



**UJI SITOTOKSIK FRAKSI N-HEKSAN EKSTRAK
KULIT BUAH LIMAU KUIT (*Citrus amblycarpa* Hassk)
TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D *In Vitro***

Skripsi

Diajukan guna untuk memenuhi
sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana Kedokteran
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Lambung Mangkurat

Oleh

Risca Amalia Putri
2210911320032

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARMASIN**

Desember 2025

PENGESAHAN SKRIPSI

**UJI SITOTOKSIK FRAKSI N-HEKSAN EKSTRAK KULIT BUAH
LIMAU KUIT (*Citrus amblycarpa* Hassk) TERHADAP SEL KANKER
PAYUDARA 747D *In Vitro***

Risca Amalia Putri, NIM: 2210911320032

Telah dipertahankan di hadapan **Dewan Penguji Skripsi**
Program Studi Kedokteran Program Sarjana
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Lambung Mangkurat
Pada Hari Rabu, Tanggal 3 Desember 2025

Pembimbing I

Nama: Dr. Roselina Panghiyangani, S.Si, M. Biomed
NIP : 197009252000032001

Pembimbing II

Nama: Dr. Apt. Joharman, S.Si., M.Si
NIP : 197903222005011002

Penguji I

Nama: Dr. Dra. Fujiati, M.Si
NIP : 196401041994032001

Penguji II

Nama: Dr. Isnaini, S.Si, M.Si. Apt
NIP : 197301311999032001

Banjarmasin, 22 Desember 2025

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Prof. Dr. dr. Trijawanti, M.Kes.

NIP 197109121997022001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka

Banjarmasin, 25 Oktober 2025



Risca Amalia Putri

ABSTRAK

UJI SITOTOKSIK FRAKSI N-HEKSAN EKSTRAK KULIT BUAH LIMAU KUIT (*Citrus amblycarpa* Hassk) TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D SECARA *In Vitro*

Risca Amalia Putri

Kanker payudara merupakan masalah kesehatan global dengan prevalensi yang terus meningkat, sedangkan terapi konvensional sering menimbulkan efek samping yang signifikan. Oleh karena itu, penelitian terhadap bahan alam sebagai agen antikanker, seperti Limau kuit (*Citrus amblycarpa* Hassk), tanaman khas Kalimantan Selatan, terus dikembangkan untuk memperoleh alternatif terapi yang lebih aman dan efektif. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis viabilitas sel kanker payudara T47D setelah perlakuan dengan berbagai konsentrasi fraksi n-heksan ekstrak kulit buah limau kuit, serta menentukan aktivitas sitotoksiknya berdasarkan nilai IC_{50} menggunakan metode MTT assay. Penelitian ini menggunakan *True experimental design* dengan *posttest with control group design*. Fraksi n-heksan diperoleh dengan cara fraksinasi padat-cair terhadap ekstrak etanol 70% kulit buah limau kuit. Uji sitotoksitas dilakukan pada sel kanker payudara T47D dengan sepuluh konsentrasi bertingkat fraksi n-heksan (900-1,758 $\mu\text{g/mL}$). Aktivitas sitotoksik ditentukan berdasarkan persentase viabilitas sel, dan nilai IC_{50} yang dihitung menggunakan analisis regresi linier. Hasil penelitian menunjukkan bahwa fraksi n-heksan ekstrak kulit buah limau kuit memberikan efek sitotoksik terhadap sel kanker payudara T47D dengan pola *dose-dependent response*. IC_{50} fraksi n-heksan diperoleh sebesar 49,50 $\mu\text{g/mL}$, yang termasuk dalam kategori sitotoksik sedang-aktif menurut klasifikasi NCI.

Kata-kata kunci: *Citrus amblycarpa*, fraksi n-heksan, T47D, MTT assay, antikanker alami.

ABSTRACT

CYTOTOXICITY TEST OF N-HEXANE FRACTION OF TANGERINE PEEL EXTRACT (*Citrus amblycarpa*, Hassk) ON T47D BREAST CANCER CELLS *In Vitro*.

Risca Amalia Putri

*Breast cancer is a global health issue with a continuously increasing prevalence, while conventional therapies often cause significant side effects. Therefore, research on natural substances as anticancer agents, such as Limau kuit (*Citrus amblycarpa* Hassk), a plant native to South Kalimantan, continues to be developed to obtain safer and more effective therapy alternatives. This study was conducted to analyze the viability of T47D breast cancer cells after treatment with various concentrations of the n-hexane fraction of Limau kuit fruit peel extract, and to determine its cytotoxic activity based on the IC50 value using the MTT assay method. This research used a true experimental design with a posttest with control group design. The n-hexane fraction was obtained through solid-liquid fractionation of 70% ethanol extract of Limau kuit fruit peel. Cytotoxicity testing was performed on T47D breast cancer cells using ten graded concentrations of the n-hexane fraction (900-1.758 µg/mL). Cytotoxic activity was determined based on the percentage of cell viability, and the IC50 value was calculated using linear regression analysis. The study results showed that the n-hexane fraction of kaffir lime peel extract exhibited cytotoxic effects against T47D breast cancer cells in a dose-dependent response pattern. The IC50 of the n-hexane fraction was obtained at 49.50 µg/mL, which falls into the moderately active cytotoxic category according to the NCI classification.*

Keywords: *Citrus amblycarpa, n-hexane fraction, T47D, MTT assay, natural anticancer.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“UJI SITOTOKSIK FRAKSI N-HEKSAN EKSTRAK KULIT BUAH LIMAU KUIT (*Citrus amblycarpa* Haskk) TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D SECARA *In Vitro*”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat sarjana kedokteran di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Dalam kesempatan ini Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Prof. Dr. dr. Syamsul Arifin, M.Pd., FISP.H., FISC.M. yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian
2. Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Prof. Dr. dr. Triawanti, M.Kes yang telah memberikan kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian
3. Dosen pembimbing I Dr. Roselina Panghiyangani S.Si., M.Biomed dan dosen pembimbing II, Dr. Apt. Joharman S.Si., M.Si, atas segala bimbingan, kesabaran, dan ketulusan yang diberikan selama proses penyusunan skripsi ini, di tengah kesibukan beliau sebagai pendidik dan akademisi, beliau tetap meluangkan waktu untuk membimbing penulis dengan penuh perhatian dan kesungguhan. Setiap koreksi, arahan, dan dukungan yang diberikan tidak hanya membentuk kualitas skripsi ini, tetapi juga membentuk cara berpikir dan

kedewasaan penulis dalam menempuh proses akademik. Doa dan rasa hormat yang tulus penulis panjatkan untuk dokter sekalian, semoga ilmu, dedikasi, dan keteladanan yang telah ditanamkan menjadi amal jariyah yang tidak terputus.

4. Kedua penguji Dr. Dra. Fujianti, M.Si. dan Dr. Apt. Isnaini, S.Si., M.Si yang berkenan meluangkan waktu dan memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi semakin baik.
5. Kedua orang tua yang penulis sayangi, Bapak Bambang Patarai dan Ibunda Tutur Miati, yang merupakan pilar kekuatan dan inspirasi dalam hidup penulis. Terima kasih atas curahan kasih sayang, doa tulus yang tiada henti, pengorbanan yang tak terhitung nilainya, serta dukungan moral dan materi yang tiada batas. Segala keberhasilan ini adalah buah dari air mata, keringat dan dukungan kalian.
6. Saudara dan saudara ipar penulis Rio Adi Pratama, Rini Asti Anggraini, Aulia Agustina, dan Decky Chandra Winata. Terima kasih atas semangat, dukungan, dan pengertian yang kalian berikan selama proses penyusunan skripsi ini dan proses pendidikan ini. Kehadiran kalian adalah sumber motivasi bagi penulis.
7. Sahabat-sahabat dekatku, Andoman, Minion Ungu, PSDM Arjuna, Histologi-Verhoeff 22, Tiara Nur Rauda, Aura Anindiya dan Dea Kumalasari. Terima kasih telah menjadi pendengar setia keluhan, memberikan tawa, berbagi cerita dan menjadi sumber energi positif bagi penulis dalam menjalani dunia perkuliahan selama ini. Semoga hubungan persahabatan ini akan berjalan dengan baik sampai kapanpun.

8. Rekan dalam penelitian ini Juwita Amelia dan Redha Noor Arisya Putri, terima kasih telah kebersamai penulis dari awal hingga akhir sidang ini. Akhirnya perjalanan ke Yogyakarta itu sudah menemukan titik akhir dari perjalanannya. Terima kasih karena tidak menyerah dan bertahan hingga akhir.
9. Terakhir untuk seseorang yang tidak bisa penulis sebutkan namanya di dalam lembar ini. Terima kasih atas kehadiran, waktu, perhatian, serta dukungannya saat proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah sabar mendengarkan keluh kesah penulis di setiap harinya serta terima kasih telah menjadi bagian yang menyenangkan dalam perjalanan ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5
E. Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
A. Kanker Payudara	9
B. Lini Sel Kanker Payudara T47D	16
C. Tanaman Limau Kuit	21

	D. Uji Sitotoksik.....	26
	E. Ekstraksi dan Fraksi N-heksan	28
BAB III	LANDASAN TEORI.....	30
	A. Landasan Teori	30
	B. Hipotesis	35
BAB IV	METODE PENELITIAN	36
	A. Rancangan Penelitian.....	36
	B. Alat dan bahan	36
	C. Variabel Penelitian.....	37
	D. Definisi Operasional	37
	E. Prosedur Penelitian.....	38
	F. Teknik Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	41
	G. Cara Analisis Data	42
	H. Waktu dan Tempat Penelitian.....	43
BAB V	HASIL DAN PEMBAHASAN	44
	A. Fraksinasi.....	44
	B. Uji Sitotoksitas.....	46
BAB VI	PENUTUP	56
	A. Simpulan.....	56
	B. Saran	56
	DAFTAR PUSTAKA	57
	LAMPIRAN.....	63

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1.1	Keaslian Penelitian Uji Sitotoksik Fraksi N-heksan Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (<i>Citrus amblycarpa</i> Hassk) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D Secara <i>In Vitro</i>	6
4.1	Definisi Operasional Uji Sitotoksik Fraksi N-heksan Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (<i>Citrus amblycarpa</i> Hassk) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D <i>In Vitro</i>	37
5.1	Hasil Pengamatan Secara Makroskopik Hasil Fraksinasi	44
5.2	Konsentrasi Bertingkat Fraksi N-heksan Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit.....	46
5.3	Nilai Rata-Rata Absorbansi dan Presentase Inhibisi	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Mekanisme Apoptosis.....	19
2.2 Tanaman Limau Kuit.....	21
2.3 Struktur Dasar Flavanoid.....	22
2.4 Struktur Dasar Tanin.....	24
2.5 Struktur Dasar Alkaloid.....	25
3.1 Skema Kerangka Teori Penelitian Uji Sitotoksik Fraksi N-heksan Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (<i>Citrus amblycarpa</i> Hassk) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D <i>In Vitro</i>	33
3.2 Skema Kerangka Konsep Penelitian Uji Sitotoksik Fraksi N-heksan Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit (<i>Citrus amblycarpa</i> Hassk) Terhadap Sel Kanker Payudara T47D <i>In Vitro</i>	34
5.1 Morfologi Sel Kanker T47D pada Kelompok Kontrol Sel (A), Perlakuan Fraksi N-heksan Konsentrasi 1,758 µg/mL (B), 112,5 µg/mL (C) dan 900 µg/mL (D) (Perbesaran 100x).....	47
5.2 Kurva Hubungan Konsentrasi Fraksi N-heksan Terhadap Viabilitas Sel Kanker Payudara T47D.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Surat <i>Ethical Clearance</i>	64
2	Surat Tugas Penelitian di Laboratorium Riset Fakultas Kedokteran Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta	65
3	Perhitungan Berat Rendemen Fraksi n-heksan Ekstrak Kulit Buah Limau Kuit	66
4	Hasil Perhitungan Hasil MTT Assay Menggunakan Microsoft Excel.....	67
5	Rumus Perhitungan Hasil MTT Assay Menggunakan Microsoft excel	68
6	Dokumentasi Penelitian.....	71

DAFTAR SINGKATAN

CAF	: <i>Cancer-Associated Fibroblas</i>
CTLA-4	: <i>Cytotoxic T-Lymphocyte Antigen 4</i>
DMSO	: <i>Dimethyl Sulfoxide</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
ELISA	: <i>Enzyme-Linked Immunosorbent Assay</i>
ER	: <i>Estrogen Receptor</i>
FBS	: <i>Fetal Bovine Serum</i>
HCl	: <i>Hydrochloric Acid</i>
HER-2	: <i>Human Epidermal Growth Factor Receptor-2</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibitory Concentration 50%</i>
Kemkes RI	: <i>Kementerian Kesehatan Republik Indonesia</i>
MTT	: <i>3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium</i>
NCI	: <i>National Cancer Institute</i>
PD-L1	: <i>Programmed Death-Ligand 1</i>
PR	: <i>Progesterone Receptore</i>
ROS	: <i>Reactive Oxygen Species</i>
RSUD	: <i>Rumah Sakit Umum Daerah</i>
SDS	: <i>Sodium Dodecyl Sulfate</i>
TNBC	: <i>Triple Negative Breast Cancer</i>
TNF	: <i>Tumor Necrosis Factor</i>
UII	: <i>Universitas Islam Indonesia</i>

ULM : Universitas Lambung Mangkurat

WHO : *World Health Organization*

$\mu\text{g/mL}$: Mikrogram per mililiter