

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIKANKER SENYAWA
PINOSTROBIN PROPIONAT TERHADAP SEL KANKER
PAYUDARA T47D DAN SELEKTIVITASNYA TERHADAP
SEL NORMAL VERO SECARA *IN VITRO***



TIFFANY TANDIAN

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN
SURABAYA
2022**

IR – PERPUSTAKAAN UNIVERSITAS AIRLANGGA

SKRIPSI

**UJI AKTIVITAS ANTIKANKER SENYAWA
PINOSTROBIN PROPIONAT TERHADAP SEL KANKER
PAYUDARA T47D DAN SELEKTIVITASNYA TERHADAP
SEL NORMAL VERO SECARA *IN VITRO***

TIFFANY TANDIAN

**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
DEPARTEMEN ILMU KEFARMASIAN
SURABAYA
2022**

Lembar Pengesahan

**UJI AKTIVITAS ANTIKANKER SENYAWA
PINOSTROBIN PROPIONAT TERHADAP SEL KANKER
PAYUDARA T47D DAN SELEKTIVITASNYA TERHADAP
SEL NORMAL VERO SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

**Dibuat Untuk Memenuhi Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
2022**

Oleh:

**Tiffany Tandian
NIM. 051811133157**

**Skripsi ini telah disetujui
tanggal 29 Juli 2022 oleh:**

Pembimbing Utama



Dr. apt. Tri Widiandani, S.Si., Sp.FRS.

NIP. 198012042005012001

Pembimbing Serta



Prof. Dr. apt. Bambang Tri Purwanto, MS.

NIP. 195710061985031003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Tiffany Tandian

N I M : 051811133157

adalah mahasiswa Fakultas Farmasi, Universitas Airlangga, menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Naskah Tugas Akhir/Skripsi yang saya tulis dengan judul:

Uji Aktivitas Antikanker Senyawa Pinostrobin Propionat terhadap Sel Kanker Payudara T47D dan Selektivitasnya terhadap Sel Normal Vero secara *In Vitro*

adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa isi Naskah Skripsi ini merupakan hasil plagiasi, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 29 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,



Tiffany Tandian

NIM. 051811133157

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Tiffany Tandian

N I M : 051811133157

menyatakan bahwa demi kepentingan perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui abstrak Skripsi yang saya tulis dengan judul:

Uji Aktivitas Antikanker Senyawa Pinostrobin Propionat terhadap Sel Kanker Payudara T47D dan Selektivitasnya terhadap Sel Normal Vero secara *In Vitro*

untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu Digital Library Perpustakaan Universitas Airlangga untuk kepentingan akademik, sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 29 Juli 2022

Yang membuat pernyataan,

A handwritten signature in black ink is written over a yellow 5000 Rupiah postage stamp. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '5000', '50 METER TEMPEL', and 'GFAE5AJX936862562'.

Tiffany Tandian

NIM. 051811133157

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia yang diberikan sehingga skripsi yang berjudul **“Uji Aktivitas Antikanker Senyawa Pinostrobin Propionat terhadap Sel Kanker Payudara T47D dan Selektivitasnya terhadap Sel Normal Vero secara *In Vitro*”** ini dapat terselesaikan dengan baik, sebagai salah satu persyaratan untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mendapatkan bantuan dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. apt. Tri Widiandani, S.Si., Sp.FRS., sebagai dosen pembimbing utama dan ketua Pusat Riset-1 Laboratorium *In Vitro* 1 Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah sabar memberikan bimbingan, bantuan, dukungan, semangat, dan bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. apt. Bambang Tri Purwanto, MS., sebagai dosen pembimbing serta yang telah sabar memberikan bimbingan, dukungan, semangat, masukan dan saran yang membangun kepada penulis dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
3. Prof. Dr. Mohammad Nasih, SE., M.T., Ak., CMA sebagai Rektor Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh dan menyelesaikan pendidikan program Sarjana di Universitas Airlangga.
4. Prof. apt. Junaidi Khotib, S.Si., M.Kes., Ph.D., sebagai Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menempuh dan menyelesaikan pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
5. Prof. Dr. apt. Djoko Agus Purwanto, MSi., dan Prof. Dr. apt. Achmad Syahrani, MS., sebagai dosen penguji yang telah memberikan masukan dan saran untuk perbaikan skripsi ini.
6. Prof. Dr. apt. Dwi Setyawan, S.Si., M.Si., sebagai dosen wali atas segala bimbingan dan dukungan yang diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.

7. Prof. Dr. apt. Siswandono, MS., sebagai dosen pengajar mata kuliah Rancangan Obat yang telah sabar memberikan bimbingan, dan arahan dalam menggunakan aplikasi untuk kebutuhan uji pendahuluan *in silico* dalam penelitian dan skripsi ini.
8. Seluruh staf pengajar dan laboran yang telah memberikan bimbingan, didikan, dan bantuan kepada penulis selama menjalani perkuliahan dan penelitian di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
9. Kedua orang tua penulis, papa dan mama, serta kedua adik penulis, Jennifer Tandian dan Vanessa Tandian, yang telah memberikan doa, dukungan, kasih sayang, motivasi, dan semangat yang tiada henti selama menempuh empat tahun perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
10. Teman-teman seperjuangan sekaligus sebagai sahabat terbaik, Jenni Marlena, Shinnin Hayfa Swari, Syarifah Sutra Dewangga, Rossa Auli Tasha, Nadya Assagaf, Nadila Alifa, Veronika Earline, Paskalis Yosna Priyambudi, S. Farm., dan Erviana, yang selalu menemani, mendukung, menyemangati, menghibur, berbagi keluh kesah dan canda tawa selama menempuh pahit manisnya perkuliahan dan penulisan skripsi ini.
11. Apt. Heidi, S. Farm. sebagai kakak tingkat yang selalu sabar memberikan bantuan, waktu, masukkan, saran, dukungan, dan motivasi sejak awal penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini dan sebagai tempat berbagi keluh kesah selama menempuh pendidikan program Sarjana di Fakultas Farmasi Universitas Airlangga.
12. Teman-teman seperjuangan skripsi dari pagi hingga malam di Laboratorium *In Vitro* 1 lantai 10 Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.
13. Teman-teman kelas A dan angkatan 2018 Fakultas Farmasi Universitas Airlangga sebagai teman seperjuangan menempuh perkuliahan selama 4 tahun ini.
14. Serta seluruh pihak belum bisa penulis sebutkan satu-persatu yang telah membantu penulisan skripsi ini hingga selesai.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan dan bantuan yang telah diberikan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa penelitian skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan senang hati mengharapkan dan menerima kritikan, masukan, dan saran sebagai upaya pengembangan dan perbaikan hasil penelitian ini.

Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan khususnya dalam pengembangan obat baru untuk kanker payudara kedepannya.

Surabaya, Juli 2022

Tiffany Tandian

RINGKASAN

UJI AKTIVITAS ANTIKANKER SENYAWA PINOSTROBIN PROPIONAT TERHADAP SEL KANKER PAYUDARA T47D DAN SELEKTIVITASNYA TERHADAP SEL NORMAL VERO SECARA *IN VITRO*

Tiffany Tandian

Pada tahun 2020 di Indonesia, kanker payudara menjadi penyakit kanker yang paling umum terjadi dengan kasus baru yang menduduki peringkat pertama (16,6%) dan kasus kematian yang menduduki peringkat kedua (9,6%). Saat ini terdapat beberapa terapi kanker, akan tetapi terapi tersebut masih memiliki kelemahan yaitu bersifat sitotoksik terhadap sel normal. Sehingga, dibutuhkan inovasi pengembangan antikanker yang selektif dalam membunuh sel kanker.

Berdasarkan penelitian sebelumnya, senyawa pinostrobin yang ditemukan dalam temu kunci diketahui memiliki aktivitas antikanker pada sel kanker payudara. Akan tetapi, aktivitas sitotoksiknya terhadap sel kanker masih lebih rendah dibandingkan antikanker payudara yang beredar serta selektivitasnya yang masih kurang. Terdapat alternatif lain untuk meningkatkan aktivitas antikankernya dengan melakukan sintesis turunan pinostrobin yaitu pinostrobin propionat. Berdasarkan prediksi secara *in silico*, senyawa pinostrobin propionat memiliki sifat lipofilik, elektronik, dan sterik yang lebih unggul dibandingkan senyawa pinostrobin. Didukung dengan prediksi aktivitas terhadap reseptor estrogen dan toksisitas yang dilakukan secara *in silico*, senyawa pinostrobin propionat memiliki aktivitas antikanker yang lebih besar dan toksisitas yang lebih rendah dibandingkan senyawa pinostrobin sehingga pinostrobin propionat layak untuk diteliti lebih lanjut secara *in vitro*.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan aktivitas sitotoksik senyawa pinostrobin propionat dan pinostrobin terhadap sel kanker T47D secara *in vitro*, menentukan aktivitas sitotoksik senyawa pinostrobin propionat dan pinostrobin terhadap sel normal Vero secara *in vitro*, dan menentukan nilai *selectivity index* (SI) senyawa pinostrobin propionat.

Pada uji aktivitas sitotoksik terhadap *cell line* T47D yang merupakan *cell line* kanker payudara, dilakukan secara *in vitro* menggunakan metode MTT. Sebagai kontrol positif, digunakan 5-fluorourasil. Uji aktivitas sitotoksik juga dilakukan terhadap sel normal Vero secara *in vitro* menggunakan metode MTT. Uji aktivitas sitotoksik dilakukan dalam 96-well plate dengan total 5000 sel/sumuran. Sel diberikan perlakuan 7 seri konsentrasi senyawa pinostrobin propionat dan pinostrobin yang kemudian dianalisa dan didapatkan data absorbansi dengan *microplate reader*. Data absorbansi yang diperoleh, diubah menjadi % sel hidup dan diolah dengan analisa probit atau persamaan regresi linier untuk mendapatkan nilai IC₅₀ untuk uji aktivitas sitotoksik terhadap sel T47D dan CC₅₀ untuk uji aktivitas sitotoksik terhadap sel normal Vero. Berdasarkan hasil analisis data uji aktivitas sitotoksik terhadap sel T47D, diperoleh nilai IC₅₀ senyawa pinostrobin sebesar 2932 µM, pinostrobin propionat sebesar 566 µM, dan 5-fluorourasil

sebesar 297 μM . Sedangkan untuk hasil analisis data uji aktivitas sitotoksik terhadap sel normal Vero, diperoleh nilai CC_{50} senyawa pinostrobin sebesar 1271 μM , dan pinostrobin propionat sebesar 938 μM . Dari data yang diperoleh, dapat ditentukan selektivitasnya dengan menghitung nilai *selectivity index* (SI) yaitu perbandingan antara CC_{50} dan IC_{50} pinostrobin propionat sebesar 2. Sehingga, senyawa pinostrobin propionat memiliki aktivitas sitotoksik dan selektivitas yang lebih tinggi daripada senyawa pinostrobin.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut secara *in vitro* terkait aktivitas antikanker senyawa pinostrobin propionat pada sel kanker yang lain. Perlu juga dilakukan penelitian lebih lanjut terkait uji aktivitasnya secara *in vivo* dan uji klinik supaya dapat digunakan sebagai obat baru pada terapi kanker payudara. Selain itu, perlu juga dilakukan optimasi lebih lanjut ketika melarutkan senyawa pinostrobin propionat untuk pengujian.

ABSTRACT

***In Vitro* Cytotoxic Activity and Cell Viability Assay of Pinostrobin Propionate on T47D Breast Cancer Cell Line and Vero Normal Cell Line**

Tiffany Tandian

Breast cancer is one of the most common malignant diseases and is the leading cause of death in women. So far, breast cancer treatment has not been effective as it affects normal cells. It is necessary to develop a new cancer drug that selectively kills cancer cells.

This study aims to determine the anticancer activity of pinostrobin propionate compound as pinostrobin derivative against T47D breast cancer cell line and its selectivity against Vero normal cell line in vitro. Cytotoxicity test by MTT assay on T47D cells showed an IC_{50} value. The selectivity assay performed by the same method on Vero normal cells showed a CC_{50} value. Thus, the selectivity index (SI) can be obtained by calculating the ratio CC_{50} over IC_{50} .

In the cytotoxic assay, T47D cells were given pinostrobin concentrations of 100-2000 μ M and 50-1500 μ M for pinostrobin propionate. In the selectivity assay, Vero cells were given both compounds with concentrations of 50-1500 μ M. The results showed that pinostrobin propionate had a lower IC_{50} value (566 μ M) than pinostrobin (2932 μ M). Therefore, pinostrobin propionate had better cytotoxic activity against T47D cells. The results of the selectivity assay showed that pinostrobin propionate had a CC_{50} value of 938 μ M and pinostrobin had a CC_{50} value of 1271 μ M. The selectivity index of pinostrobin propionate is 2 which is more selective than pinostrobin. Therefore, pinostrobin propionate is a potential anticancer treatment for breast cancer in vitro which is selective in killing cancer cells.

***Keywords:* pinostrobin propionate, in vitro, selectivity index, cytotoxic activity**

DAFTAR ISI

	Halaman
Lembar Pengesahan	iii
KATA PENGANTAR	vi
RINGKASAN	ix
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
DAFTAR SINGKATAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan tentang Kanker Payudara	6
2.1.1 Definisi Kanker	6
2.1.2 Etiologi Kanker	6
2.1.3 Patofisiologi Kanker.....	7
2.1.4 Jenis Kanker Payudara	9
2.2 Tinjauan tentang Antikanker.....	10
2.3 Tinjauan tentang Pinostrobin	10
2.4 Tinjauan tentang Pinostrobin Propionat.....	11
2.5 Tinjauan tentang Uji <i>In Vitro</i>	13

2.5.1 Tinjauan tentang Kultur Sel T47D dan Sel Vero	13
2.5.2 Tinjauan tentang Media Kultur Sel T47D dan Sel Vero	14
2.5.3 Tinjauan tentang Sel T47D	15
2.5.4 Tinjauan tentang Sel Vero	15
2.5.5 Tinjauan tentang Metode MTT	16
2.5.6 Tinjauan tentang <i>Microplate Reader</i>	18
2.5.7 Tinjauan tentang <i>Selectivity Index</i> (SI)	18

BAB III KERANGKA KONSEPTUAL

3.1 Kerangka Konseptual	20
3.2 Skema Kerangka Konseptual	22
3.3 Hipotesis Penelitian	23

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian	24
4.2 Kerangka Operasional Penelitian	24
4.3 Definisi Operasional Penelitian	25
4.4 Variabel Penelitian	25
4.4.1 Variabel Bebas	25
4.4.2 Variabel Terkontrol	25
4.4.3 Variabel Tergantung	25
4.5 Alat dan Bahan Penelitian	26
4.5.1 Alat Penelitian	26
4.5.2 Bahan Penelitian	26
4.6 Prosedur Uji <i>In Vitro</i>	26
4.6.1 <i>Thawing</i> Sel T47D dan Sel Vero	26
4.6.2 Panen Sel T47D dan Sel Vero	27
4.6.3 Perhitungan Sel T47D dan Sel Vero	28
4.6.4 Subkultur Sel T47D dan Sel Vero	29

4.6.5 Kriopreservasi Sel T47D dan Sel Vero	30
4.6.6 Pembuatan Larutan Induk Senyawa Pinostrobin dan Pinostrobin Propionat	30
4.6.7 Pembuatan Larutan Senyawa Uji Pinostrobin untuk Uji Sitotoksik pada Sel T47D	31
4.6.8 Pembuatan Larutan Senyawa Uji Pinostrobin Propionat untuk Uji Sitotoksik pada Sel T47D	32
4.6.9 Pembuatan Larutan Senyawa Uji Pinostrobin untuk Uji Sitotoksik pada Sel Vero	33
4.6.10 Pembuatan Larutan Senyawa Uji Pinostrobin Propionat untuk Uji Sitotoksik pada Sel Vero.....	34
4.6.9 Prosedur Pembuatan Kontrol Media dan Kontrol Sel.....	34
4.6.10 Prosedur Uji Sitotoksik secara <i>In Vitro</i> Senyawa Pinostrobin dan Pinostrobin Propionat pada Sel T47D dan Sel Vero.....	35
4.7 Analisis Data	37
4.7.1 Perhitungan IC_{50} dan CC_{50}	37
4.7.2 Perhitungan <i>Selectivity Index</i> (SI)	38
4.7.3 Analisis Varian Satu Arah (<i>One-Way Anova</i>)	38
4.7.4 Uji T Dua Sampel Bebas (<i>Independent-Samples T Test</i>)	39

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1 Uji Aktivitas Sitotoksik dengan Metode MTT secara <i>In Vitro</i>	41
5.1.1 Hasil Pengukuran Absorbansi dan Perhitungan % Sel Hidup T47D ..	41
5.1.2 Perhitungan IC_{50}	43
5.1.3 Hasil Pengukuran Absorbansi dan Perhitungan % Sel Hidup Vero ...	51
5.1.4 Perhitungan CC_{50}	53
5.2 Perhitungan Nilai <i>Selectivity Index</i> (SI)	58
5.3 Analisis Data dengan Uji Statistik	59
5.3.1 Hasil Uji <i>One-Way Anova</i> Aktivitas Sitotoksik terhadap Sel T47D ..	59

5.3.2 Hasil Uji <i>Independent-Samples T Test</i> Aktivitas Sitotoksik terhadap Sel Vero.....	60
---	----

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan	62
6.2 Saran.....	62

DAFTAR PUSTAKA	63
----------------------	----

LAMPIRAN.....	69
---------------	----

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
V.1 Nilai absorbansi dan persentase sel hidup T47D terhadap perlakuan senyawa pinostrobin	42
V.2 Nilai absorbansi dan persentase sel hidup T47D terhadap perlakuan senyawa pinostrobin propionat	42
V.3 Nilai absorbansi dan persentase sel hidup T47D terhadap perlakuan senyawa 5-fluorourasil	43
V.4 Persentase Sel Hidup T47D terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin dan Persamaan Regresi	43
V.5 Persentase Sel Hidup T47D terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin Propionat dan Persamaan Regresi	45
V.6 Persentase Sel Hidup T47D terhadap Perlakuan Senyawa 5-fluorourasil dan Persamaan Regresi	46
V.7 Nilai IC ₅₀ Senyawa Pinostrobin, Pinostrobin Propionat, dan 5-fluorourasil	48
V.8 Nilai absorbansi dan persentase sel hidup Vero terhadap perlakuan senyawa pinostrobin	52
V.9 Nilai absorbansi dan persentase sel hidup Vero terhadap perlakuan senyawa pinostrobin propionat	52
V.10 Persentase Sel Hidup Vero terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin dan Persamaan Regresi	53
V.11 Persentase Sel Hidup Vero terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin Propionat dan Persamaan Regresi	55
V.12 Nilai CC ₅₀ Senyawa Pinostrobin, dan Pinostrobin Propionat	57
V.13 Nilai SI Senyawa Pinostrobin dan Pinostrobin Propionat	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1 Struktur Senyawa Pinostrobin (<i>ChemDraw Professional</i>)	2
1.2 Struktur Pinostrobin dan Pinostrobin Propionat (<i>ChemDraw Professional</i>)	3
1.3 Struktur Ligan 4-hydroxytamoxifen (rcsb.org)	4
2.1 Struktur Senyawa Pinostrobin (<i>ChemDraw Professional</i>)	11
2.2 Struktur Pinostrobin Propionat (<i>ChemDraw Professional</i>)	12
2.3 Reaksi Adisi-Eliminasi Pembentukan Ester (Clayden <i>et al.</i> , 2012)	13
2.4 Mikrograf Sel T47D <i>Low Density</i> (kiri) dan <i>High Density</i> (kanan) (ATC HTB-133, 2021)	15
2.5 Mikrograf Sel Vero <i>Low Density</i> (kiri) dan <i>High Density</i> (kanan) (ATC CCL-81, 2021)	16
2.6 Konversi MTT Menjadi Formazan (Riss <i>et al.</i> , 2004)	17
3.1 Skema Kerangka Konseptual	22
4.1 Kerangka Operasional Penelitian	24
4.2 Prosedur Pengenceran Bertahap Larutan Senyawa Uji Pinostrobin untuk Uji Sitotoksik pada Sel T47D	31
4.3 Prosedur Pengenceran Bertahap Larutan Senyawa Uji Pinostrobin Propionat untuk Uji Sitotoksik pada Sel T47D	32
4.4 Prosedur Pengenceran Bertahap Larutan Senyawa Uji Pinostrobin untuk Uji Sitotoksik pada Sel Vero	33
4.5 Prosedur Pengenceran Bertahap Larutan Senyawa Uji Pinostrobin Propionat untuk Uji Sitotoksik pada Sel Vero	34
4.6 Desain <i>Platting</i> Uji Sitotoksik pada 96-well plate	37
5.1 Grafik Persentase Viabilitas Sel T47D terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin	44
5.2 Grafik Persentase Viabilitas Sel T47D terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin Propionat	45
5.3 Grafik Persentase Viabilitas Sel T47D terhadap Perlakuan Senyawa 5-fluorourasil	47
5.4 Grafik Perbandingan Persentase Viabilitas Sel T47D antara Perlakuan Senyawa Pinostrobin, Pinostrobin Propionat, dan 5-fluorourasil	48

5.5 Grafik Perbandingan Nilai IC_{50} Senyawa Pinostrobin, Pinostrobin Propionat, dan 5-fluorourasil	49
5.6 Grafik Persentase Viabilitas Sel Vero terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin	54
5.7 Grafik Persentase Viabilitas Sel Vero terhadap Perlakuan Senyawa Pinostrobin Propionat	55
5.8 Grafik Perbandingan Persentase Sel Hidup Vero Antara Perlakuan Senyawa Pinostrobin dan Pinostrobin Propionat	56
5.9 Grafik Perbandingan Nilai CC_{50} Senyawa Pinostrobin, dan Pinostrobin Propionat	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 - Perhitungan Larutan Uji Senyawa Pinostrobin dan Pinostrobin Propionat	70
2 - Dokumentasi Uji <i>In Vitro</i>	74
3 - Hasil Pembacaan Absorbansi dengan <i>Microplate Reader</i> pada Panjang Gelombang 570 nm	87
4 - Hasil Analisis Regresi Uji Aktivitas Senyawa Pinostrobin pada Sel T47D	89
5 - Hasil Analisis Probit Menggunakan Program SPSS v26.0	93
6 - Hasil Analisis Statistik Menggunakan Program SPSS v26.0	99
7 - Hasil Kromatografi Lapis Tipis	104

DAFTAR SINGKATAN

4-kloroFFTU	= <i>N</i> -4-klorobenzoil- <i>N'</i> -(4-fluorofenil)tiourea
5-FU	= 5-fluorourasil
BPOM RI	= Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia
BSL	= <i>BioSafety Level</i>
CADD	= <i>Computer-Aided Drug Design</i>
CC ₅₀	= <i>Cytotoxic Concentration 50</i>
CO ₂	= <i>Carbon Dioxide</i>
DMSO	= Dimetil Sulfoksida
DNA	= <i>Deoxyribonucleic acid</i>
ED ₅₀	= <i>Effective Dose 50</i>
EDTA	= <i>Ethylenediaminetetraacetic acid</i>
ER	= <i>Estrogen Receptor</i>
FBS	= <i>Fetal Bovine Serum</i>
FFTU	= <i>N</i> -benzoil- <i>N'</i> -(4-fluorofenil)tiourea
Globocan	= <i>Global Cancer Observatory</i>
HCl	= Hidrogen Klorida
HEPES	= 4-(2-hydroxyethyl)-1-piperazineethanesulfonic acid
HER2	= <i>Human Epidermal Growth Factor Receptor 2</i>
IC ₅₀	= <i>Inhibitory Concentration 50</i>
IDC	= <i>Invasive Ductal Carcinoma</i>
IGF-1	= <i>Insulin-like Growth Factor 1</i>
LD ₅₀	= <i>Lethal Dose 50</i>
KLT	= Kromatografi Lapis Tipis
KM	= Kontrol Media
KS	= Kontrol Sel
M199	= Media 199
MK	= Media Kultur
MR	= <i>Molar Refractivity</i>
MTT	= 3-(4,5-dimetiltiazol-2-il)-2,5-difeniltetrazolium bromida
MVD	= <i>Molegro Virtual Docker</i>
MW	= <i>Molecular Weight</i>

NaCl	= Natrium Klorida
NADH	= Nikotinamida Adenosin Dinukleotida Hidrogen
O ₂	= <i>Oxygen</i>
PBS	= <i>Phosphate Buffer Saline</i>
PDB	= <i>Protein Data Bank</i>
pH	= <i>Potential of Hydrogen</i>
PLDB	= <i>Protein Linked DNA Breaks</i>
PR	= <i>Progesteron Receptor</i>
Rf	= <i>Retention Factor</i>
RPMI-1640	= <i>Roswell Park Memorial Institute-1640</i>
RS	= <i>Rerank Score</i>
SD	= Standar Deviasi
SDS	= <i>Sodium Dodecyl Sulphate</i>
SI	= <i>Selectivity Index</i>
Sig.	= Signifikansi
SPSS	= <i>Statistical Package for The Social Sciences</i>
SS	= <i>Substock</i>
TSGs	= <i>Tumour Suppressor Genes</i>
UV	= <i>UltraViolet</i>
WHO	= <i>World Health Organization</i>