

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL
ASETAT, DAN ETANOL BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* (L.)
Fryxell) TERHADAP SEL KANKER PARU-PARU A549
DENGAN METODE MTT ASSAY**

**OLEH:
JESIKA ROSMARIANI SIPAYUNG
NPM 2129051035**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIE
MEDAN
2025**

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL
ASETAT, DAN ETANOL BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* (L.)
Fryxell) TERHADAP SEL KANKER PARU-PARU A549
DENGAN METODE MTT ASSAY**

**OLEH:
JESIKA ROSMARIANI SIPAYUNG
NPM 2129051035**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHIEEN
MEDAN
2025**

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL
ASETAT, DAN ETANOL BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* (L.)
Fryxell) TERHADAP SEL KANKER PARU-PARU A549
DENGAN METODE MTT ASSAY**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Universitas Tjut Nyak Dhien**

**OLEH:
JESIKA ROSMARIANI SIPAYUNG
NPM 2129051035**



**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS TJUT NYAK DHEN
MEDAN
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

**UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL
ASETAT, DAN ETANOL BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* (L.)
Fryxell) TERHADAP SEL KANKER PARU-PARU A549
DENGAN METODE MTT ASSAY**

**OLEH:
JESIKA ROSMARIANI SIPAYUNG
NPM 2129051035**

**Dipertahankan Dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien
Pada tanggal: 27 Mei 2025**

Disetujui oleh:

Pembimbing 1,

Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S. Farm., M. Si.

Pembimbing 2,

Prof. Dr.apt. Nerdy, S. Farm., M.Si.

Panitia penguji,

Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S. Farm., M. Si.

Prof. Dr.apt. Nerdy, S. Farm., M.Si.

Dr. apt. Bunga Rimta Barus S. Farm., M. Si

Medan, 10 Juni 2025
Fakultas Farmasi dan Kesehatan
Universitas Tjut Nyak Dhien

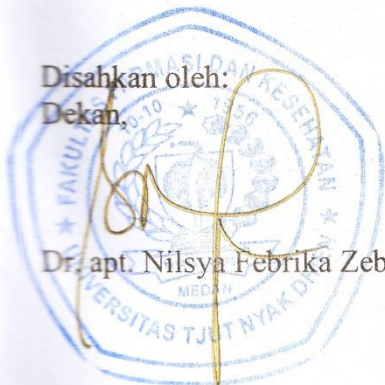
Disahkan oleh:

Dekan,

Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M. Si.

Ka Prodi,

apt. Syarifah Nadia., S.Farm., M.Si.



**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Tjut Nyak Dhien, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Jesika Rosmariyani Sipayung
Nomor Pokok Mahasiswa : 2129051035
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui dan memberikan kepada Universitas Tjut Nyak Dhien Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Fee Right*) atas skripsi saya yang berjudul:

Uji Aktivitas Sitotoksik dari Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell)) Terhadap Sel Kanker Paru-Paru A549 dengan Metode MTT Assay

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Universitas Tjut Nyak Dhien berhak menyimpan dalam bentuk data, merawat dan mempublikasikan skripsi saya tanpa meminta izin dari saya sebagai penulis dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenarnya dan rasa sadar saya.

Medan, 10 Juni 2025

Yang menyatakan,



JESIKA ROSMARIYANI SIPAYUNG
NPM 2129051035

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Jesika Rosmariyani Sipayung
Nomor Pokok Mahasiswa : 2129051035
Program Studi : Sarjana Farmasi (S1-Farmasi)

Judul Skripsi : **Uji Aktivitas Sitotoksik dari Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell)) Terhadap Sel Kanker Paru-Paru A549 dengan Metode MTT Assay**

Dengan ini saya menyatakan bahwa hasil penelitian pada Skripsi yang saya buat adalah asli karya saya sendiri bukan plagiasi dan apabila dikemudian hari diketahui Skripsi saya tersebut plagiat karena kesalahan saya sendiri, maka saya bersedia diberi sanksi apapun oleh Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien. Saya tidak akan menuntut pihak manapun atas perbuatan saya tersebut.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan dalam keadaan sehat.

Medan, 10 Juni 2025

Yang menyatakan,



JESIKA ROSMARIYANI SIPAYUNG
NPM 2129051035

RIWAYAT HIDUP

Nama : Jesika RosmaRiani Sipayung
Tempat/Tgl. Lahir : Nagori Bosi, 09 Mei 2003
Anak ke : 1 dari 4 bersaudara
Status Perkawinan : Belum Menikah
Alamat : Desa Nagori Bosi, Kec. Dolok Silau, Kab.Simalungun
Telepon/No.Hp : 082272229030
Email : jesikasipayung63@gmail.com
Pendidikan : SD Negeri 095263 Bosi Sinombah
SMP Negeri 1 Silimakuta
SMA Negeri 1 Raya

Judul Skripsi : “Uji Aktivitas Sitotoksik dari Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell)) Terhadap Sel Kanker Paru-Paru A549 dengan Metode MTT Assay)”

Pembimbing : 1. Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S. Farm., M. Si
2. Prof. Dr.apt. Nerdy, S. Farm., M.Si.

Indeks Prestasi Kumulatif : 3. 78

Nama Orang tua
Nama Ayah : Rahman Sipayung, S.H.
Nama Ibu : Masriani Saragih

Pekerjaan Orang Tua
Ayah : Wiraswasta
Ibu : Wiraswasta

Medan, 10 Juni 2025
Penulis



Jesika Rosmariyani Sipayung

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas kasih penyertaanNya penulis mampu menjalani proses Pendidikan di Universitas Tjut Nyak Dhien Medan hingga sampai tahap penulisan skripsi untuk memenuhi syarat memperoleh gelar sarjana farmasi (S. Farm). Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini dapat diselesaikan bukan karena kekuatan penulis, tetapi karena penyertaan Tuhan dan dukungan baik doa dan materi dari orang-orang yang mengasihi penulis. Adapun tulisan ini disusun dengan judul “Uji Aktivitas Sitotoksik dari Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell)) Terhadap Sel Kanker Paru-Paru A549 dengan Metode MTT Assay”. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi data dalam penelitian dan publikasi ilmiah serta pengembangan penelitian selanjutnya sehingga dapat dirasakan manfaatnya, baik di lingkungan akademis maupun bagi masyarakat.

Dengan penuh rasa syukur atas penyertaan Tuhan Yesus Kristus, penulis ingin berterima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang sangat penulis kasihi dan penulis sayangi, Bapak Rahman Sipayung, S.H. dan Mamak Masriani Saragih. Terima kasih atas cinta yang tak pernah surut, atas doa yang tak pernah putus, serta atas dukungan yang begitu tulus dalam setiap proses yang penulis jalani. Kehadiran bapak dan mamak menjadi sumber kekuatan dan tempat berteduh ketika penulis menghadapi berbagai tantangan. Tidak semua perjalanan mudah, namun kasih dan semangat dari bapak dan mamak membuat segalanya terasa lebih ringan. Penulis merasa sangat diberkati dan bersyukur bisa menjadi anak dari dua pribadi luar biasa yang selalu siap melindungi dan memperjuangkan anak-anaknya. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada saudara-saudara yang sangat penulis kasihi: Roy Priman Ramajaya Sipayung, Raydo Danuarta Sipayung, dan Rio Trimian Sipayung. Terima kasih karena selalu hadir dan mendampingi dalam setiap keadaan, baik saat suka maupun duka. Penulis merasa bangga dan beruntung memiliki adik-adik seperti kalian. Tuhan Yesus memberkati keluarga kita.

Selanjutnya penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak yang telah banyak membantu penulis baik langsung maupun tidak langsung, dalam rangka menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini:

1. Bapak Dr. Awaludin, SE., MM., M.Si selaku ketua Yayasan APIPSU Medan yang telah memberikan sarana dan fasilitas kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Pendidikan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan.
2. Ibu Dr. apt. Eva Sartika Dasopang, M.Si selaku Rektor Universitas Tjut Nyak Dhien Medan, yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
3. Ibu Dr. apt. Nilsya Febrika Zebua, S.Farm., M.Si selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, dan dosen pembimbing I yang telah memberikan fasilitas kepada penulis untuk mengikuti dan menyelesaikan Pendidikan Program Studi Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien serta telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan, arahan, dan saran. Serta senantiasa memberikan motivasi dan semangat dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu apt. Syarifah Nadia., S.Farm., M.Si selaku Kepala Prodi Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, yang senantiasa memberi dorongan dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Pendidikan Program Studi Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Kesehatan, Universitas Tjut Nyak Dhien.
5. Bapak Prof. Dr.apt. Nerdy, S.Farm., M. Si selaku dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan masukan, arahan dan saran. Serta senantiasa memberikan dorongan dan semangat dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Ibu Dr. apt. Bunga Rimta Barus S. Farm., M. Si selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran dengan penuh kesabaran dan keikhlasan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Bapak/Ibu staf pengajar Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, terimakasih penulis ucapkan atas segala ilmu yang diberikan selama pelaksanaan perkuliahan di Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien.
8. Ibu apt Siti Rahmi Ningrum, S.Farm., M. Farm selaku Kepala Laboratorium beserta staf dan laboran yang ada di lingkungan Fakultas Farmasi dan Kesehatan Universitas Tjut Nyak Dhien, terima kasih penulis ucapkan atas bantuan yang diberikan selama pelaksanaan kegiatan akademik dan penelitian yang telah dilaksanakan.
9. Kepada teman-teman saya Harfina Warrochma, Tamara Luthfi Fissahari, Ulva Wirdana br Sitepu, Putri Aulia, Yolanda Sihotang, Putri Ade Amelia, Nisfa Fadhliah, Mhd. Ariq Tohiruddin Mardia, Kanaya Suci Hidayat, Elisabeth Pebriaty Nahulae dan teman-teman stambuk 2021. Terima kasih atas kerja sama yang luar biasa selama proses penelitian, dan atas masukan, dukungan, serta semangat yang diberikan selama perjalanan penyusunan skripsi ini.
10. Kepada *oppung* Mardin Sipayung, Maliamson Saragih, dan *inang* Riahma Purba, S. Pd serta *oppung* Pastiana Purba (†) terima kasih untuk setiap doa dan semangat yang diberikan kepada penulis.
11. Kepada saudara Deriswan Purba, S. Th. terima kasih atas kehadiran, dukungan, waktu, pikiran yang tulus, dan masukan yang menguatkan, serta untuk kesabaran yang tak pernah lelah bahkan saat *mood*-ku naik turun seperti sinyal *Wi-Fi* dan terima kasih sudah menjadi *support system* sekaligus tukang semangat *full time*.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu dalam penyelesaian pendidikan, penelitian dan penyusunan skripsi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan naskah skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang penulis miliki. Untuk itu penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penyusunan naskah skripsi ini di masa yang akan datang.

Medan, 10 Juni 2025

Penulis,

Jesika Rosmariyani Sipayung
NPM 2129051035

UJI AKTIVITAS SITOTOKSIK DARI EKSTRAK N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN ETANOL BUNGA WARU (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) TERHADAP SEL KANKER PARU-PARU A549 DENGAN METODE MTT ASSAY

ABSTRAK

Kanker paru-paru adalah kondisi yang ditandai pertumbuhan sel-sel abnormal yang tidak terkendali pada jaringan paru-paru, yang dapat menyerang jaringan sekitarnya dan menyebar ke organ lain. Salah satu pengobatan yang umum digunakan untuk kanker paru-paru adalah kemoterapi dengan doxorubicin. Namun pengobatan ini menimbulkan banyak efek samping sehingga mendorong pengembangan alternatif dari tanaman obat sebagai terapi antikanker. Kandungan bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) seperti alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan triterpenoid mampu menghambat proliferasi sel kanker. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas sitotoksik ekstrak bunga waru bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) sel kanker paru-paru A549 dengan metode MTT assay (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide) berdasarkan nilai IC_{50} .

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental menggunakan bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) yang diidentifikasi, kemudian dilakukan pengumpulan dan pengolahan simplisia, pembuatan ekstrak menggunakan metode maserasi dengan menggunakan tiga variasi pelarut yaitu n-heksan, etil asetat dan etanol, kemudian dilakukan pengujian sitotoksik terhadap Sel kanker paru-paru A549. Konsentrasi sampel uji yang digunakan 1000; 500; 250; 125; 62,5; dan 31,25 $\mu\text{g/mL}$, serta menggunakan doxorubicin sebagai kontrol positif. Aktivitas sel dapat dilihat dari sel hidup berdasarkan nilai absorbansi yang diukur menggunakan ELISA reader pada Panjang gelombang 595 nm. Data absorbansi sel dikonversi menjadi persentase penghambatan sel dan dianalisis menggunakan persamaan garis regresi untuk mendapatkan nilai IC_{50} .

Hasil penelitian didapatkan nilai IC_{50} ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) secara berturut-turut 31,8742 $\mu\text{g/mL}$, 57,1626 $\mu\text{g/mL}$ dan 61,7259 $\mu\text{g/mL}$ yang termasuk kategori cukup aktif. Doxorubicin sebagai kontrol positif diperoleh nilai IC_{50} sebesar 0,0374 $\mu\text{g/mL}$ yang termasuk dalam kategori sangat aktif. Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa ekstrak n-heksan etil asetat dan etanol bunga waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) memiliki aktivitas sitotoksik terhadap sel kanker paru-paru A549.

Kata Kunci: Sitotoksik, Bunga Waru (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell)), IC_{50} , MTT Assay, Sel Kanker Paru A549

CYTOTOXIC ACTIVITY OF N-HEXANE, ETHYL ACETATE, AND ETHANOL EXTRACTS OF HIBISCUS FLOWERS (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) AGAINST A549 LUNG CANCER CELLS USING THE MTT ASSAY METHOD

ABSTRACT

Lung cancer is a condition characterized by the uncontrolled growth of abnormal cells in lung tissue, which can invade surrounding tissues and metastasize to other organs. One of the most commonly used treatments for lung cancer is chemotherapy with doxorubicin. However, this treatment often causes significant side effects, prompting the development of alternative therapies, particularly those derived from medicinal plants with anticancer potential. The waru flowers (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) contain several bioactive compounds, including alkaloids, flavonoids, tannins, steroids, and triterpenoids, which have been reported to inhibit cancer cell proliferation. The aim of this study was to evaluate the cytotoxic activity of *Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell flower extract against A549 human lung cancer cells using the MTT assay (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide), based on the determination of the IC₅₀ value.

This study was an experimental investigation utilizing waru flowers (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell), which were first identified, collected, and processed into simplicia. Extracts were prepared using the maceration method with three different solvents: n-hexane, ethyl acetate, and ethanol. These extracts were then subjected to cytotoxicity testing against A549 human lung cancer cells. The test sample concentrations used were 1000, 500, 250, 125, 62.5, and 31.25 µg/mL, with doxorubicin serving as the positive control. Cell viability was assessed based on absorbance values measured using an ELISA reader at a wavelength of 595 nm. The absorbance data were converted into percentages of cell inhibition and analyzed using a linear regression equation to determine the IC₅₀ value.

The results of this study obtained the IC₅₀ value of n-hexane, ethyl acetate and ethanol extracts of waru flowers (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) respectively 31,8742 µg/ml; 57,1626 µg/ml and 61,7259 µg/ml. which is included in the moderate category. Doxorubicin as a positive control obtained an IC₅₀ value of 0,0374 µg/ml which is included in the very active category. The conclusion of this study is the n-hexane, ethyl acetate, and ethanol extracts of waru flowers (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell) have cytotoxic activity against A549 lung cancer cells.

Keywords: Cytotoxic, Waru Flower (*Hibiscus tiliaceus* (L.) Fryxell)), IC₅₀, MTT Assay, A549 Lung Cancer Cells

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR GRAFIK.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Hipotesis Penelitian	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.5.1 Manfaat Teoritis	5
1.5.2 Manfaat Praktis	5
1.6 Kerangka Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Siklus Sel.....	7
2.2 Kanker	9
2.3 Kanker Paru-Paru.....	10

2.3.1	Definisi kanker paru-paru	10
2.3.2	Etiologi dan patofisiologi.....	10
2.3.3	Klasifikasi	11
2.3.3.1	Karsinoma sel skuamosa	12
2.3.3.2	Adenokarsinoma	12
2.3.3.3	Karsinoma Sel Besar	12
2.3.3.4	Karsinoma Sel Kecil	12
2.4	Sel Kanker A549.....	13
2.5	Kemoterapi	13
2.6	Doxorubicin.....	14
2.7	Tumbuhan Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	16
2.7.1	Klasifikasi tanaman waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).....	16
2.7.2	Morfologi waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).....	17
2.7.3	Kandungan senyawa tanaman waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).....	18
2.7.3.1	Alkaloid.....	19
2.7.3.2	Flavonoid.....	19
2.7.3.3	Tanin	20
2.7.3.4	Saponin.....	21
2.7.3.5	Terpenoid	21
2.7.3	Manfaat tanaman waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).....	22
2.8	Simplisia.....	23
2.8.1	Pembuatan Simplisia	24
2.8.1.1	Pengumpulan bahan baku.....	24
2.8.1.2	Sortasi basah.....	24
2.8.1.3	Pencucian	24
2.8.1.4	Perajangan	25
2.8.1.5	Pengeringan	25
2.8.1.6	Sortasi Kering	25
2.8.1.7	Pengepakan dan Penyimpanan	25

2.9	Ekstraksi.....	26
2.9.1	Metode ekstraksi.....	26
2.9.1.1	Cara Dingin	26
2.9.1.1.1	Maserasi.....	26
2.9.1.1.2	Perkolasi	27
2.9.1.2	Cara Panas	28
2.9.1.2.1	Refluks	28
2.9.1.2.2	Sokletasi	28
2.9.1.2.3	Infus	28
2.9.1.2.4	Digesti	29
2.9.1.2.5	Dekok	29
3.9.2	Faktor-Faktor yang mempengaruhi ekstraksi	29
2.10	Pelarut	30
2.11	Sitotoksik.....	31
2.12	Metode MTT	32
BAB III	METODE PENELITIAN	34
3.1	Waktu dan Tempat Penelitian	34
3.1.1	Waktu Penelitian	34
3.1.2	Tempat Penelitian.....	34
3.2	Alat dan Bahan Penelitian	35
3.2.1	Alat penelitian	35
3.2.2	Bahan penelitian	35
3.3	Identifikasi Tumbuhan	35
3.4	<i>Ethical Clearance</i>	36
3.5	Pengambilan Sampel.....	36
3.6	Pembuatan Simplisia.....	36
3.6.1	Pengumpulan bahan.....	36
3.6.2	Sortasi basah.....	36
3.6.3	Pencucian	37
3.6.4	Perajangan.....	37
3.6.5	Pengeringan.....	37

3.6.6	Sortasi kering	37
3.6.7	Penggilingan.....	37
3.6.8	Penyimpanan	37
3.7	Pembuatan Pelarut	38
3.7.1	Asam klorida 0,5 N.....	38
3.7.2	Asam Klorida 2 N.....	38
3.7.3	Asam Sulfat 2 N	38
3.7.4	Besi (III) Klorida 5%.....	38
3.7.5	Bouchardat	38
3.7.6	Dragendorff	38
3.7.7	Mayer.....	39
3.7.8	Natrium Hidroksida 2N	39
3.7.9	Natrium Hidroksida 10 %	39
2.7.10	Liebermann-Burchard.....	39
3.8	Uji Fitokimia	39
3.8.1	Alkaloid	40
3.8.2	Flavonoid	40
3.8.3	Tanin	41
3.8.4	Saponin	42
3.8.5	Terpenoid/Steroid	42
3.8.6	Glikosida	42
3.9	Ekstraksi Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).....	43
3.10	Uji Sitotoksik.....	43
3.10.1	Preparasi Ekstrak Bunga Waru	43
3.10.2	Preparasi Sel A549	44
3.10.3	Uji Mtt Assay.....	44
3.10.4	Analisis data uji sitotoksisitas	45
3.10.5	Analisis nilai IC ₅₀	45
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1	Hasil Penelitian.....	47
4.1.1	Identifikasi Tumbuhan.....	47

4.1.2	Hasil Pembuatan Simplisia	47
4.1.3	Hasil Pembuatan Ekstrak	47
4.1.4	Hasil Uji Fitokimia	48
4.1.5	Hasil uji aktivitas sitotoksik dengan metode MTT <i>assay</i>	48
4.1.5.1	Persentase penghambatan absorbansi sel A549.....	48
4.1.5.2	Hasil rata-rata dan standar deviasi persentase penghambatan sel A549	49
4.1.5.4	Grafik Persentase Penghambatan Sel A549 .	49
4.1.5.3	Nilai IC ₅₀	50
4.1.5.4	Uji ANOVA	51
4.1.5.5	Uji <i>Post Hoc Tukey</i>	51
4.2	Pembahasan	51
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1	Kesimpulan.....	57
5.2	Saran	57
	DAFTAR PUSTAKA	58
	LAMPIRAN	66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Hubungan Nilai IC ₅₀ Terhadap Aktivitas Sitotoksik	46
Tabel 4.1 Ekstraksi Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).	48
Tabel 4.2 Hasil Skrining Fitokimia Simplisia Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	48
Tabel 3.3 Persentase penghambatan sel A549 dengan perlakuan ekstrak bunga waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	48
Tabel 4.4 Persentase penghambatan sel A549 dengan perlakuan doxorubicin	49
Tabel 4.5 Hasil Rata-rata dan standar deviasi dari persentase penghambatan sel A549 setelah perlakuan ekstrak bunga waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	49
Tabel 4.6 Hasil rata-rata dan standar deviasi dari persentase penghambatan sel A549 setelah perlakuan doxorubicin	49
Tabel 4.7 Hasil uji ANOVA	51
Tabel 4.8 Uji <i>Post hoc tukey</i>	51

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Kerangka Penelitian	6
Gambar 2.1 Struktur Doxorubicin.....	15
Gambar 2.2 Tumbuhan Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).....	16
Gambar 2.3 Bagian tumbuhan (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell) (a) Daun (b) Bunga, dan (c) Batang	17
Gambar 2.4 Struktur Kimia Alkaloid	19
Gambar 2.5 Struktur Kimia Flavonoid	19
Gambar 2.6 Struktur Kimia Tanin.....	20
Gambar 2.7 Struktur Kimia Saponin	21
Gambar 2.8 Struktur Kimia Terpenoid.....	21
Gambar 2.9 Mekanisme pengujian MTT.....	33

DAFTAR GRAFIK

	Halaman
Grafik 4.1 Grafik Hasil Uji Sitotoksik.....	50
Grafik 4.2 Nilai IC ₅₀ ekstrak n-heksan, etil asetat dan etanol bunga waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) fryxell) dan doxorubicin terhadap sel kanker paru-paru A549.	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat <i>Ethical Clearance</i>	66
Lampiran 2. Hasil Identifikasi Tanaman.....	67
Lampiran 3. Gambar Tanaman Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	68
Lampiran 4. Bagan Alir Pembuatan Simplisia Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	69
Lampiran 5. Gambar Pembuatan Simplisia Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	70
Lampiran 6. Bagan Alir Pembuatan Ekstrak Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	72
Lampiran 7. Gambar Proses Ekstraksi.....	73
Lampiran 8. Alat-alat Yang Digunakan.....	74
Lampiran 9. Gambar Bahan Uji	76
Lampiran 10. Perhitungan Rendemen Simplisia Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell)	77
Lampiran 11. Perhitungan Rendemen Ekstrak <i>N</i> -heksan, Etil Asetat dan Etanol Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).	78
Lampiran 12. Gambar Hasil uji Skrining Fitokimia Simplisia Bunga Waru (<i>Hibiscus tiliaceus</i> (L.) Fryxell).....	79
Lampiran 13. Uji MTT Assay.....	80
Lampiran 14. Hasil Output ANOVA.....	81