



**GAMBARAN VIABILITAS DAN APOPTOSIS SERTA PENGARUH
EKSPRESI GEN BCL-2 DAN P53 PADA SEL KANKER KOLON HT-29
SETELAH PEMBERIAN SEL T SITOTOKSIK SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

FRAYA ATHAYA FIRSYADA

2210211218

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

2026



**GAMBARAN VIABILITAS DAN APOPTOSIS SERTA PENGARUH
EKSPRESI GEN BCL-2 DAN P53 PADA SEL KANKER KOLON HT-29
SETELAH PEMBERIAN SEL T SITOTOKSIK SECARA IN VITRO**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran**

FRAYA ATHAYA FIRSYADA

2210211218

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA**

2026

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Fraya Athaya Firsyada

NRP : 2210211218

Tanggal : 10 Juli 2026

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 10 Juli 2026

Yang menyatakan,


Fraya Athaya Firsyada

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai *civitas* akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fraya Athaya Firsyada
NRP : 2210211218
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Kedokteran Program Sarjana (PSKPS)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **“Gambaran Viabilitas dan Apoptosis serta Penaruh Ekspresi Gen BCL-2 dan P53 pada Sel Kanker Kolon HT-29 Setelah Pemberian Sel T Sitotoksik Secara In Vitro”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 10 Juli 2026

Yang menyatakan,

A handwritten signature in black ink is written over a rectangular postage stamp. The stamp is pink and yellow, featuring the Garuda Pancasila emblem and the text '2000', 'METERAL TEMBEL', and the serial number '2B98640X056458496'.

Fraya Athaya Firsyada

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi diajukan oleh:

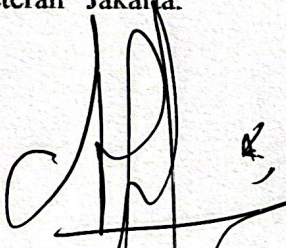
Nama : Fraya Athaya Firsyada

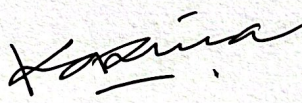
NIM : 2210211218

Program Studi : Kedokteran Program Sarjana

Judul Skripsi : Gambaran Viabilitas dan Apoptosis serta Penaruh Ekspresi Gen BCL-2 dan P53 pada Sel Kanker Kolon HT-29 Setelah Pemberian Sel T Sitotoksik Secara In Vitro

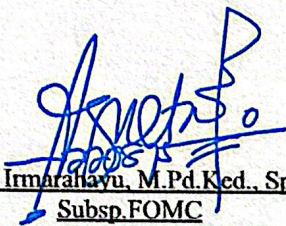
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.


dr. Maulidya Ayudika Dandanah,
Sp.BT.KV-FI/IA
NIP. 19841210210122005
Penguji


Dr. dr. Karina, Sp.BP-RE,
Subsp.El(K)
NIP. 197103022021212003
Pembimbing 1


Dr. dr. Yanti Hariono Hadiwiardjo,
MKM, Sp.KKLP, Subsp.COPC
NIP. 197210162021212004
Pembimbing 2


Dr. dr. H. Taufiq Pedyik-Pasiak, Mkes., M.Pd.I
NIP. 19700129200031001
Dekan Fakultas Kedokteran


dr. Agneta Irmarahayu, M.Pd.Ked., Sp.KKLP,
Subsp.FOMC
NIP. 197508222021212007
Ketua Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal ujian : 25 Juni 2026

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA

Skripsi, June 2026

FRAYA ATHAYA FIRSYADA, NRP NO. 2210211218

**GAMBARAN VIABILITAS DAN APOPTOSIS SERTA PENGARUH
EKSPRESI GEN BCL-2 DAN P53 PADA SEL KANKER KOLON HT-29
SETELAH PEMBERIAN SEL T SITOTOKSIK SECARA IN VITRO**

ABSTRAK

Latar Belakang: Kanker kolon masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas akibat kanker, dan imunoterapi seluler sedang dikembangkan sebagai strategi tambahan dalam terapi antitumor. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan viabilitas dan apoptosis serta menganalisis ekspresi gen BCL-2 dan P53 pada sel kanker kolon HT-29 setelah perlakuan dengan sel T sitotoksik. **Metode:** Penelitian eksperimental murni secara *in vitro* ini menggunakan sel HT-29 sebagai sel target dan sel T sitotoksik yang diisolasi dari sampel turunan *peripheral blood mononuclear cells* (PBMC) yang telah dikriopreservasi sebagai sel efektor. Sel HT-29 dikokultur dengan sel T sitotoksik pada rasio efektor 10:1, 20:1, dan 50:1 selama 72 jam. Viabilitas dan apoptosis sel dianalisis menggunakan flow cytometry Annexin V/PI, parameter sel imun dianalisis menggunakan flow cytometry, sedangkan ekspresi gen BCL-2 dan P53 diukur menggunakan *quantitative reverse transcription polymerase chain reaction* (qRT-PCR) dengan GAPDH sebagai gen referensi. **Hasil:** Viabilitas sel menurun dari 91,10% pada kelompok kontrol menjadi 78,62% dan 52,40% masing-masing pada rasio 20:1 dan 50:1. Apoptosis lanjut (*late apoptosis*) meningkat dari 4,73% pada kelompok kontrol menjadi 11,30% dan 39,74% masing-masing pada rasio 20:1 dan 50:1. Ekspresi BCL-2 menurun secara signifikan pada seluruh kelompok perlakuan ($p = 0,000$), sedangkan ekspresi P53 menunjukkan kecenderungan meningkat namun tidak mencapai signifikansi statistik ($p = 0,159$). **Kesimpulan:** Sel T sitotoksik menurunkan viabilitas sel HT-29, meningkatkan apoptosis, dan secara signifikan menurunkan ekspresi gen BCL-2, sementara ekspresi gen P53 tidak mengalami perubahan yang bermakna secara statistik.

Kata Kunci : Kanker kolon; Sel T sitotoksik; Apoptosis; BCL-2; P53; Sel HT-29; Imunoterapi seluler

**FACULTY OF MEDICINE
UNIVERSITY OF NATIONAL DEVELOPMENT "VETERAN" JAKARTA
Thesis, June 2026
FRAYA ATHAYA FIRSYADA, NRP NO. 2210211218
VIABILITY, APOPTOSIS, AND BCL-2 AND P53 GENE EXPRESSION IN
HT-29 COLON CANCER CELLS AFTER IN VITRO CYTOTOXIC T
CELL TREATMENT**

ABSTRACT

Background: Colon cancer remains a major cause of cancer morbidity and mortality, and cellular immunotherapy is being explored as an additional antitumor strategy. This study aimed to describe viability and apoptosis and analyze BCL-2 and P53 gene expression in HT-29 colon cancer cells after cytotoxic T cell treatment. **Methods:** This true experimental in vitro study used HT-29 cells as target cells and cytotoxic T cells isolated from cryopreserved PBMC-derived samples as effector cells. HT-29 cells were co-cultured with cytotoxic T cells at effector:target ratios of 10:1, 20:1, and 50:1 for 72 hours. Viability and apoptosis were assessed using Annexin V/PI flow cytometry, immune cell parameters were assessed by flow cytometry, and BCL-2 and P53 expression was measured using qRT-PCR with GAPDH as the reference gene. **Results:** Cell viability decreased from 91.10% in control cells to 78.62% and 52.40% at ratios of 20:1 and 50:1, respectively. Late apoptosis increased from 4.73% in controls to 11.30% and 39.74% at ratios of 20:1 and 50:1. BCL-2 expression was significantly reduced in all treatment groups ($p = 0.000$), whereas P53 expression showed a non-significant increasing trend ($p = 0.159$). **Conclusion:** Cytotoxic T cells reduced HT-29 viability, increased apoptosis, and significantly downregulated BCL-2 expression, while P53 expression did not change significantly.

Keywords : Colon cancer; Cytotoxic T cells; Apoptosis; BCL-2; P53; HT-29 cells; Cellular immunotherapy

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT. atas limpahan rahmat, nikmat, kesehatan, serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Penyusunan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar akademik, dan dalam proses penyelesaiannya penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu selama proses penyusunan skripsi ini. dengan penuh rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta yang selalu mendukung dalam kegiatan belajar mengajar kami selama ini sampai dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini.
2. dr. Agneta Irmarahayu, MPd.ked, Sp.KKLP, Subsp, FOMC selaku Kepala Program Studi yang selama ini selalu memberi kami ilmu, arahan, dan motivasi.
3. Dr. dr. Karina, Sp.BP-RE, Subsp. EL (K) selaku pembimbing utama penulis yang telah berkenan memberikan ilmu dan membimbing penulis, serta memberikan kritik dan saran yang mendukung penyusunan tugas akhir.

4. Dr. dr. Yanti Harjono H, MKM, Sp.KKLP, Subsp.COPC selaku pembimbing kedua penulis yang telah berkenan membimbing serta memberikan kritik dan saran kepada penulis dalam penyusunan tugas akhir.
5. dr. Maulidya Ayudika Dandanah, Sp.BTKV-FIHA selaku penguji yang telah berkenan meluangkan waktu untuk menguji serta memberikan kritik, saran, dan ilmunya demi keberlangsungan serta kebaikan penelitian ini.
6. Seluruh dosen pengajar di FK UPN “Veteran” Jakarta yang telah memberikan ilmu pengetahuan, arahan, dan dukungan kepada penulis selama menjalani kegiatan perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis, yaitu Ayah, dr. Fajar Firsyada Sp.B-KBD, dan Mama, Donna Amesande yang senantiasa memberikan doa dan dukungan serta menjadi sumber inspirasi dan motivasi bagi penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran UPN Veteran Jakarta.
8. Teristimewa kepada keluarga saya tercinta, kakak, abang, dan adik yang selalu memberikan doa, perhatian, semangat, dan dukungan emosional sehingga penulis mampu melewati setiap proses dan tantangan dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Teman sejawat sekaligus sahabat penulis : Chivall Riswandi, Aryo Bagas, Azzam baredwan, Kevin Wikrama, Joshia Farrel, Fairus Enrichal, Marihot Keiko, Arief Hilman, dan Aero Ibnu, terima kasih telah hadir dan menemani penulis dalam berbagai situasi, baik suka maupun duka, sejak awal perjalanan perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini selesai.

10. Teman satu bimbingan departemen bedah yang telah saling membantu, mendukung, dan memberikan semangat selama proses pengerjaan skripsi berlangsung.
11. Teman – teman FK UPN “Veteran” Jakarta angkatan 2022, terima kasih atas kebersamaan, perjuangan, dan kenangan yang telah dilalui bersama selama menempuh pendidikan kedokteran yang penuh tantangan ini.
12. Kepada FC Barcelona sebagai klub sepak bola favorit penulis yang secara tidak langsung menjadi sumber hiburan dan motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Semangat juang, permainan yang indah, serta filosofi pantang menyerah yang ditunjukkan klub ini memberikan inspirasi bagi penulis untuk terus berusaha memberikan yang terbaik.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis dengan terbuka menerima segala bentuk kritik dan saran yang membangun demi perbaikan karya ini di masa mendatang. Semoga Allah SWT membalas seluruh kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam proses penyusunan skripsi ini. Penulis juga berharap agar skripsi ini dapat memberikan manfaat serta menambah wawasan dan pengetahuan bagi para pembaca.

Jakarta, 29 Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR BAGAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB 1	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum	4
1.3.2 Tujuan Khusus	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
BAB 2	7
2.1 Kanker Kolon (kolorektal)	7
2.1.1 Definisi.....	7
2.1.2 Faktor Penyebab (Etiologi)	8
2.1.3 Klasifikasi Kanker Kolon.....	9
2.1.4 Patofisiologi Kanker Kolon	10
2.1.5 Penatalaksanaan Kanker Kolon	11
2.2 Sel T Sitotoksik	12
2.3 Viabilitas Sel	14
2.4 Apoptosis Sel	15
2.5 Flowsitometer.....	17
2.5.1 Flowsitometer Annexin V (Apoptosis).....	18
2.5.2 Flowsitometer Sel Imun	20
2.6 Polymerase Chain Reaction	21

2.7 Penelitian Terdahulu	23
2.8 Kerangka Teori	26
2.9 Kerangka Konsep	27
2.10 Hipotesis.....	27
BAB 3	28
3.1 Desain Penelitian.....	28
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
3.3 Subjek Penelitian.....	28
3.3.1 Populasi Penelitian	28
3.3.2 Sampel Penelitian.....	28
3.4 Kriteria Sampel	29
3.4.1 Kriteria Inklusi	29
3.4.2 Kriteria Eksklusi	29
3.5 Teknik Pengambilan Sampel	29
3.6 Identifikasi Variabel Penelitian.....	30
3.6.1 Variabel Bebas	30
3.6.2 Variabel Terikat	30
3.7 Definisi Operasional	31
3.8 Instrumen Penelitian	32
3.8.1 Alat.....	32
3.8.2 Bahan	32
3.9 Protokol Penelitian	33
3.9.1 Rancangan Penelitian	33
3.9.2 Kultur Sel Kanker Kolon	34
3.9.3 Kultur Sel T Sitotoksik	34
3.9.4 Kultur Sel Imun dan Sel Kanker Dalam Well Plate 6.....	34
3.9.5 Pemeriksaan Flowsitometer Annexin V (Apoptosis)	35
3.9.6 Pemeriksaan Flowsitometer CD 8+ , CD 3+ , CD 56+ , CD NKG2D+ , CD 19+	36
3.9.7 Protokol Pengerjaan PCR.....	37
3.10 Analisis Data	39
3.11 Alur Penelitian	41

BAB 4	42
4.1 Gambaran Lokasi Penelitian	42
4.2 Hasil Penelitian	42
4.2.1 Gambaran Mikroskopis Morfologi Sel Kanker Kolon	42
4.2.2 Hasil Penelitian Viabilitas dan Apoptosis Sel Kanker Kolon.....	44
4.2.3 Hasil Penelitian Parameter Sel Imun	46
4.2.4 Uji Ekspresi Gen BCL-2 dan P53 menggunakan qRT-PCR.....	49
4.2.5 Uji Normalitas dan Homogenitas.....	51
4.2.6 Analisis Data ANOVA.....	53
4.3 Pembahasan.....	56
4.3.1 Analisis Viabilitas dan Apoptosis Sel Kanker Kolon	56
4.3.2 Analisis Parameter Sel Imun.....	59
4.3.3 Analisis Uji Ekspresi BCL-2 dan P53 dengan qRT-PCR.....	62
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	67
BAB 5	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	71
5.2.1 Bagi Peneliti Selanjutnya	71
5.2.2 Bagi Masyarakat	71
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	23
Tabel 2. Definisi Operasional	31
Tabel 3. Primer mRNA	38
Tabel 4. Protokol Siklus qRT-PCR.....	39
Tabel 5. Uji Flowsitometri Annexin V	44
Tabel 8. Hasil qRT-PCR Gen BCL-2	49
Tabel 9. Hasil qRT-PCR Gen P53	50
Tabel 10. Nilai Ekspresi Relatif ($2^{-\Delta\Delta Ct}$) Gen BCL-2	51
Tabel 11. Nilai Ekspresi Relatif ($2^{-\Delta\Delta Ct}$) Gen P53	51
Tabel 12. Hasil Uji Normalitas Data BCL-2.....	51
Tabel 13. Hasil Uji Normalitas Data P53	52
Tabel 14. Hasil Uji Homogenitas Data BCL-2	52
Tabel 15. Hasil Uji Homogenitas Data P53	52
Tabel 16. Hasil Uji Welch ANOVA Gen BCL-2	53
Tabel 17. Hasil Uji One-Way ANOVA Gen P53	53
Tabel 18. Hasil Uji Games-Howell Gen BCL-2	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Histogram Flowsitometri Annexin V (Apoptosis).....	20
Gambar 2. Histogram Flowsitometri Sel Imun	21
Gambar 3. Gambaran Morfologi Ko-Kultur Sel Imun Dengan Sel Kanker Kolon HT-29.....	42
Gambar 4. Persentase Viabilitas dan Apoptosis Galur Sel Kanker Kolon HT-29.....	45
Gambar 5. Persentase CD3 ⁺ /CD8 ⁺	46
Gambar 6. Persentase CD3 ⁺ /CD8 ⁻	47
Gambar 7. Persentase CD3 ⁺ /NKG2D ⁺	48
Gambar 8. Grafik Ekspresi Gen BCL-2 dan P53.....	54

DAFTAR BAGAN

Bagan 1. Kerangka Teori	26
Bagan 2. Kerangka Konsep.....	27
Bagan 3. Alur Penelitian	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Riwayat Hidup Penulis	80
Lampiran 2. Etik Penelitian	81
Lampiran 3. Analisis Data SPSS.....	83

DAFTAR SINGKATAN

ABAM	: <i>Antibiotic-Antimycotic</i>
ANOVA	: <i>Analysis of Variance</i>
APC	: <i>Allophycocyanin</i>
APC	: <i>Adenomatous Polyposis Coli</i>
BAX	: <i>BCL-2 Associated X Protein</i>
BCL-2	: <i>B-Cell Lymphoma 2</i>
Bid	: <i>BH3 Interacting Domain Death Agonist</i>
BRAF	: <i>v-Raf Murine Sarcoma Viral Oncogene Homolog B</i>
BSC	: <i>Biosafety Cabinet</i>
CAR-T	: <i>Chimeric Antigen Receptor – T cell</i>
cDNA	: <i>Complementary Deoxyribonucleic Acid</i>
CD	: <i>Cluster of Differentiation</i>
CIK	: <i>Cytokine-Induced Killer</i>
CIMP	: <i>CpG Island Methylator Phenotype</i>
CIN	: <i>Chromosomal Instability</i>
CRLM	: <i>Colorectal Liver Metastases</i>
CTL	: <i>Cytotoxic T Lymphocyte</i>
DISC	: <i>Death-Inducing Signaling Complex</i>
DNA	: <i>Deoxyribonucleic Acid</i>
dNTP	: <i>Deoxynucleotide Triphosphate</i>
DMEM	: <i>Dulbecco's Modified Eagle Medium</i>
DMSO	: <i>Dimethyl Sulfoxide</i>
ECM	: <i>Extracellular Matrix</i>
E:T	: <i>Effector to Target Ratio</i>
FAK	: <i>Focal Adhesion Kinase</i>
Fas	: <i>First Apoptosis Signal</i>
FasL	: <i>Fas Ligand</i>
FBS	: <i>Fetal Bovine Serum</i>
FSC	: <i>Forward Scatter</i>
FITC	: <i>Fluorescein Isothiocyanate</i>
GAPDH	: <i>Glyceraldehyde-3-Phosphate Dehydrogenase</i>

HT-29	: <i>Human Colon Adenocarcinoma Cell Line 29</i>
IC50	: <i>Inhibitory Concentration 50%</i>
IDT	: <i>Integrated DNA Technologies</i>
IFN- γ	: <i>Interferon Gamma</i>
KBM	: <i>Killer Cell Basal Medium</i>
KRAS	: <i>Kirsten Rat Sarcoma Viral Oncogene Homolog</i>
MHC	: <i>Major Histocompatibility Complex</i>
MMP	: <i>Matrix Metalloproteinase</i>
MMR	: <i>Mismatch Repair</i>
MOMP	: <i>Mitochondrial Outer Membrane Permeabilization</i>
MSI	: <i>Microsatellite Instability</i>
MTT	: <i>3-(4,5-Dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide</i>
NCAM	: <i>Neural Cell Adhesion Molecule</i>
NKG2D	: <i>Natural Killer Group 2 Member D</i>
PBMC	: <i>Peripheral Blood Mononuclear Cells</i>
PBS	: <i>Phosphate-Buffered Saline</i>
PCR	: <i>Polymerase Chain Reaction</i>
PD-L1	: <i>Programmed Death-Ligand 1</i>
PE	: <i>Phycoerythrin</i>
PE-Cy7	: <i>Phycoerythrin-Cyanine 7</i>
PerCP	: <i>Peridinin-Chlorophyll Protein</i>
PI	: <i>Propidium Iodide</i>
PRP	: <i>Platelet-Rich Plasma</i>
PS	: <i>Phosphatidylserine</i>
PUMA	: <i>P53 Upregulated Modulator of Apoptosis</i>
qPCR	: <i>Quantitative Polymerase Chain Reaction</i>
qRT-PCR	: <i>Quantitative Real-Time Polymerase Chain Reaction</i>
RNA	: <i>Ribonucleic Acid</i>
RT	: <i>Reverse Transcription</i>
SD	: <i>Standard Deviation</i>
SSC	: <i>Side Scatter</i>
tBid	: <i>Truncated Bid</i>

TIL	: <i>Tumor-Infiltrating Lymphocyte</i>
TNF- α	: <i>Tumor Necrosis Factor Alpha</i>
TNFR	: <i>Tumor Necrosis Factor Receptor</i>
TP53	: <i>Tumor Protein 53</i>
Wnt	: <i>Wingless/Integrated Signaling Pathway</i>