan = 7,4 mg = 7,4 mg/100 μ l = 74 μ g/1000 ml = 74000 μ g/ml

Volume yang diambil

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$74000 \times V_1 = 400 \times 800$$

$$V_1 = \frac{320000}{74000}$$

$$V_1 = 4,32 \mu\text{l}$$

B. Fraksi *n*-heksan (7,4 mg)

Berat bahan = 7,4 mg = 7,4 mg/100 μ l = 74 μ g/1000 ml = 74000 μ g/ml

Volume yang diambil

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$74000 \times V_1 = 400 \times 1$$

$$V_1 = \frac{400}{74000}$$

$$V_1 = 0,0054 \text{ ml} = 5,4 \mu\text{l}$$

C. Fraksi etil asetat (6,7 mg)

Berat bahan = 6,7 mg = 6,7 mg/100 μ l = 67 μ g/1000 ml = 67000 μ g/ml

Volume yang diambil

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

$$67000 \times V_1 = 400 \times 1$$

$$V_1 = \frac{400}{67000}$$

$$V_1 = 0,00597 \text{ ml} = 5,9 \mu\text{l}$$

D. Fraksi air (8 mg)

Berat bahan = 6,7 mg = 6,7 mg/100 μ l = 67 μ g/1000 ml = 67000 μ g/ml

Volume yang diambil

$$N_1 \cdot V_1 = N_2 \cdot V_2$$

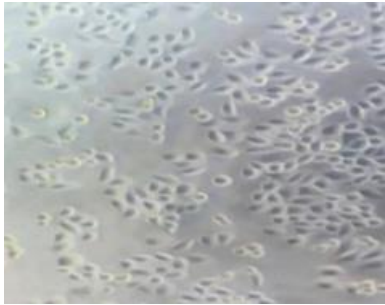
$$67000 \times V_1 = 400 \times 1$$

$$V_1 = \frac{400}{67000}$$

$$V_1 = 0,00597 \text{ ml} = 5,9 \mu\text{l}$$

Ekstrak dan Cisplatin menggunakan resuspensi 4 kali, sedangkan fraksi *n*-heksan, fraksi etil asetat, dan fraksi air menggunakan resuspensi 5kali.

Lampiran 12. Morfologi sampel uji terhadap sel HeLa dan sel Vero

	Sel HeLa	Sel Vero
Sel Normal		
Ekstrak etanol 70%		
Fraksi <i>n</i> -heksan		

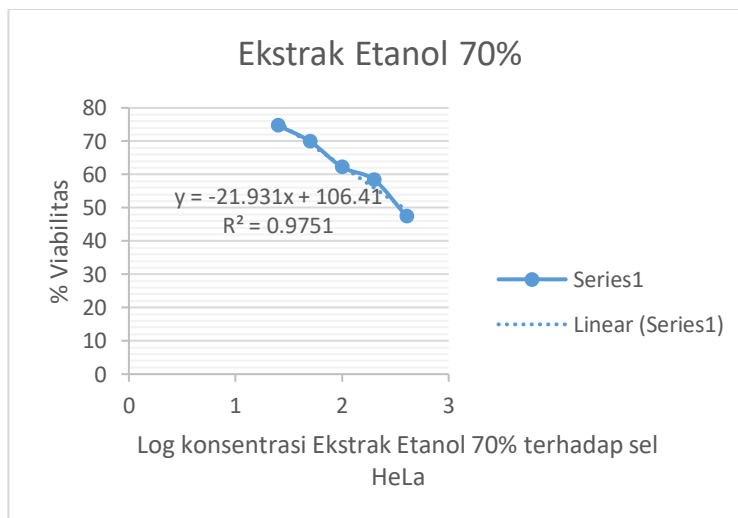
Fraksi etil asetat		
Fraksi air		
Cisplatin		

Lampiran 13. Perhitungan IC₅₀ ekstrak dan fraksi-fraksi daging buah sirsak

A. Perhitungan IC₅₀ terhadap sel HeLa

1. Ekstrak etanol 70%

Kons	Log Kons	Absorbansi			Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3				
400	2.60206	0.531	0.522	0.519	0.524	0.567	0.1003	74.72134
200	2.30103	0.498	0.521	0.472	0.497			69.959436
100	2	0.46	0.437	0.462	0.453			62.199295
50	1.69897	0.395	0.447	0.452	0.431			58.378013
25	1.39794	0.371	0.346	0.392	0.369			47.502058



$$Y = A + Bx$$

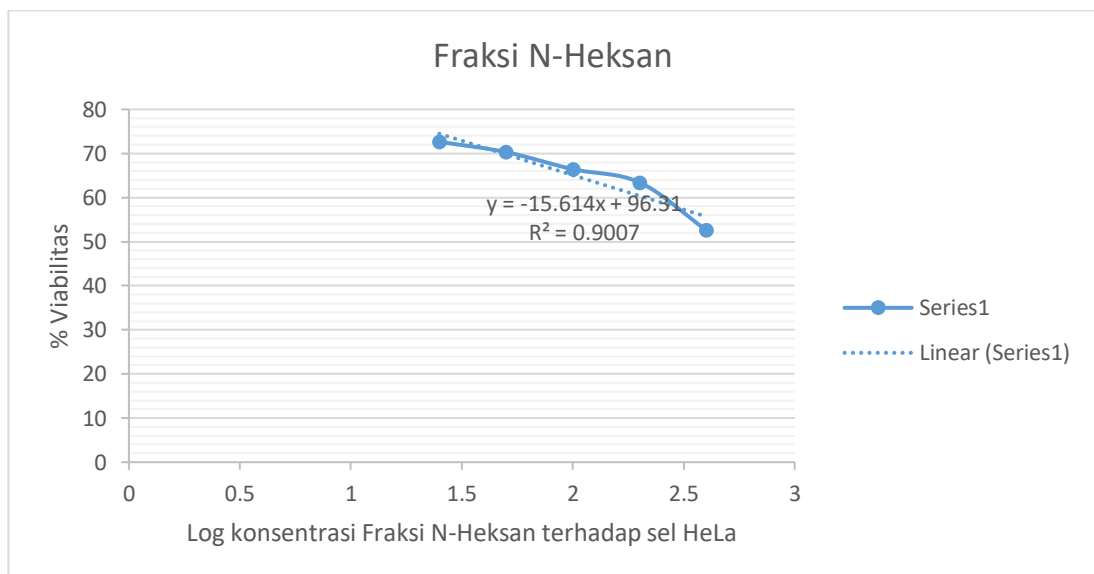
$$A = 106.41$$

$$B = -21.931$$

$$\begin{aligned}
 &50 - 106.41 \\
 &-56.41 \\
 &2.572158 \\
 &373.3861
 \end{aligned}$$

2. Fraksi *n*-heksan

Kons	Log Kons	Absorbansi				Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3	4				
400	2.60206	0.498	0.524	0.512	0.515	0.51225	0.567	0.1003	72.64903
200	2.30103	0.523	0.488	0.49	0.495	0.499			70.31217
100	2	0.467	0.48	0.485	0.476	0.477			66.4321
50	1.69897	0.444	0.466	0.462	0.468	0.46			63.43386
25	1.39794	0.4	0.384	0.379	0.431	0.3985			52.5873



$$Y = A + Bx$$

$$50 \quad A = 96.31$$

$$B = -15.614$$

$$50 \quad -15.614 \quad 96.31$$

$$50 - 96.31$$

$$-46.31$$

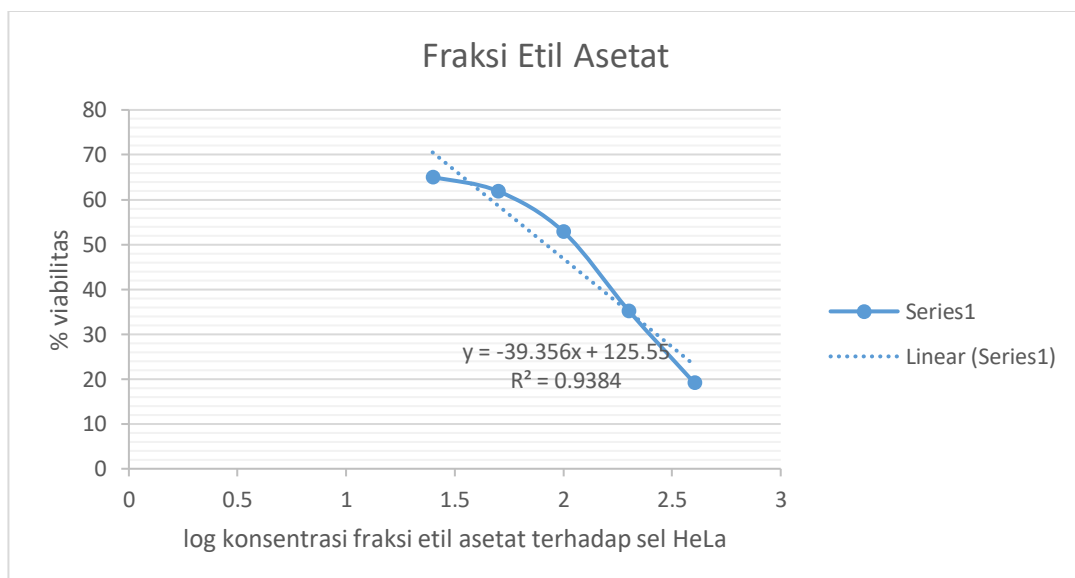
$$-15.614$$

$$2.965928$$

$$924.5449$$

3. Fraksi etil asetat

Kons	Log Kons	Absorbansi				Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3	4				
400	2.60206	0.457	0.47	0.457	0.493	0.46925	0.567	0.1003	65.06526
200	2.30103	0.473	0.443	0.435	0.454	0.45125			61.89065
100	2	0.4	0.386	0.399	0.415	0.4			52.85185
50	1.69897	0.284	0.284	0.328	0.304	0.3			35.21517
25	1.39794	0.094	0.11	0.328	0.304	0.209			19.16578



$$Y=A+Bx$$

$$50 \quad A= 125.55$$

$$B= -39.356$$

$$50 \quad -39.356 \quad 125.55$$

$$50-125.55$$

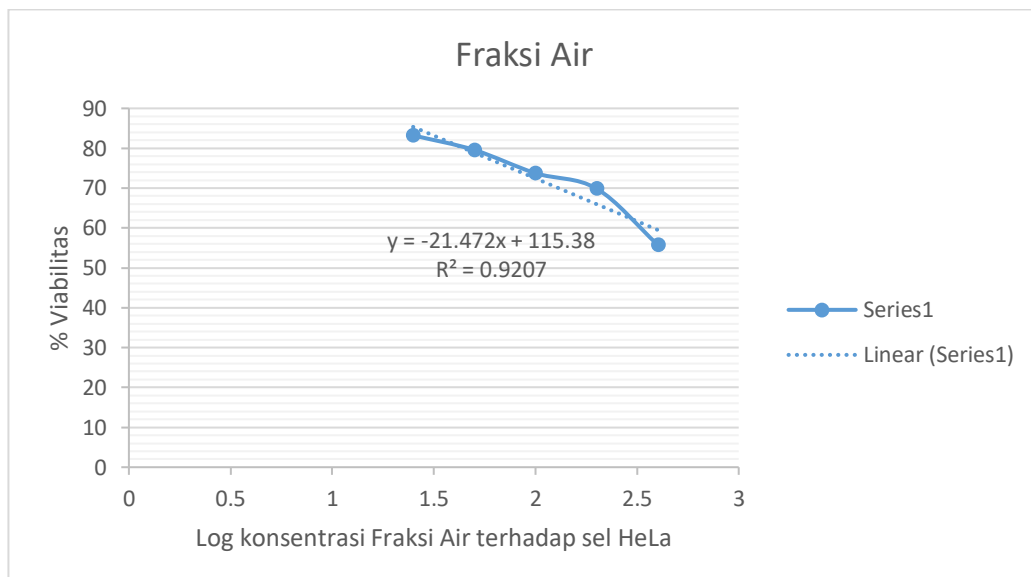
$$-75.55 \quad -39.356$$

$$1.919656469$$

$$83.11060986$$

4. Fraksi air

Kons	Log Kons	Absorbansi				Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3	4				
400	2.60206	0.572	0.569	0.575	0.573	0.57225	0.567	0.1003	83.23104
200	2.30103	0.542	0.563	0.532	0.569	0.5515			79.57143
100	2	0.532	0.515	0.517	0.51	0.5185			73.75132
50	1.69897	0.512	0.503	0.482	0.489	0.4965			69.87125
25	1.39794	0.418	0.432	0.412	0.404	0.4165			55.7619



$$Y=A+Bx$$

$$50 \quad A= 115.38$$

$$B= -21.472$$

$$50 \quad -21.472 \quad 115.38$$

$$50-115.38$$

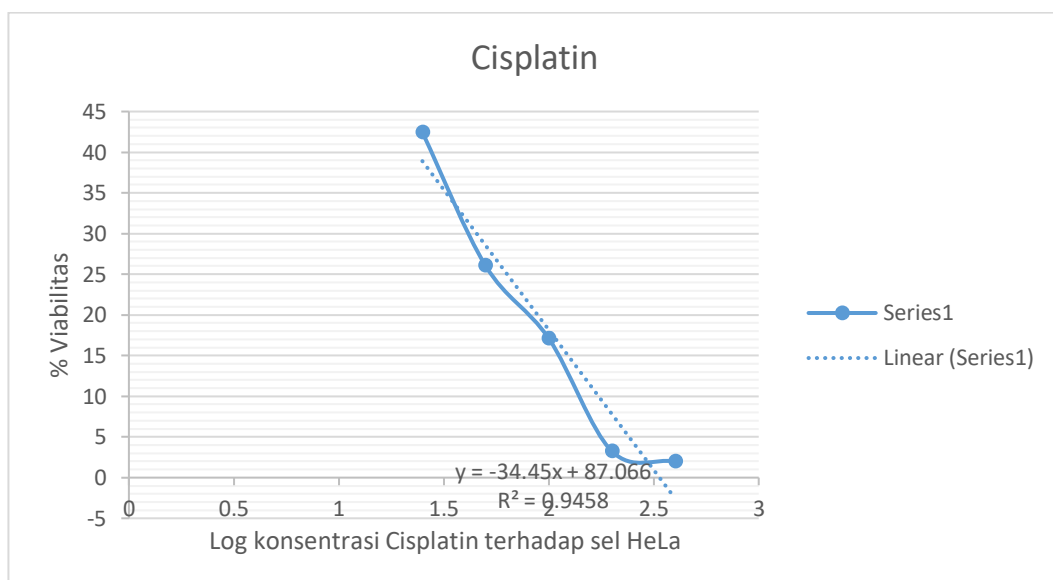
$$-65.38 \quad -21.472$$

$$3.044896$$

$$1108.908$$

5. Cisplatin

Kons	Log Kons	Absorbansi			Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3				
400	2.60206	0.325	0.342	0.356	0.341	0.567	0.1003	42.44621
200	2.30103	0.249	0.241	0.254	0.248			26.04409
100	2	0.19	0.192	0.21	0.197333333			17.10817
50	1.69897	0.124	0.115	0.117	0.118666667			3.23398
25	1.39794	0.098	0.11	0.127	0.111666667			1.999412



$$Y = A + Bx$$

$$50 \quad A = 87.066$$

$$B = -34.45$$

$$50 \quad -34.45 \quad 87.066$$

$$50 - 87.066$$

$$-37.066 \quad -34.45$$

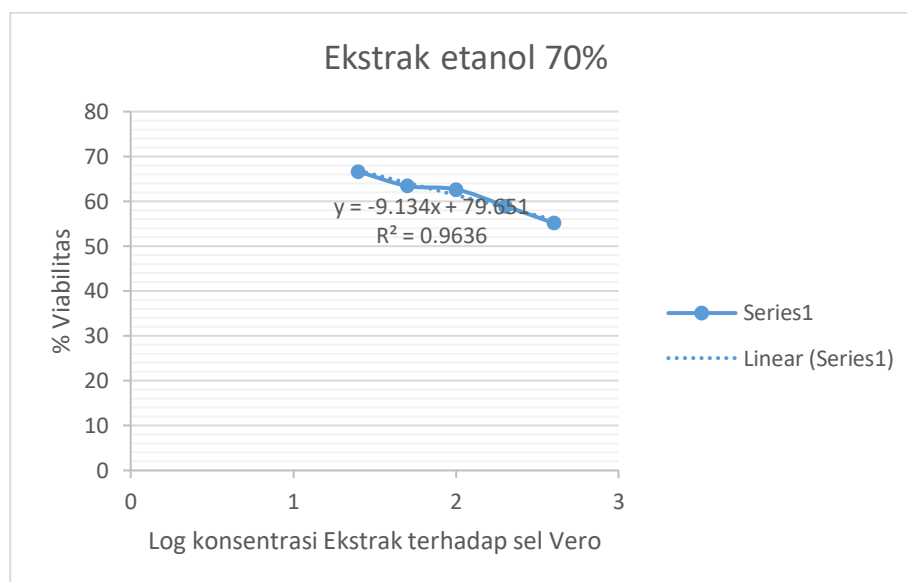
$$1.075936$$

$$11.91067$$

B. Perhitungan IC_{50} terhadap sel Vero

1. Ekstrak etanol 70%

Kons	Log Kons	Absorbansi			Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3				
400	2.60206	0.219	0.214	0.22	0.217666667	0.217	0.073	66.66667
200	2.30103	0.212	0.211	0.209	0.210666667			63.44086
100	2	0.21	0.209	0.208	0.209			62.67281
50	1.69897	0.203	0.206	0.194	0.201			58.98618
25	1.39794	0.198	0.193	0.187	0.192666667			55.14593



$$Y = A + Bx$$

$$50 \quad A = 79.651$$

$$B = -9.134$$

$$50 \quad -9.134 \quad 79.651$$

$$50 - 79.651$$

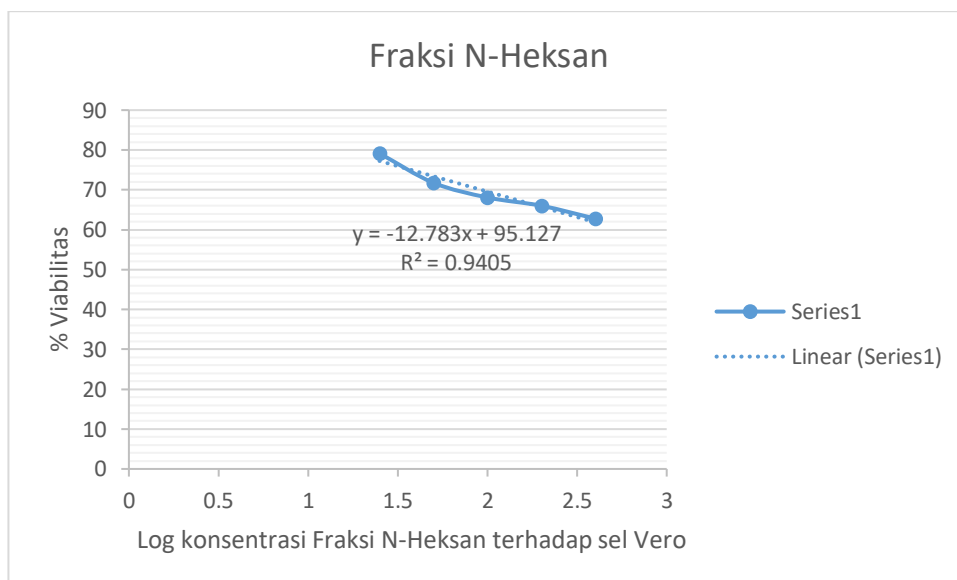
$$-29.651 \quad -9.134$$

$$3.246223$$

$$1762.881$$

2. Fraksi *n*-heksan

Kons	Log Kons	Absorbansi				Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3	4				
400	2.60206	0.23	0.234	0.272	0.243	0.24475	0.217	0.073	79.14747
200	2.30103	0.225	0.23	0.226	0.234	0.22875			71.77419
100	2	0.203	0.234	0.226	0.22	0.22075			68.08756
50	1.69897	0.205	0.216	0.228	0.216	0.21625			66.01382
25	1.39794	0.218	0.198	0.194	0.227	0.20925			62.78802



$$Y = A + Bx$$

$$50 \quad A = 95.127$$

$$B = -12.783$$

$$50 \quad -12.783 \quad 95.127$$

$$50 - 95.127$$

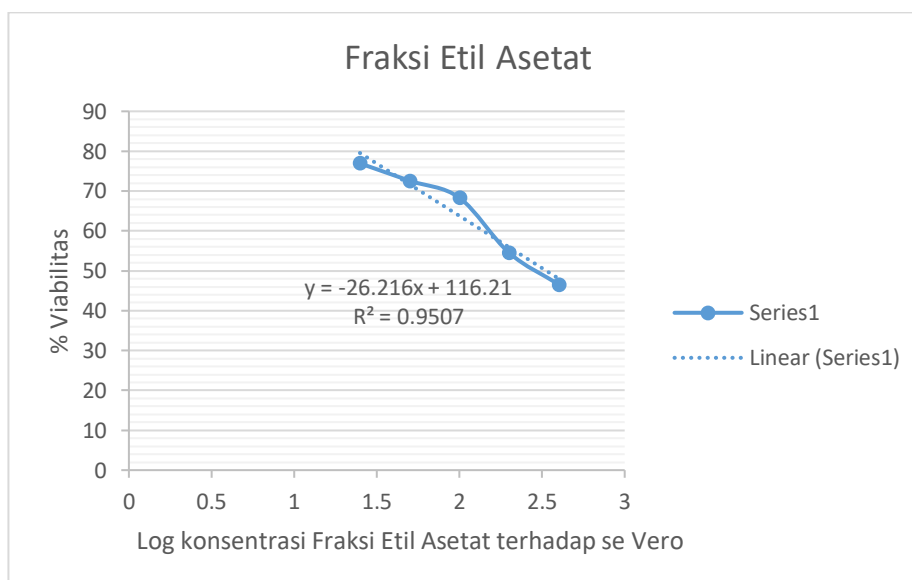
$$-45.127 \quad -12.783$$

$$3.530235469$$

$$3390.27923$$

3. Fraksi etil asetat

Kons	Log Kons	Absorbansi				Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3	4				
400	2.60206	0.241	0.22	0.235	0.264	0.24	0.217	0.073	76.95853
200	2.30103	0.23	0.239	0.224	0.229	0.2305			72.58065
100	2	0.219	0.227	0.218	0.221	0.22125			68.31797
50	1.69897	0.19	0.172	0.21	0.193	0.19125			54.49309
25	1.39794	0.18	0.167	0.184	0.165	0.174			46.54378



$$Y = A + Bx$$

$$50 \quad A = 116.21$$

$$B = -26.216$$

$$50 \quad -32.99 \quad 116.21$$

$$50 - 116.21$$

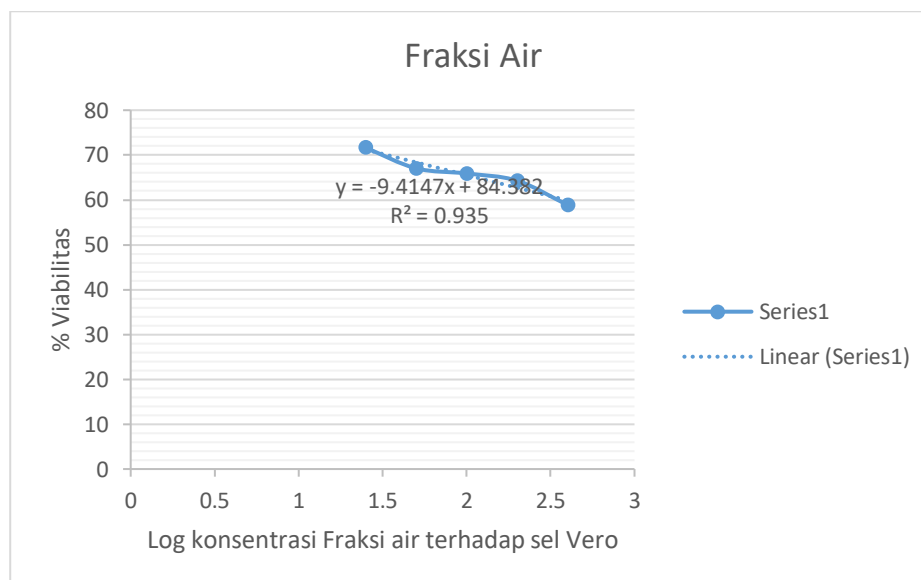
$$-66.21 \quad -26.216$$

$$2.525556912$$

$$335.3952532$$

4. Fraksi air

Kons	Log Kons	Absorbansi				Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3	4				
400	2.60206	0.234	0.228	0.232	0.22	0.2285	0.217	0.073	71.65899
200	2.30103	0.224	0.21	0.22	0.22	0.2185			67.05069
100	2	0.211	0.216	0.224	0.213	0.216			65.89862
50	1.69897	0.221	0.213	0.2	0.216	0.2125			64.28571
25	1.39794	0.211	0.198	0.21	0.184	0.20075			58.87097



$$Y = A + Bx$$

$$50 \quad A = 84.382$$

$$B = -9.4147$$

$$50 \quad -9.4147 \quad 84.382$$

$$50 - 84.382$$

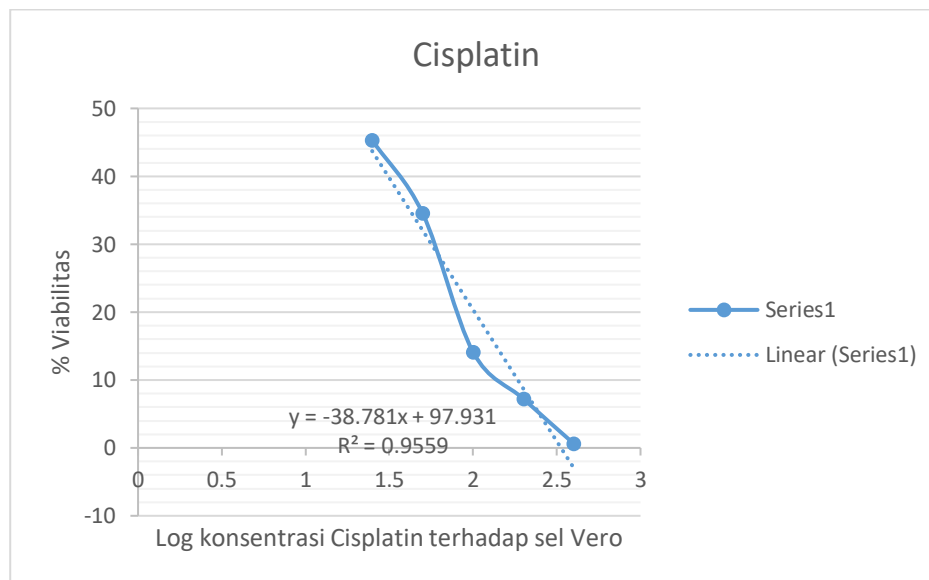
$$-34.382 \quad -9.4147$$

$$3.651948549$$

$$4486.922296$$

5. Cisplatin

Kons	Log Kons	Absorbansi			Rata2 Absorbansi	Kontrol Sel	Kontrol Media	% Sel Hidup
		1	2	3				
400	2.60206	0.163	0.179	0.172	0.171333	0.217	0.073	45.3149
200	2.30103	0.182	0.09	0.172	0.1480			34.56221
100	2	0.134	0.081	0.096	0.103667			14.1321
50	1.69897	0.096	0.083	0.087	0.0887			7.219662
25	1.39794	0.079	0.072	0.072	0.074333			0.614439



$$Y=A+Bx$$

$$50 \quad A= 97.931$$

$$B= -38.781$$

$$50 \quad -38.781 \quad 97.931$$

$$50-97.931$$

$$-47.931 \quad -38.781$$

$$1.23594028$$

$$17.21631817$$

Lampiran 14. Perhitungan indeks selektivitas

A. Ekstrak etanol 70%

$$\begin{aligned}\text{Indeks selektivitas} &= \frac{\text{IC50 sel vero}}{\text{IC50 sel HeLa}} \\ &= \frac{1762,881}{373,386} \\ &= 4,721\end{aligned}$$

B. Fraksi *n*-heksan

$$\begin{aligned}\text{Indeks selektivitas} &= \frac{\text{IC50 sel vero}}{\text{IC50 sel HeLa}} \\ &= \frac{3390,279}{924,5449} \\ &= 3,667\end{aligned}$$

C. Fraksi etil asetat

$$\begin{aligned}\text{Indeks selektivitas} &= \frac{\text{IC50 sel vero}}{\text{IC50 sel HeLa}} \\ &= \frac{335,395}{83,1006} \\ &= 4,036\end{aligned}$$

D. Fraksi air

$$\begin{aligned}\text{Indeks selektivitas} &= \frac{\text{IC50 sel vero}}{\text{IC50 sel HeLa}} \\ &= \frac{4486,922}{1108,908} \\ &= 4,046\end{aligned}$$

E. Cisplatin

$$\begin{aligned}\text{Indeks selektivitas} &= \frac{\text{IC50 sel vero}}{\text{IC50 sel HeLa}} \\ &= \frac{17,216}{11,911} \\ &= 1,445\end{aligned}$$