

**PENGARUH KURKUMIN TERHADAP INDUKSI MEKANISME
KEMATIAN SEL PADA SEL KANKER PROSTAT DU-145
DENGAN METODE *FLOW CYTOMETRY***

SKRIPSI

FRIESKA FITRIYANI

A 211 094



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**PENGARUH KURKUMIN TERHADAP INDUKSI MEKANISME
KEMATIAN SEL PADA SEL KANKER PROSTAT DU-145
DENGAN METODE *FLOW CYTOMETRY***

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**FRIESKA FITRIYANI
A211094**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2025**

**PENGARUH KURKUMIN TERHADAP INDUKSI MEKANISME
KEMATIAN SEL PADA SEL KANKER PROSTAT DU-145 DENGAN
METODE *FLOW CYTOMETRY***

**FRIESKA FITRIYANI
A211094**

September 2025

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Nia Kurnia Sari, M.Si

Pembimbing



Dr. apt. Siti Wakhidatun Suciwati, M.Si

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah, harus menyebut nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh cinta dan hormat kepada kedua orang tua saya, **Ibu Aris Nurhayati dan Bapak Anton Hermawan**, yang telah menjadi cahaya di setiap langkah, doa dalam setiap malam, dan kekuatan di kala lelah. Terima kasih atas kasih sayang yang tak terukur, serta pengorbanan yang tak pernah terucap namun selalu terasa. Karya ini adalah jejak kecil dari cinta besar kalian.

ABSTRAK

Kanker prostat merupakan salah satu penyebab utama kematian yang sangat tinggi di populasi pria. Kurkumin senyawa aktif dari rimpang kunyit (*Curcuma longa* L) memiliki potensi sebagai agen antikanker. Penelitian ini bertujuan untuk menilai efek kurkumin pada aktivasi jalur apoptosis pada sel kanker prostat DU-145 menggunakan analisis *flow cytometry*. Analisis viabilitas dan apoptosis dilakukan menggunakan pewarnaan Annexin V-FITC dan PI yang dibaca dengan *flow cytometry*. Sel DU-145 diperbanyak sampai menunjukkan hasil yang baik, diikuti oleh paparan kontrol negatif, docetaxel sebagai kontrol positif, dan kurkumin. Evaluasi *flow cytometry* dilakukan untuk memastikan distribusi sel dalam kuadran yang menunjukkan apoptosis awal, apoptosis lanjut, dan nekrosis. Temuan menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol negatif, viabilitas sel tetap meningkat (90,20%) dengan tingkat apoptosis total yang rendah (9,36%). Sebaliknya, kontrol positif docetaxel menunjukkan penurunan viabilitas sel (77,80%) di samping peningkatan yang nyata dalam apoptosis total (21,57%). Sementara itu, kurkumin lebih efektif menghasilkan penurunan viabilitas sel hingga 79,99% dan peningkatan apoptosis total menjadi 16,55%, serta peningkatan nekrosis sebesar 3,63%. Kurkumin memiliki kemampuan untuk menginduksi apoptosis pada sel DU-145, meskipun kemanjurannya lebih rendah daripada docetaxel. Temuan ini menunjukkan bahwa kurkumin memiliki potensi sebagai agen kanker alami yang dapat menjadi alternatif dalam terapi kanker prostat.

Kata kunci: Kurkumin, DU-145, kanker prostat, apoptosis, *flow cytometry*.

ABSTRACT

Prostate cancer is one of the leading causes of death in the male population. Curcumin, an active compound from turmeric rhizome (Curcuma longa L.), has potential as an anticancer agent. This study aims to assess the effect of curcumin on the activation of the apoptosis pathway in DU-145 prostate cancer cells using flow cytometry analysis. Viability and apoptosis analysis were performed using Annexin V-FITC and PI staining, read by flow cytometry. DU-145 cells were propagated until they showed good results, followed by exposure to negative controls, docetaxel as a positive control, and curcumin. Flow cytometry evaluation was performed to ensure cell distribution in quadrants indicating early apoptosis, late apoptosis, and necrosis. The findings showed that in the negative control group, cell viability remained increased (90.20%) with a low level of total apoptosis (9.36%). In contrast, the positive control docetaxel showed a decrease in cell viability (77.80%) in addition to a marked increase in total apoptosis (21.57%). Meanwhile, curcumin was more effective, reducing cell viability by 79.99% and increasing total apoptosis by 16.55%, as well as increasing necrosis by 3.63%. Curcumin was able to induce apoptosis in DU-145 cells, although its efficacy was lower than docetaxel. These findings suggest that curcumin has potential as a natural anticancer agent that could be an alternative in prostate cancer therapy.

Keywords: Curcumin, DU-145, prostate cancer, apoptosis, flow cytometry

KATA PENGANTAR

Bismilahirrahmanirrahim,

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Kurkumin Terhadap Induksi Mekanisme Kematian Sel Pada Sel Kanker Prostat DU-145 Dengan Metode *Flow Cytometry*”**.

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada Prodi-S1 Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing ibu apt. Nia Kurnia Sari, M.Si dan ibu Dr. apt Siti Wakhidatun Suciwati, M.Si atas bimbingan nasihat, dukungan serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan ini, tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si., selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
2. Bapak Dr. apt. Diki Prayugo Wibowo, M.Si., selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
3. Ibu Dr. apt. Hesti Riasari, M.Si., selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
4. Ibu Umi Baroroh, S.Si., M.Biotek., selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi, asisten laboratorium serta seluruh karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
6. Staf dan asisten Laboratorium, Universitas Padjadjaran, atas bantuan, fasilitas, serta bimbingan yang telah diberikan selama proses pelaksanaan penelitian ini.
7. Kepada seluruh rekan STFI angkatan 2021 terima kasih atas kebersamaan dan inspirasinya selama masa kuliah.
8. Kepada seluruh keluarga besar yang tidak dapat disebutkan satu per satu, terima kasih atas setiap doa dan dukungan yang menjadi penguat dalam setiap langkah.
9. Saya mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan dalam lelah, tetap melangkah meski ragu, kesabaran, keteguhan hati, dan keberanian untuk tidak menyerah dan menyelesaikan apa yang telah dimulai.

Dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kesalahan dan kekurangan karena pengetahuan yang masih sangat terbatas. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati diharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Oktober 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR KUTIPAN	ii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	Error! Bookmark not defined.
1.1 Latar Belakang.....	Error! Bookmark not defined.
1.2 Identifikasi Masalah	Error! Bookmark not defined.
1.3 Tujuan Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
1.4 Kegunaan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	Error! Bookmark not defined.
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 Kanker Prostat	Error! Bookmark not defined.
2.2 Kurkumin.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 Siklus Sel	Error! Bookmark not defined.
2.4 Apoptosis	Error! Bookmark not defined.
2.5 Nekrosis.....	Error! Bookmark not defined.
2.6 Uji Sitotoksik.....	Error! Bookmark not defined.
2.7 Karsinogenesis.....	Error! Bookmark not defined.
2.8 Kultur Sel.....	Error! Bookmark not defined.
2.9 Docetaxel	Error! Bookmark not defined.
2.10 Lini Sel Kanker Prostat DU-145	Error! Bookmark not defined.
2.11 <i>Flow Cytometry</i>	Error! Bookmark not defined.
BAB III TATA KERJA	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat	Error! Bookmark not defined.
3.2 Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.3 Metode Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 Thawing Sel	Error! Bookmark not defined.
3.3.2 Kultur Sel	Error! Bookmark not defined.
3.3.3 Subkultur Sel	Error! Bookmark not defined.
3.3.4 Analisis Hemositometer.....	Error! Bookmark not defined.

3.3.5	<i>Platting</i> Sel Dalam 6-Well Plate	Error! Bookmark not defined.
3.3.6	Treatment Sampel.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.7	Analisis pada <i>Flow cytometry</i> ..	Error! Bookmark not defined.
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN		Error! Bookmark not defined.
4.1	Hasil Konfluensi Sel Kultur	Error! Bookmark not defined.
4.2	Hasil Analisis Hemositometer	Error! Bookmark not defined.
4.3	Hasil Analisis Data <i>Flow cytometry</i>	Error! Bookmark not defined.
4.4	Hasil Analisis Kurkumin.....	Error! Bookmark not defined.
4.4.1	Peningkatan Apoptosis	25
4.4.2	Penurunan Sel Hidup.....	25
4.5	Hasil Analisis Apoptosis.....	26
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA		27
5.1	Simpulan	27
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya	27
DAFTAR PUSTAKA		28
LAMPIRAN		30

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Perhitungan Jumlah Sel	20
4.2 Klasifikasi Distribusi Sel Pada <i>Flow Cytometry</i>	21
4.3 Hasil Persentase Kontrol DMSO	21
4.4 Hasil Persentase Kontrol Obat Doxetacel.....	22
4.5 Hasil Persentase Kurkumin.....	23
4.6 Rata-Rata Hasil	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur kurkumin.....	5
2.2 Siklus hidup pada sel eukariotik.	6
2.3 Lini Sel Kanker Prostat DU-145.....	10
4.1 Hasil Visualisasi Mikroskopis Morfologi Sel DU-145 Perbesaran 40x	17
4.2 Hasil Visualisasi Hemositometer Sel DU-145	18
4.3 Hasil Visualisasi Mikroskopis Morfologi Sel Kontrol+Docetaxel.....	19
4.4 Hasil Visualisasi Mikroskopis Morfologi Sel Kontrol+Kirkumin	19
4.5 Hasil Uji <i>Flow cytometry</i> Kontrol 1-3	21
4.6 Hasil Uji <i>Flow cytometry</i> Doxetacel 1-3	22
4.7 Hasil Uji <i>Flow cytometry</i> Curcumin 1-3.	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 <i>Certificate Of Analysis</i> (Coa) Isolat Curcumin	30
2 Alur Kerja Penelitian.....	31
3 Instrumen Kultur Sel	32
4 Instrumen <i>Flow Cytometry</i>	33
5 Perhitungan.....	34
6 Hasil Analisis Deskriptif.....	<u>36</u>

DAFTAR PUSTAKA

- American Type Culture Collection, (ATCC) (2024) *DU145: HTB-81 Product Sheet*, University Boulevard Manassas.
- Arwansyah dan Hasrianti (2014) “Simulasi Molecular Docking Senyawa Kurkumin dan Analognya Sebagai Selective Androgen Receptor Modulators (SARMs) Pada Kanker Prostat,” *Jurnal Dinamika*, 5(2), hal. 60–75.
- Buckner, C.A. *et al.* (2016) “We are IntechOpen , the world ’ s leading publisher of Open Access books Built by scientists , for scientists TOP 1 %,” *Intech*, 11(tourism), hal. 13.
- Chai, Y. *sen et al.* (2020) “Curcumin regulates the differentiation of naïve CD4+T cells and activates IL-10 immune modulation against acute lung injury in mice,” *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 125.
- Duri, R.D., Salsabila, H.M. dan Mumtaz, R. (2024) “Identifikasi Kalus Embriogenik pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L .) Klon Sulawesi 01 Identification of Embryogenic Callus in Cocoa Plants (*Theobroma cacao* L .) of Sulawesi Clone 01,” 13(4), hal. 391–401.
- Hesti Renggana *et al.* (2022) “Sitotoksitas Ekstrak Etanol Dan Fraksi-Fraksi Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Sel Kanker Prostat DU 145 Dengan Metode MTT ASSAY,” *Medical Sains : Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 7(2), hal. 119–128.
- Jang, M., Pete, E.S. dan Bruheim, P. (2022) “The impact of serum-free culture on HEK293 cells: From the establishment of suspension and adherent serum-free adaptation cultures to the investigation of growth and metabolic profiles,” *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10(September), hal. 1–16.
- Kong, W.Y. *et al.* (2021) “Is curcumin the answer to future chemotherapy cocktail?,” *Molecules*, 26(14), hal. 1–47.
- Lukitasari, M. (2015) “Buku Biologi Sel,” *Biologi Sel*, 1(9), hal. 1689–1699.
- Munir Alinu Mulki, Tiana Milanda dan Melisa Intan Barliana (2020) “Aplikasi Flow Cytometry Dalam Bidang Imunologi: Review,” *Jurnal Kesehatan*, 8(2), hal. 36–47.
- Ogura, T. *et al.* (2016) “Docetaxel induces Bcl-2- and pro-apoptotic caspase-independent death of human prostate cancer DU145 cells,” *International Journal of Oncology*, 48(6), hal. 2330–2338.
- Purwaningsih, E. (2017) “Pemendekan Telomer Dan Apoptosis,” *Jurnal Kedokteran YARSI*, 22(2), hal. 132–141.

- Puteri, F.D. (2020) “Efek Kurkumin Pada Kunyit (*Curcuma longa*) Sebagai Pengobatan Kanker Lambung,” *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 12(2), hal. 860–864.
- Rahmah, A.H.A. (2019) “Efektivitas Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*) terhadap Penurunan Risiko Aterosklerosis,” *Preventif:Jurnalkesehatan Masyarakat*, 10(1), hal. 113–120.
- Rodhi, H. (2019) *BIOLOGI SEL*.
- Rosdiana, A. dan Hadisaputri, Y.E. (2016) “Review Artikel: Studi Pustaka Tentang Prosedur Kultur Sel,” *Farmaka*, 14(1), hal. 236–249.
- Sari, N.K. *et al.* (2024) “Acute toxicity test of tablets containing α -mangosteen, piperine, curcumin, methyl cinnamate and vitamin C in female wistar rats,” *Pharmacy Education*, 24(2), hal. 158–162.
- Suyatmi, S., Suparyanti, E.L. dan Pesik, R.N. (2020) “The effect of ethyl acetat fraction of *Caesalpinia sappan* L. wood on PC3 cancer cell line : cell viability and migration study,” *Health Science Journal of Indonesia*, 11(2), hal. 100–105.
- Talib, W.H. *et al.* (2018) “Role of curcumin in regulating p53 in breast cancer: An overview of the mechanism of action,” *Breast Cancer: Targets and Therapy*. Dove Medical Press Ltd., hal. 207–217.
- Widayat, W. *et al.* (2019) “Real Time-Polymerase Chain Reaction (RT-PCR) sebagai Alat Deteksi DNA Babi dalam Beberapa Produk Non-Pangan,” *Indonesia Journal of Halal*, 2(1), hal. 26.
- Yanti, M.N., Rahmawati, I. dan Herdwiani, W. (2021) “Uji Aktivitas Sitotoksik Herba Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm.F.) Bedd.) terhadap Sel Kanker Hati HepG2,” *Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia*, 8(2), hal. 255–266.