

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMANFAATAN MINYAK KANOLA SEBAGAI
ALTERNATIF PENGGANTI MINYAK IMERSI UNTUK
PENGAMATAN MIKROSKOPIS SEDIAAN APUS DARAH
TEPI (SADT)**



NURUL FATIMAH

NIM. P07134123013

**PRODI DIPLOMA TIGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2026**

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMANFAATAN MINYAK KANOLA SEBAGAI
ALTERNATIF PENGGANTI MINYAK IMERSI UNTUK
PENGAMATAN MIKROSKOPIS SEDIAAN APUS DARAH
TEPI (SADT)**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Teknologi Laboratorium Medis



NURUL FATIMAH

NIM. P07134123013

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS PROGRAM DIPLOMA TIGA
JURUSAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN YOGYAKARTA
TAHUN 2026**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

KARYA TULIS ILMIAH

PEMANFAATAN MINYAK KANOLA SEBAGAI ALTERNATIF
PENGANTI MINYAK IMERSI UNTUK PENGAMATAN MIKROSKOPIS
SEDIAAN APUS DARAH TEPI (SADT)

UTILIZATION OF CANOLA OIL AS AN ALTERNATIVE TO IMMERSION
OIL FOR MICROSCOPIC OBSERVATION OF PERIPHERAL BLOOD
SMEARS

Disusun Oleh:

NURUL FATIMAH

NIM. P07134123013

Telah disetujui oleh pembimbing pada tanggal:

28 April 2026

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Ullya Rahmawati, SST, MKL

NIP. 19880228 200912 2 001



Suyana, S.Si, M.Biotech

NIP. 19650930 198511 1 001

Yogyakarta, 28 April 2026

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis



Muji Rahayu, S.Si., Apt, M.Sc

NIP. 19660615 198511 2 001

HALAMAN PENGESAHAN

KARYA TULIS ILMIAH

**PEMANFAATAN MINYAK KANOLA SEBAGAI ALTERNATIF
PENGANTI MINYAK IMERSI UNTUK PENGAMATAN MIKROSKOPIS
SEDIAAN APUS DARAH TEPI (SADT)**

Disusun Oleh

NURUL FATIMAH

NIM. P07134123013

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada tanggal: 19 Mei 2026

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Ketua,

Sistiyono, SKM., MPH

NIP. 196412171986031001

()

Anggota,

Ullya Rahmawati, SST, M.KL

NIP. 198802282009122001

()

Anggota,

Suyana, S.Si, M.Biotech

NIP. 196509301985111001

()

Yogyakarta, 19 Mei 2026

Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis



Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc.

NIP. 196606151985112001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Karya Tulis Ilmiah ini adalah hasil karya penulis sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun dirujuk telah penulis nyatakan benar.

Nama : Nurul Fatimah

NIM : P07134123013

Tanda Tangan : 

Tanggal : 20 Mei 2026

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Fatimah
NIM : P07134123013
Program Studi : Diploma Tiga
Jurusan : Teknologi Laboratorium Medis

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalti-Free Right*) atas Karya Ilmiah yang berjudul:

“Pemanfaatan Minyak Kanola sebagai Alternatif Pengganti Minyak Imersi untuk Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta
Pada tanggal : 20 Mei 2026

Yang menyatakan



(.....Nurul fatimah.....)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penyusunan Karya Tulis Ilmiah (KTI) ini dapat diselesaikan. Penulisan KTI ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Ahli Madya Teknologi Laboratorium Medis pada Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Karya Tulis Ilmiah ini terwujud atas bimbingan dan pengarahan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Iswanto, S.Pd., M.Kes. selaku Direktur Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta
2. Muji Rahayu, S.Si., Apt., M.Sc. selaku Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
3. Subrata Tri Widada, SKM., M.Sc. selaku ketua Program Studi Diploma Tiga
4. Sistiyono, SKM., M.Sc selaku Ketua Dewan Penguji
5. Ullya Rahmawati, SST, M.KL selaku Pembimbing Utama
6. Suyana, S.Si, M.Biotech selaku Pembimbing Pendamping
7. Orang tua dan keluarga penulis yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral
8. Sahabat yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penyusunan Karya Tulis Ilmiah.

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Yogyakarta, Mei 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRACT	xii
ABSTRAK	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Ruang Lingkup	6
E. Manfaat Penelitian.....	6
F. Keaslian Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
A. Telaah Pustaka	9
B. Kerangka Teori	35
C. Hubungan Antar Variabel	36
D. Hipotesis Penelitian	36
BAB III METODE PENELITIAN	37
A. Jenis dan Desain Penelitian	37
B. Alur Penelitian	39
C. Subjek dan Objek Penelitian	40
D. Waktu dan Tempat.....	40

E. Variable penelitian	41
F. Definisi Operasional Variabel	42
G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	43
H. Alat dan Bahan Penelitian.....	45
I. Instrument Penelitian.....	46
J. Uji Validitas Instrument.....	46
K. Prosedur Penelitian	49
L. Manajemen Data	53
M. Etika Penelitian	55
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	57
A. Hasil Penelitian.....	57
B. Pembahasan.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	66
A. Kesimpulan	66
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	67
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Prinsip Mikroskop Cahaya	11
Gambar 2. Bagian-bagian mikroskop binokuler	12
Gambar 3. Minyak Imersi	16
Gambar 4. Tanaman Kanola	20
Gambar 5. a. Minyak kanola b. Minyak imersi.....	22
Gambar 6. Eritrosit.....	24
Gambar 7. Basofil	26
Gambar 8. Eosinofil	27
Gambar 9. Neutrofil Batang.....	28
Gambar 10. Neutrofil Segmen	28
Gambar 11. Limfosit	29
Gambar 12. Monosit.....	30
Gambar 13. Trombosit	30
Gambar 14. Kriteria Sediaan Apus Darah Tepi	32
Gambar 15. Zona Sediaan Apus Darah Tepi	34
Gambar 16. Kerangka Teori.....	35
Gambar 17. Hubungan Antar Variabel	36
Gambar 18. Alur Penelitian.....	39
Gambar 19. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi	58
Gambar 20. Perbandingan Rerata Skor Hasil Pengamatan Mikroskopis.....	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Karakteristik dan Kandungan Minyak Kanola dan Minyak Imersi	22
Tabel 2. Nilai Normal Leukosit dalam Darah.....	26
Tabel 3. Variasi Konsentrasi Giemsa pada Sarana Kesehatan.....	33
Tabel 4. Desain Penelitian.....	38
Tabel 5. Kriteria Skor Penilaian Sediaan Apus Darah Tepi.....	44
Tabel 6. Format Penilaian skor Pengamatan Sediaan Apus Darah Tepi.....	44
Tabel 7. Kriteria Efektivitas.....	54
Tabel 8. Kriteria Efisiensi	55
Tabel 9. Hasil Penilaian Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi.....	59

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Keterangan Layak Etik.....	73
Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Penelitian	74
Lampiran 3. Surat Peminjaman Laboratorium.....	75
Lampiran 4. Logbook Penelitian.....	76
Lampiran 5. Sertifikat Pengujian Viskositas.....	78
Lampiran 6. Sertifikat Pengujian Indeks Bias.....	79
Lampiran 7. Sertifikat Pengujian Transparansi dan Warna	80
Lampiran 8. Surat Tanda Registrasi Penilai.....	81
Lampiran 9. Lembar Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP).....	83
Lampiran 10. Informed Consent	85
Lampiran 11. Kuisioner Penelitian	86
Lampiran 12. Lembar Juknis dan Penilaian SADT	88
Lampiran 13. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi.....	91
Lampiran 14. Proses Penelitian.....	93

ABSTRACT

Background: Microscopic examination remains a fundamental component of clinical diagnosis. The use of immersion oil is essential to enhance optical resolution at high magnification. However, conventional immersion oil presents several limitations, including high cost, limited accessibility, and potential irritation to the skin and eyes of laboratory personnel. Therefore, the development of a safer, cost-effective, and readily available alternative is warranted without compromising diagnostic accuracy.

Purpose: This study aimed to evaluate whether of canola oil can be used as an alternative to immersion oil in the microscopic examination of peripheral blood smear preparations.

Methods: A quasi-experimental design was employed to compare the microscopic quality of peripheral blood smear preparations. Samples were selected using a non-random sampling technique. The control group utilized commercial immersion oil, whereas the experimental group employed canola oil as the observation medium.

Result: The findings demonstrated that canola oil produced comparable levels of brightness, sharpness, and contrast to those achieved using commercial immersion oil, indicating no significant reduction in image quality.

Conclusion: Canola oil can be used as a substitute for immersion oil in the microscopic examination of peripheral blood smear preparations, suggesting its potential as a practical alternative in laboratory settings.

Keywords: canola oil; immersion oil; microscopic examination; peripheral blood smear; alternative medium.

ABSTRAK

Latar Belakang: Pemeriksaan mikroskopis merupakan diagnosis klinis yang krusial. Penggunaan minyak imersi sangat diperlukan untuk meningkatkan resolusi pada gambar perbesaran tinggi. Namun, minyak imersi memiliki keterbatasan seperti harga yang tinggi, ketersediaan terbatas, dan potensi iritasi pada kulit dan mata praktisi laboratorium. Berdasarkan hal tersebut, diperlukan alternatif medium yang lebih aman, ekonomis dan mudah didapat tanpa mengurangi kualitas hasil pengamatan.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui minyak kanola dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi komersial untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi.

Metode: Penelitian ini menggunakan desain *quasi-experimental* untuk membandingkan kualitas mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) dengan pemilihan sampel dilakukan secara *non-randomisasi*. Kelompok perlakuan menggunakan minyak kanola, sementara kelompok kontrol menggunakan minyak imersi komersial.

Hasil: Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan menggunakan minyak kanola menghasilkan kualitas kecerahan, ketajaman dan kontras sebanding dengan minyak imersi komersial.

Kesimpulan: Minyak kanola dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT)

Kata Kunci: minyak kanola, minyak imersi, pengamatan mikroskopis, sediaan apus darah tepi (SADT), alternatif.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemeriksaan laboratorium secara mikroskopis langsung merupakan metode pemeriksaan yang banyak digunakan dalam bidang laboratorium klinik untuk mendukung diagnosis penyakit melalui pengamatan sediaan spesimen secara langsung di bawah mikroskop guna membantu morfologi sel, mikroorganisme, dan unsur lain dalam sampel klinis. Pemeriksaan mikroskopis langsung bersifat praktis, cepat, serta mampu memberikan informasi awal yang penting dalam menunjang penegakan diagnosis. Selain itu, pemeriksaan mikroskopis langsung relatif ekonomis dan masih menjadi prosedur rutin pada berbagai jenis pemeriksaan (Triyani & Izzati, 2023).

Pengamatan mikroskopis perbesaran tinggi untuk meningkatkan resolusi dan kejernihan gambar diperlukan medium minyak imersi. Minyak imersi bekerja dengan Indeks bias 1,515 yang hampir sama dengan indeks bias kaca lensa 1,485-1,755 (Maharani et al., 2020). Pembiasan cahaya ini dapat dikurangi karena cahaya dari spesimen dapat masuk ke lensa objektif lebih banyak. Pengurangan pembiasan ini meningkatkan kemampuan mikroskop dalam memisahkan detail halus pada preparat (Murphy & Davidson, 2013). Indeks bias minyak imersi diukur pada panjang gelombang tertentu, biasanya pada suhu 23°C setiap perubahan suhu 1°C dapat mengubah indeks bias sekitar 0,0004 yang mempengaruhi ketajaman gambar mikroskopis (Cargille, n.d.).

Penggunaan minyak imersi komersial memiliki sejumlah kendala yang perlu diperhatikan, termasuk harga yang relatif tinggi, ketersediaan terbatas, potensi toksisitas yang dapat memperburuk teknik pengamatan mikroskopis sediaan di laboratorium (Mautaka et al., 2022). Kontak kulit yang berkepanjangan dengan beberapa jenis minyak imersi dapat menimbulkan iritasi ringan seperti kekeringan atau dermatitis, terutama pada orang yang sensitif. Iritasi ini bisa terjadi akibat residu yang tertinggal di mikroskop (RubiconScience, 2023). Selain itu, minyak imersi jika terkena mata dapat menyebabkan iritasi seperti sensasi terbakar atau kemerahan (Merck KGaA, 2021).

Minyak imersi dari bahan sintesis biasanya dibersihkan menggunakan xylol (*xylene*), karena memiliki sifat sebagai pelarut nonpolar yang efektif melarutkan sisa minyak pada lensa mikroskop. Namun, xylol juga memiliki dampak buruk terhadap kesehatan seperti kekeringan, iritasi pada mata, hidung, dan saluran pernapasan, serta menimbulkan keluhan seperti pusing, sakit kepala, mual, dan gangguan sistem saraf pusat bila terhirup dalam konsentrasi tinggi atau dalam jangka waktu lama (SafeWork, 2021). Salah satu bahan pembersih yang lebih aman adalah dengan menggunakan larutan eter-etanol (7:3), yang efektif membersihkan sisa minyak imersi namun memiliki tingkat toksisitas yang lebih rendah dibandingkan xylol.

Beberapa penelitian sebelumnya telah mengkaji penggunaan minyak nabati sebagai alternatif minyak imersi komersial. Hasilnya menunjukkan bahwa minyak nabati memiliki sifat optik yang berbeda-beda, terutama pada nilai

indeks bias, sehingga memungkinkan untuk dikaji pemanfaatannya pada berbagai kebutuhan optik (Rahmawati, 2023). Namun, belum ada penelitian mengenai pemanfaatan minyak kanola sebagai alternatif pengganti minyak imersi, sehingga belum diketahui efisiensi dan efektivitas penggunaan minyak alternatif ini. Efisiensi berkaitan dengan optimalisasi waktu, tenaga dan sumber daya. Sedangkan, efektivitas berkaitan dengan pencapaian hasil yang sesuai dengan tujuan, yaitu memperoleh kualitas pengamatan yang memadai dengan biaya lebih efisien.

Minyak kanola merupakan salah satu minyak nabati yang berpotensi menjadi alternatif pengganti minyak imersi komersial untuk pengamatan mikroskopis, karena sejumlah alasan yang mendukung. Nilai indeks bias mendekati kaca lensa, tidak berbahaya, lebih mudah ditemukan, ekonomis, dan tidak memiliki efek samping bagi kesehatan pemakai (D'azzuri & Karima, n.d). Indeks bias minyak kanola sekitar 1.465-1.476 pada suhu kamar (Dunford, N. 2018). Nilai ini mendekati nilai indeks bias kaca lensa (1,485-1,755), sehingga mampu mengurangi refraksi cahaya secara efektif dan mempertahankan resolusi gambar pada pembesaran tinggi. Minyak ini berasal dari tumbuhan sehingga penggunaannya tidak terbatas, dan ramah lingkungan karena mudah terurai secara alami (Utomo, 2022). Minyak kanola diekstrak dari biji *Brassica napus*, terdapat 7% lemak jenuh dan 93% lemak tak jenuh (Busia et al., 2016). Minyak ini diproduksi dalam skala besar di Kanada dan beberapa negara Eropa, sehingga di Indonesia minyak kanola diperoleh melalui

impor dan tersedia secara luas di pasaran dengan harga yang jauh lebih rendah dibandingkan minyak imersi komersial.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, inovasi mikroskop dan bahan pendukungnya di laboratorium, seperti minyak imersi terus maju. Saat ini, beberapa penelitian mulai mengembangkan bahan alami seperti minyak nabati sebagai pengganti minyak imersi sintetis. Oleh karena itu, minyak kanola dipilih yang bertujuan untuk mengurangi ketergantungan pada produk komersial dan menawarkan solusi yang lebih ekonomis. Berdasarkan harga dari penyedia alat laboratorium, harga minyak imersi komersial ukuran 100 mL berada pada kisaran Rp700.000 (Mbizmarket, 2025), sedangkan harga minyak kanola di pasaran berkisar Rp10.000-Rp20.000 per 100 mL (Blibli, 2025). Perbandingan tersebut menunjukkan bahwa penggunaan minyak kanola dapat memberikan efisiensi biaya hingga lebih dari 97% dibandingkan minyak imersi. Minyak kanola berpotensi menjadi alternatif yang efisien dan efektif dalam pengamatan mikroskopis, serta aman tanpa mengurangi kualitas.

Pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) digunakan sebagai penunjang diagnosis pada pemeriksaan hematologi karena memungkinkan pengamatan evaluasi morfologi jumlah sel darah seperti eritrosit, leukosit dan trombosit secara langsung, serta dapat memberikan informasi mengenai adanya parasite dan kelainan morfologi yang mungkin tidak terdeteksi oleh alat *hematology analyzer* (Triyani & Izzati, 2023). Proses pewarnaan dan kualitas pembuatan sediaan apus darah tepi yang optimal sangat

penting agar hasil pengamatan jadi lebih jelas, sehingga diagnosis bisa dilakukan dengan tepat dan akurat.

B. Rumusan Masalah

Apakah minyak kanola lebih efektif dan efisien digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui apakah minyak kanola dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi komersial untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hasil pengamatan mikroskopis berdasarkan hasil kecerahan, kontras, ketajaman, dan warna sel pada sediaan apus darah tepi menggunakan minyak kanola dan minyak imersi komersial.
- b. Mengetahui efektivitas hasil pengamatan mikroskopi menggunakan minyak kanola alternatif dibandingkan dengan minyak imersi komersial pada pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi.
- c. Mengetahui efisiensi biaya penggunaan minyak kanola alternatif dibandingkan dengan minyak imersi komersial.

D. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini termasuk dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis bagian hematologi tentang pemeriksaan mikroskopis sediaan apus darah tepi guna pemanfaatan minyak kanola sebagai alternatif minyak imersi komersial.

E. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan informasi ilmiah dalam bidang hematologi mengenai pemanfaatan minyak kanola sebagai alternatif pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT).

2. Manfaat Praktis

Minyak kanola dapat dimanfaatkan sebagai alternatif yang lebih ekonomis, aman bagi pengguna dan ramah lingkungan sebagai pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) pada proses pembelajaran praktik di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

F. Keaslian Penelitian

Penelusuran dari berbagai referensi, literatur, dan sumber pustaka, peneliti belum menemukan penelitian mengenai minyak kanola dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi untuk pengamatan sediaan apus darah tepi. Adapun penelitian sejenis yang dijadikan sebagai referensi penelitian adalah sebagai berikut:

1. Maharani, dkk (2020), yang berjudul "*Vegetable Oil sebagai Alternatif Immersion Oil*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa *vegetable oil* (minyak nabati) dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi dengan hasil tidak berbeda secara signifikan. Penelitian tersebut menggunakan spesies bakteri *Escherichia coli* yang dilakukan pewarnaan gram. Jenis minyak nabati yang digunakan adalah EVOO (*Extra Virgin Olive Oil*), EVCO (*Extra Virgin Coconut Oil*) dan *Castor Oil* (minyak jarak). Ketiga minyak ini memiliki indeks bias 1.43-1.46, 1.44-1.47 dan 1.47-1.48 yang tidak memberikan perbedaan signifikan pada pengamatan, preparat dapat teramati dengan ketajaman dan kontras yang hampir sama. Persamaan penelitian ini adalah pemanfaatan minyak nabati sebagai pengganti minyak imersi. Perbedaan penelitian ini terletak pada jenis minyak nabati dan objek preparat yang digunakan.
2. Balba, Quiobe and Valbuna (2018), yang berjudul "*Coconut Oil as an Alternative for Immersion Oil*". Penelitian ini membandingkan gambar yang menggunakan minyak imersi dan minyak kelapa berdasarkan ketajaman dan kontras. Hasil penelitian menunjukkan, minyak kelapa dapat digunakan sebagai alternatif potensial minyak imersi berdasarkan ketajaman dan kontras. Persamaan penelitian ini adalah pemanfaatan minyak nabati. Perbedaan penelitian ini terletak pada jenis minyak nabati dan objek preparat yang digunakan.
3. Dunford, N. (2018), yang berjudul "*Sifat Minyak Canola*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas minyak nabati dinilai berdasarkan ukuran

kandungan asam lemak bebas (FFA) dan ada tidaknya produk oksidasi dalam minyak. Sifat fisik minyak kanola memiliki asam lemak jenuh tinggi yang menyebabkan nilai densitasnya pun tinggi. Indeks bias minyak kanola berkisar 1.465-1.476. Minyak kanola memiliki viskositas lebih tinggi dari pada minyak kedelai. Minyak kanola tetap stabil pada suhu tinggi sehingga menyebabkan minyak kanola tidak mudah berubah sifat fisiknya. Pemanfaatan minyak kanola non-pangan meliputi biodiesel, kosmetik, oli mesin, pelarut, pelumas, dan formulasi tinta cetak. Penelitian ini menjadi peluang pemanfaatan minyak kanola dibidang kesehatan sebagai alternatif pengganti minyak imersi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Laboratorium Klinik

a. Pengertian Laboratorium Klinik

Laboratorium klinik merupakan unit pelayanan kesehatan yang berperan dalam mendukung diagnosis, pengambilan keputusan medis, dan penyembuhan, sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 411 Tahun 2010. Pelayanan pemeriksaan di laboratorium klinik mencakup bidang hematologi, kimia klinik, mikrobiologi, imunologi, parasitologi, dan patologi klinik (Resmiaty & Sari, 2017).

b. Metode Pemeriksaan Laboratorium Klinik

Pemeriksaan laboratorium klinik dapat dilakukan dengan metode manual ataupun otomatis sesuai jenis tes dan ketersediaan instrumen laboratorium. Metode manual masi banyak digunakan, pengamatan mikroskopis digunakan untuk mengamati dan mengidentifikasi bentuk mikroorganisme secara langsung. Keunggulan pemeriksaan mikroskopis terletak pada kemudahan, kecepatan proses, serta ekonomis, serta kemampuan menampilkan citra sediaan yang tajam (WHO, 2011). Pada bidang hematologi, pemakaian mikroskop dengan cara pengukuran yang akurat sangat mempengaruhi kualitas hasil.

2. Mikroskop

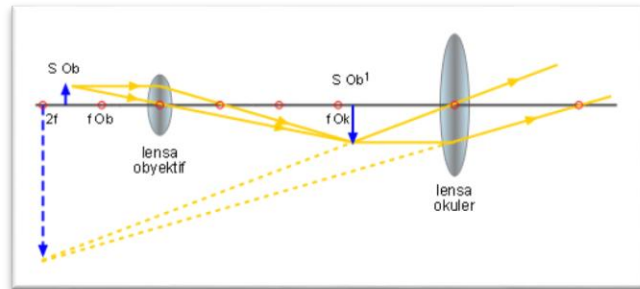
a. Pengertian Mikroskop

Mikroskop pertama kali dibuat pada abad ke-16 oleh pembuat kaca mata asal Belanda, Zacharias Janssen dan Ayahnya, Hans. Selanjutnya, Antony van Leeuwenhoek, seorang ilmuwan yang pertama kali menggunakan mikroskop sederhana dalam bidang mikrobiologi. Mikroskop merupakan alat bantu yang digunakan untuk melihat dan mengamati benda berukuran sangat kecil yang tidak bisa dilihat dengan mata telanjang. Kata mikroskop berasal dari bahasa Yunani, yaitu "*mikro*" yang berarti kecil dan "*skopein*" yang berarti melihat. Mikroskop mampu memperbesar bayangan objek hingga 40x, 100x, 400 x dan 1000x (Kaspul et al., 2022).

b. Mikroskop Cahaya

Mikroskop cahaya merupakan alat optik yang memakai cahaya untuk memperbesar benda kecil agar bisa dilihat oleh mata manusia. Alat ini bekerja dengan menggunakan kombinasi lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler yang berfungsi untuk membiaskan dan memfokuskan berkas cahaya yang menembus spesimen untuk bayangan akhir diperbesar (Saderson, 2020).

c. Prinsip Kerja Mikroskop Cahaya



Gambar 1. Prinsip Mikroskop Cahaya

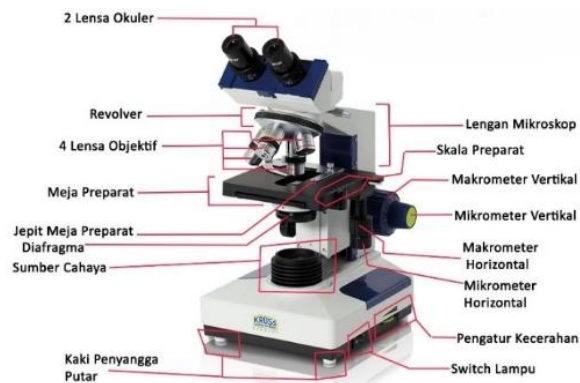
Sumber: Pustekkom Depdiknas, 2009

Prinsip kerja mikroskop cahaya pada dasarnya adalah menggunakan pemanfaatan sifat refraksi melalui kombinasi lensa optik untuk memperbesar bayangan objek yang berukuran mikroskopis. Cahaya yang dipancarkan oleh sumber iluminasi akan dikumpulkan oleh kondensor agar menyinari sediaan secara merata, kemudian cahaya tersebut ditangkap oleh lensa objektif untuk menghasilkan bayangan pertama yang bersifat nyata, terbalik dan diperbesar (Murphy & Davidson, 2012). Bayangan tersebut selanjutnya akan ditangkap dan diperbesar kembali oleh lensa okuler hingga membentuk bayangan bersifat maya yang dapat dilihat oleh mata pengamatan (Abramowitz & Davidson, 2007). Prinsip kerja mikroskop cahaya ditunjukkan pada gambar 1.

d. Bagian-Bagian Mikroskop

Mikroskop terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu bagian optik, penerang, dan mekanis. Bagian optik mencakup lensa-lensa yang

berfungsi memperbesar bayangan benda, terdiri atas lensa okuler (dekat mata) dan lensa objektif (dekat objek), dengan perbesaran 4x, 10x, 40x, atau 100x (perbesaran 100x memakai minyak imersi). Total perbesaran Total yang diperoleh dari perkalian lensa okuler dan objektif. Bagian penerang menyediakan cahaya yang dapat diatur, sedangkan bagian mekanis meliputi kaki, pegangan, serta pengatur fokus makro dan mikro yang memudahkan penggunaan mikroskop (Suparti, 2010). Bagian-bagian mikroskop binokuler ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 2. Bagian-bagian mikroskop binokuler

Sumber: (Sabariah & Tururaja, 2025)

1) Lensa okuler

Fungsinya memperbesar bayangan dari lensa objektif dengan 10x perbesaran.

2) Lensa objektif

Fungsinya membentuk bayangan pertama yang nyata, terbalik, dan diperbesar. Tersedia dalam perbesaran 4x, 10x, 40x, dan 100x.

3) Diafragma

Fungsinya mengatur jumlah cahaya yang masuk ke objek.

4) Kondensor

Fungsinya mengumpulkan dan memfokuskan cahaya yang dipantulkan oleh cermin sehingga gambar yang dihasilkan menjadi jelas dan terang.

5) Makrometer

Makrometer horisontal dan vertikal berfungsi untuk memfokuskan lensa dengan memperbesar bayangan obyek yang diamati.

6) Mikrometer

Fungsinya memfokuskan lensa dengan memperkecil bayangan objek yang diamati secara horisontal maupun vertikal.

7) Revolver

Fungsinya untuk mengatur dan mengganti lensa objektif sesuai kebutuhan.

8) Meja preparat

Fungsinya sebagai alas dan tempat meletakkan preparat penjepit preparat

9) Penjepit preparat

Fungsinya untuk menjepit preparat agar tetap stabil saat pengamatan berlangsung.

10) Lengan mikroskop

Fungsinya sebagai pegangan saat memindahkan mikroskop agar tidak mudah terjatuh

11) Kaki mikroskop

Fungsinya sebagai penyangga mikroskop agar tetap stabil.

12) Switch lampu

Sebagai sumber pencahayaan utama untuk mencapai persiapan saat pengamatan berlangsung.

13) Pengatur kecerahan

Fungsinya mengatur kecerahan cahaya yang terhubung dengan diafragma.

e. Penanganan Perawatan Mikroskop

Perawatan instrument optik dilaboratorium memerlukan prosedur standar yang ketat untuk mencegah terjadinya kerusakan mekanis maupun pertumbuhan jamur pada lensa. Berikut adalah penanganan utama pada mikroskopo:

1) Pembersihan sisa minyak imersi

Setelah dilakukan pengamatan perbesaran tinggi, sisa minyak imersi pada lensa objektif harus segera dibersihkan menggunakan kertas lensa khusus yang dibasahi sedikit cairan pelarut seperti eter-etanol (7:3), untuk mencegah minyak mengeras dan merusak pelekats lensa (Sanderson, 2020).

2) Penyimpanan dilembapan rendah

Mikroskop harus selalu disimpan dilemari penyimpanan khusus yang dilengkapi lampu penghangat (25-40 Watt) atau silica gell untuk menjaga kelembapan udara tetap rendah (WHO, 2011).

3) Cara membawa mikroskop yang benar

Saat memindahkan mikroskop, harus diangkat dengan menggunakan kedua tangan. Satu tangan memegang erat lengan mikroskop dan tangan lainnya menopang bagian dasar alat dalam posisi tegak (Garcia, 2010).

2. Minyak Imersi

a. Pengertian Minyak Imersi

Minyak imersi merupakan zat cair khusus yang digunakan pada mikroskop ketika menggunakan lensa objektif 100x, menghasilkan pembesaran total hingga 1000x. Cara kerja minyak imersi yaitu memperbaiki kualitas citra dengan mengurangi pembiasan dan hilangnya cahaya antara lensa dan specimen (Soedarto, 2025). Biasanya terbuat dari minyak sintetis atau minyak cedarwood, dengan indeks bias sekitar 1.515 pada suhu 23 °C, memungkinkan cahaya memasuki lensa objektif. Minyak imersi membuat medium antara lensa dan spesimen menjadi seragam, sehingga meminimalkan pembiasan cahaya. Hasilnya, *aperture numerik* (NA) maksimal tercapai, menghasilkan gambar yang lebih jelas, dan detail pada resolusi tinggi (Maharani et al., 2020).

b. Fungsi Minyak Imersi

Minyak imersi ini ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 3. Minyak Imersi

Sumber: (Clifton, 2025)

Minyak imersi berfungsi untuk mengurangi pembiasan cahaya, sehingga memungkinkan cahaya langsung melewati lensa mikroskop dengan gangguan pembiasan yang minimal. Minyak imersi mampu memperjelas pengamatan bentuk pada mikroskop dengan perbesaran 1000x, dengan menggunakan minyak imersi, detail seperti warna, bentuk, dan ukuran sel dapat terlihat dengan jelas dan tajam (Gildantia et al., 2022).

Beberapa karakteristik penting yang dimiliki minyak imersi meliputi indeks bias yang sesuai dengan lensa objektif untuk mengurangi distorsi gambar, viskositas yang bervariasi, serta tingkat keasaman rendah untuk mencegah kerusakan pada lensa mikroskop.

Parameter Penentuan Kualitas Minyak Imersi.

1) Indeks bias

Indeks bias adalah parameter penting yang menggambarkan karakteristik suatu cairan untuk menilai kemurnian, konsentrasi, dan

kandungan suatu zat. Minyak imersi memiliki indeks bias sekitar 1.515 pada suhu 23 °C (Siagian, 2004). Semakin tinggi konsentrasi suatu medium, semakin lambat cahaya merambat di dalamnya, sehingga nilai indeks bias pun berubah. Indeks bias dinyatakan dengan persamaan:

$$n = \frac{c}{v}$$

Keterangan:

n = indeks bias

c = kecepatan cahaya dalam ruang hampa

v = kecepatan cahaya dalam medium

Indeks bias menggambarkan perbandingan antara kecepatan cahaya di ruang hampa dengan kecepatan cahaya di dalam medium, dan nilai selalu di atas 1. Indeks bias zat cair (n) adalah kecepatan cahaya (v) dalam zat cair dibandingkan dengan kecepatan cahaya di udara (c), yang berarti bahwa semakin kecil (v), maka (n) akan semakin besar, menunjukkan bahwa medium tersebut memiliki kerapatan optik yang tinggi. Peralihan kecepatan cahaya dari (c) ke (v) berkaitan dengan perubahan arah perambatan cahaya (Tipler, 1991).

2) Viskositas

Viskositas atau kekentalan adalah ukuran yang menunjukkan seberapa sulit suatu cairan untuk mengalir. Semakin besar hambatan cairan untuk mengalir, maka viskositasnya semakin tinggi. Indeks

viskositas menggambarkan kestabilan kekentalan minyak terhadap perubahan suhu (Landowski & Baran, 2019). Indeks viskositas ini dibagi menjadi tiga kategori, yaitu *High Viscosity Index* (HVI) untuk nilai di atas 80, *Medium Viscosity Index* (MVI) dengan nilai antara 40 sampai 80, dan *Low Viscosity Index* (LVI) untuk nilai di bawah 40 (Siskayanti & Kosim, 2018).

3) Densitas

Kepadatan atau berat jenis merupakan salah satu parameter penting untuk menilai kualitas minyak. Kepadatan mengacu pada jumlah berat molekul komponen yang terdapat dalam volume tertentu pada minyak tersebut. Nilai densitas ini berkaitan dengan proporsi berat komponen-komponen yang terkandung dalam minyak tersebut, sehingga dapat digunakan untuk mengukur dan membandingkan kualitas minyak berdasarkan kandungan komposisinya (Erliyanti et al., 2020).

4) Penentuan warna atau dispersibilitas

Minyak imersi sebaiknya tidak berwarna mencolok karena warna yang mencolok dapat mengganggu hasil pengamatan. Selain itu, warna yang netral memastikan cahaya dapat melewati minyak imersi dengan baik, sehingga gambar yang diperoleh menjadi lebih jernih dan tajam. Minyak imersi memiliki sifat fisik dan kimia yang khusus, dimana minyak standar memiliki tingkat kejernihan tinggi

dan spektrum yang menggambarkan satu senyawa yang mudah diidentifikasi (Mautuka, 2016).

5) Bilangan keasaman

Bilangan keasaman atau pH minyak imersi umumnya sangat rendah dan hampir netral untuk menghindari kerusakan pada lensa mikroskop. Minyak imersi berkualitas baik memiliki tingkat keasaman yang sangat kecil, sehingga aman diaplikasikan dalam pengamatan mikroskop tanpa menyebabkan korosi atau kerusakan pada bagian mikroskop. Secara khusus, pH minyak imersi tidak diukur langsung seperti pada cairan berbasis udara, melainkan diukur melalui stabilitas kimia dan kadar keasaman yang rendah untuk menjamin kesesuaian dengan lensa serta komponen optik lainnya.

3. Minyak Kanola

a. Klasifikasi Ilmiah

Tanaman kanola (*Brassica napus*) dikategorikan sebagai penghasil utama minyak nabati, dalam taksonomi tumbuhan, termasuk dalam klasifikasi berikut (Iniguez-Luy & Federico, 2011):

Kingdom : *Plantae*

Filum : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyleoneae*

Ordo : *Brassicales*

Famili : *Brassicaceae*
Genus : *Brassica*
Spesies : *Brassica napus*

b. Tanaman Kanola

Tanaman kanola ini ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 4. Tanaman Kanola

Sumber: (Lakshmipriya Pugal., 2023)

Kanola atau *rapeseed* adalah varietas rapa, *Brassica napus* L, yang berasal dari Asia dan Mediterania yang menjadi sumber minyak biji penting untuk pangan, pakan, dan industri. Terdapat dua varietas utama yaitu, kanola musim dingin dan musim semi. Nama "*canola*" berasal dari singkatan "*Canadian oil, low acid*" yang diperkenalkan pada tahun 1978, dikembangkan dari *rapeseed* dengan kandungan asam rendah dan minyak berkualitas tinggi untuk berbagai kebutuhan (Sabbahi et al., 2023). Tanaman kanola ditunjukkan pada Gambar 3.

Tanaman kanola adalah tanaman semusim berbentuk belukar dengan batang tinggi berkayu dan bercabang. Bunganya berwarna kuning atau putih kecoklatan dengan enam benang sari, kemudian berkembang menjadi polong siliqua berisi 20–30 biji kecil dengan

diameter kira-kira 1 mm berwarna hitam atau kuning. Di Indonesia, kanola telah dibudidayakan di Desa Jungutan, Karangasem, Bali, yang memiliki tanah berpasir dan berbatu sisa erupsi Gunung Agung, sehingga cocok dengan karakteristik tumbuhnya tanaman kanola (Astarini, 2013).

c. Minyak Kanola

Minyak kanola adalah minyak nabati yang kaya akan asam lemak tak jenuh sekitar 87-93% (Mutsyahidan et al., 2024). Minyak ini mengandung lemak jenuh rendah dan kandungan omega-3, sehingga dapat membantu mengurangi risiko penyakit jantung. Kandungan asam lemak tak jenuh mampu menurunkan kadar kolesterol dalam darah, menjadikannya sumber minyak nabati yang sehat bagi tubuh (Busia et al., 2016). Selain itu, minyak ini kaya akan senyawa bioaktif seperti tokoferol, fitosterol, asam fenolik, dan karotenoid yang memiliki sifat antiinflamasi, antioksidan, serta antikanker (Tanwar & Goyal, 2021).

4. Perbedaan Minyak Kanola dan Minyak Imersi

Minyak kanola dan minyak imersi komersial memiliki perbedaan baik dari segi sifat fisik maupun kandungan bahan. Minyak kanola merupakan minyak nabati dengan kandungan utama asam lemak, sedangkan minyak imersi komersial merupakan minyak sintetis yang diformulasikan khusus untuk keperluan optik mikroskop. Minyak kanola dan minyak imersi ditunjukkan pada Gambar 4.



a



b

Gambar 5. a. Minyak kanola b. Minyak imersi

Karakteristik dan kandungan minyak kanola dan minyak imersi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik dan Kandungan Minyak Kanola dan Minyak Imersi

Parameter Sifat	Minyak Kanola	Minyak Imersi
Indeks bias	1.465-1.476	1.515
Viskositas (cP)	46-78	59-60
Densitas (g/cm ³)	0.920	1.019
Bilangan keasaman (mg KOH/g)	0.1	<0.1
Kandungan Minyak Kanola	Kandungan Minyak Imersi	
Trigliserida 44-99%	Parafin halogenasi	
Asam lemak bebas 0,2-1,2%	Polimer monooilefin	
Asam lemak jenuh 6-7%	Senyawa ester	
Oleat 61%	Senyawa hidrokarbon jenuh	
Linoleate 21%	Alkohol alifatik jenuh	
Linolenate 11%	Alkohol alisiklik	

Sumber: Cargille, 1985, Eskin & Przybylski, 2003, dan Toshiaki, 1987

Kandungan utama minyak imersi seperti parafin terhalogenasi, polimer monoolefin, senyawa ester, dan senyawa hidrokarbon, berperan untuk menyediakan viskositas, stabilitas kimia, dan bias indeks yang tepat. Alkohol alifatik jenuh dan alkohol alisiklik berfungsi sebagai pelarut penstabil, tetapi dapat menimbulkan risiko bahaya jika tidak ditangani dengan hati-hati. Minyak kanola terdiri dari trigliserida dengan asam lemak

jenuh rendah dan asam oleat minimal, serta mengandung asam lemak esensial linoleat dan linolenat yang penting bagi nutrisi.

5. Sediaan Apus Darah Tepi

a. Pengertian Sediaan Apus Darah Tepi

Sediaan apus darah tepi (SADT) merupakan preparat slide dengan lapisan darah tipis yang menggunakan metode pewarnaan Giemsa atau Wright. Pemeriksaan sediaan apus darah tepi sangat penting karena memberikan banyak informasi tentang morfologi sel darah dan dapat mengungkap kondisi hematologis yang tidak terduga sebelumnya. (Kiswari, 2014). Pemeriksaan SADT digunakan untuk membandingkan morfologi sel seperti leukosit, trombosit, dan eritrosit, menghitung jumlah trombosit, mendeteksi parasit atau bakteri, serta menentukan jumlah dan jenis leukosit (Ardina & Rosalinda, 2018).

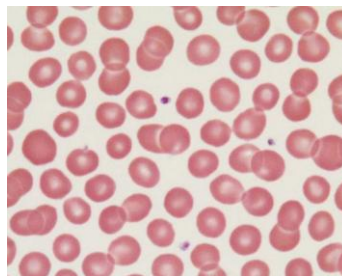
b. Pengertian Darah

Darah merupakan cairan tubuh yang sangat penting. Darah terdapat di arteri dan vena yang bersirkulasi melalui jantung dan pembuluh darah. Darah membawa oksigen dan nutrisi ke seluruh sel tubuh dan mengangkut produk metabolisme. Total volume darah pada wanita dewasa sekitar 3,6 liter dan 4,5 liter pada pria. Fungsi utama darah adalah mengangkut oksigen, produk metabolisme, nutrisi (glukosa, protein, lemak, vitamin), dan elektrolit. Selain itu, darah juga berperan penting dalam mengirimkan sinyal berupa hormon ke organ target (Fitriani, 2018).

Darah memiliki suhu normal sekitar 38°C dengan pH antara 7,35 hingga 7,45 yang berfungsi sebagai sistem penyangga (buffer) untuk menjaga keseimbangan asam-basa dan fungsi fisiologis tubuh. (Rosita dkk, 2019). Darah berwarna merah, tampak cerah ketika kaya oksigen dan gelap ketika kadar oksigen rendah (Hupitoyo dan Mudayatiningsih, 2019). Terdapat dua komponen utama darah, yaitu komponen cair berupa plasma (55%) dan komponen padat yang terdiri dari sel darah (45%) yaitu eritrosit, leukosit, trombosit (Pearce, 2011).

c. Jenis-Jenis Sel Darah

1) Eritrosit



Gambar 6. Eritrosit

Sumber: (Togatorop & Arto, 2025)

Eritrosit mengandung hemoglobin. Hemoglobin merupakan biomolekul pengikat oksigen, sedangkan darah yang berwarna merah ini dipengaruhi oleh oksigen yang diserap dari paru-paru. Pada saat darah mengalir ke seluruh tubuh, hemoglobin melepaskan oksigen ke sel dan mengikat karbon dioksida (Maharani dan Ganjar, 2018). Dalam satu milimeter kubik darah, terdapat 4,5-6 juta eritrosit. Umur eritrosit berkisar 120 hari, setiap hari 1% dari jumlah

eritrosit mati dihancurkan diorgan limpa dan digantikan oleh eritrosit baru (Kiswari, 2014).

Eritrosit merupakan komponen padat berbentuk cakram atau bikonkaf tanpa inti, diameter 7-8 μm , berwarna kuning kemerah-merahan dan fleksibel mengikuti pembuluh darah (Ghenong, 2020). Sel ini hanya berfungsi di dalam pembuluh darah dan dapat dijadikan acuan ukuran sel lain (Mescher, 2015). Jumlah eritrosit pada pria dewasa berkisar 5,4 juta/ μL sel dan wanita dewasa 4,8 juta/ μL . Eritrosit dilengkapi membran plasma yang kuat tetapi fleksibel, memungkinkan penyesuaian bentuk saat melewati pembuluh darah yang sempit tanpa merusak sel membran (Tortora & Derrickson, 2012).

2) Leukosit

Leukosit berasal dari kata *leuko* artinya putih dan *cyte* artinya sel, atau sel darah putih yang memiliki inti tetapi tidak mengandung hemoglobin sehingga tidak membawa oksigen (Tortora et al., 2010). Sel leukosit diproduksi oleh sumsum tulang dan produksinya diatur oleh organ limpa, hati dan ginjal. Leukosit berfungsi sebagai pertahanan tubuh terhadap infeksi, bekerja dengan memakan bahan asing, menghancurkan agen infeksius, dan memproduksi antibody. Jumlah leukosit menentukan kesehatan seseorang. Nilai normal leukosit dalam darah ditunjukkan pada Tabel 2.

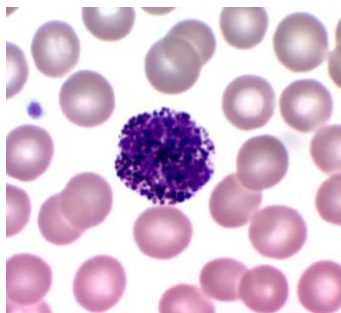
Tabel 2. Nilai Normal Leukosit dalam Darah

Sel Leukosit	Nilai Normal
Jumlah Leukosit	4.000-10.000 per μl
Basofil	$\leq 1 \%$
Eosinofil	2 – 4 %
Neutrofil Batang	2 – 6 %
Neutrofil Segmen	50 – 70 %
Limfosit	20 – 40 %
Monosit	2 – 9 %

Sumber: Kiswari R, 2014

Leukosit ada dua jenis, yaitu leukosit granulosit (eosinofil, basofil dan neutrofil) dan leukosit agranulosit (limfosit dan monosit), masing-masing dengan fungsi dan karakteristik berbeda.

a) Basofil



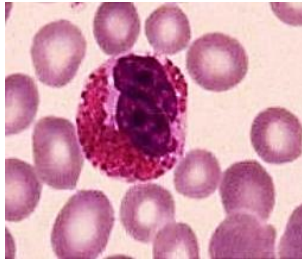
Gambar 7. Basofil

Sumber: (Namu Wiki, n.d.)

Basofil merupakan jenis leukosit yang jumlahnya paling sedikit, berdiameter $\pm 14 \mu\text{m}$ dengan granula kasar formasi tidak teratur yang sering menutupi inti sel, berwarna ungu atau biru tua akibat kandungan histamin (Kiswari, 2014). Basofil mempunyai tempat perlekatan imunoglobulin E, melepaskan histamin dan heparin saat degranulasi, membantu melawan alergi dan infeksi dengan melebarkan pembuluh darah serta

mencegah pembekuan darah. Peningkatan basofil biasanya terkait kelainan mieloproliferatif atau reaksi tertentu seperti infeksi, miksedema, dan kolitis ulseratif (Hoffbrand dkk, 2012).

b) Eosinofil



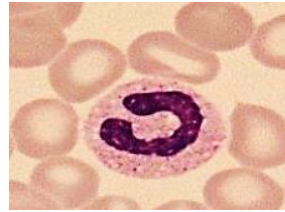
Gambar 8. Eosinofil

Sumber: (Santosa, 2020)

Eosinofil memiliki granula sitoplasma berwarna merah jingga yang disebabkan oleh senyawa kimia (protein kationi) dan pengikatan pewarna anilin basa seperti eosin dari larutan pewarna Giemsa. Granulanya halus dan berukuran sama, berjarak teratur seperti gelembung, dan tidak pernah ditemukan lebih dari 3 lobus (Hoffbrand, dkk., 2012).

Sel eosinofil dihasilkan oleh sumsum tulang. Setelah matang bersirkulasi dalam darah, dan masuk ke jaringan terutama di saluran nafas dan pencernaan (Kiswari, 2014). Fungsi eosinofil adalah fagositosis dan menghasilkan antibodi terhadap parasit. Jumlah eosinofil dapat meningkat ketika reaksi alergi dan infeksi parasit. Masa hidup eosinofil rata-rata 8-12 jam (Jatmiko, 2015).

c) Neutrofil



Gambar 9. Neutrofil Batang

Sumber: (Santosa, 2020)



Gambar 10. Neutrofil Segmen

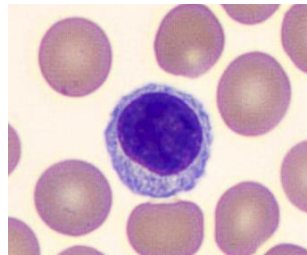
Sumber: (Santosa, 2020)

Neutrofil adalah garis pertahanan pertama tubuh terhadap kerusakan jaringan atau benda asing. Jumlah neutrofil meningkat saat infeksi akut atau peradangan, dan menurun pada infeksi virus, leukemia, atau anemia defisiensi besi. Neutrofil memiliki diameter $\pm 14 \mu\text{m}$ dengan granula halus berwarna ungu atau merah muda samar akibat campuran warna asam (eosin) dan basa (metilen biru) (Nugraha, 2015).

Masa hidup neutrofil dalam darah sekitar 10 jam dan 1-4 hari ketika berada di jaringan (Kiswari, 2014). Neutrofil memiliki dua jenis granula yaitu neutrofil batang dan neutrofil segmen. Perbedaan dari keduanya yaitu neutrofil batang merupakan bentuk muda dari neutrofil segmen sering disebut neutrofil tapal

kuda (Riswanto,2013). Neutrofil segmen disebut juga neutrofil polimorfonuklear karena inti selnya terdiri atas 2-5 segmen (lobus) dengan bentuk bermacam-macam dan dihubungkan dengan benang kromatin (Kiswari,2014).

d) Limfosit

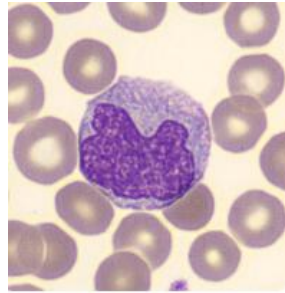


Gambar 11. Limfosit

Sumber: Bank Gambar Perhimpunan Hematologi Amerika

Limfosit merupakan jenis leukosit kedua terbanyak dalam darah. Morfologi limfosit berbentuk bulat dengan diameter $\pm 12 \mu\text{m}$ dengan sedikit sitoplasma dan nukleus padat (Nugraha, 2015). Jumlah limfosit pada anak lebih tinggi dibandingkan orang dewasa dan meningkat saat infeksi virus. (Tiara, 2016). Umur limfosit berkisar 100-300 hari. Limfositosis terjadi pada infeksi virus, bakteri, dan gangguan hormonal, seperti mononukleosis, hepatitis, campak, pneumonia, myeloma multipel, dan hipofungsi adrenokortikal (Peraturan Kesehatan RI, 2011).

e) Monosit

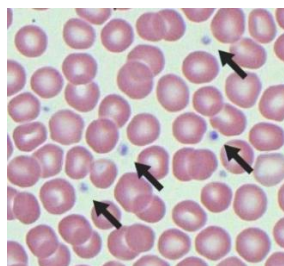


Gambar 12. Monosit

Sumber: (CellWiki)

Monosit adalah sel darah putih terbesar yang berperan sebagai pertahanan kedua tubuh. Monosit termasuk kelompok makrofag dengan inti besar berbentuk lonjong atau berlekuk dan kromatin menggumpal. Sitoplasmanya berwarna biru cerah dengan banyak vakuola dan granula. Setelah bersirkulasi selama 20-40 jam dalam darah, monosit bermigrasi ke jaringan dan matang menjadi makrofag histiosit, yang dapat hidup berbulan-bulan hingga bertahun-tahun. Fungsi utama monosit adalah menghancurkan patogen dan mengatur respon peradangan dalam tubuh (Hoffbrand dan Moss, 2011).

3) Trombosit



Gambar 13. Trombosit

Sumber: (Medschool.co)

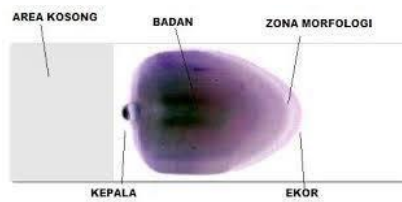
Trombosit adalah fragmen dari sitoplasma megakariosit di sumsum tulang diatur oleh hormon trombopoietin (Andika, 2019). Berbentuk cakram dengan sitoplasma berwarna biru dan berukuran 2-4 μm , trombosit normal dalam darah berkisar 150.000–400.000/ μl . Umur trombosit 7-10 hari, dengan aktivitas fungsional penting dalam pembekuan darah dan menjaga hemostasis tubuh. Trombosit mudah rusak dan cenderung menggumpal (Maharani et al., 2017).

d. Kriteria sediaan apus darah tepi

Sediaan apus darah tepi terbagi menjadi tiga bagian, yaitu ekor (bagian ujung preparat atau akhir apusan), badan (bagian tengah antara ekor dan kepala), kepala (bagian dimana darah diletakkan sebelum dibuat apusan). Ciri-ciri sediaan apus yang baik:

- 1) Apusan tidak meluas hingga pinggir kaca objek.
- 2) Panjang sediaan mencapai $1/2 - 2/3$ dari panjang kaca objek.
- 3) Area pengamatan cukup tipis, dimana eritrosit tersusun berdekatan tanpa saling tumpang tindih.
- 4) Apusan merata, tanpa adanya lubang-lubang atau garis-garis.
- 5) Menunjukkan distribusi leukosit yang optimal, tanpa pengumpulan di tepi-tepi atau ujung-ujung sediaan (Gandasoebrata, 2008).

Kriteria sediaan apus darah tepi ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 14. Kriteria Sediaan Apus Darah Tepi

Sumber: Arif, 2015.

e. Pewarnaan Sediaan Apus Darah Tepi

Metode pewarnaan yang paling sering dipakai di laboratorium klinis untuk sediaan apus darah tepi (SADT) adalah pewarnaan Giemsa, karena menghasilkan warna yang lebih tahan lama dan jelas. Sebelum melakukan pewarnaan dengan Giemsa, sediaan darah harus difiksasi menggunakan metanol absolut (96%) selama 5 menit untuk merekatkan apusan darah tepi supaya tidak terkelupas dari preparat dan mempertahankan struktur sel (Rachmawati, 2009).

Pewarnaan Giemsa adalah campuran dari larutan metilen biru dan eosin. Larutan Giemsa dan buffer phosphate merupakan dua komponen penting dalam sediaan apus darah tepi (SADT). Giemsa memberikan warna merah muda pada sitoplasma (dengan eosin) dan biru pada inti sel (dengan metilen biru), sedangkan buffer fosfat berfungsi sebagai pengencer untuk mempertahankan pH pada saat jumlah asam atau basa kecil saat dicampur. Kombinasi keduanya krusial dalam pewarnaan SADT, karena bekerja bersama menghasilkan pewarnaan berkualitas pada sel darah (Salma, 2024). Variasi konsentrasi giemsa pada sarana kesehatan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Variasi Konsentrasi Giemsa pada Sarana Kesehatan

Konsentrasi giemsa	Lama waktu
3%	45-60 menit
5%	45 menit
10%	20–25 menit
20%	15 menit

Sumber: Departemen Parasitologi Medis US NAMRU-2 Jakarta, 2009

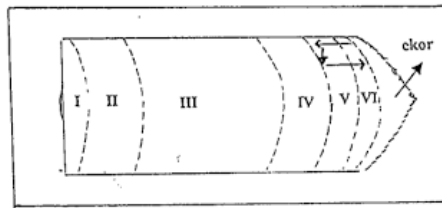
f. Pembacaan Sediaan Apus Darah Tepi

Menurut kiswari (2014), Seluruh badan sediaan apus darah tepi dapat dibagi menjadi enam zona berdasarkan susunan populasi sel darah merah, berturut-turut mulai dari kepala ke arah ekor sebagai berikut:

- 1) Zona I: disebut zona irregular. Daerah dengan distribusi sel darah merah tidak teratur, ada yang padat, bergerombol sedikit atau banyak dan tidak selalu sama pada tiap-tiap preparasi. Zona ini meliputi lebih kurang 3% dari seluruh badan preparat
- 2) Zona II disebut zona tipis. Sel- sel darah merah disini distribusinya tidak teratur atau tidak merata, saling bertumpuk dan berdesakan, zona ini meliputi lebih kurang 14%
- 3) Zona III: Disebut zona tebal. Sel sel di daerah ini bergerombol rapat, saling bertumpukan dan berdesakan. Zona ini merupakan zona terluas lebih kurang 45%
- 4) Zona IV: disebut zona tipis Gambaran zona ini sama dengan zona II, lebih kurang 18%
- 5) Zona V: disebut zona "eve" atau zona reguler dimana sel sel tersebar rata tidak saling bertumpukan atau berdesakan, sehingga bentuk-

bentuknya masih utuh tidak mengalami perubahan. Zona ini meliputi daerah seluas lebih kurang 11%.

- 6) Zona VI: disebut zona sangat tipis Terletak di ujung preparat sebelum menjadi ekor. Disini sel selnya tidak padat dan lebih longgar. Pada umumnya telah membentuk gerombolan sel-sel yang tersusun berderet-deret, zona ini meliputi daerah seluas lebih kurang 9%. Zona sediaan apus darah tepi ditunjukkan pada Gambar 14.

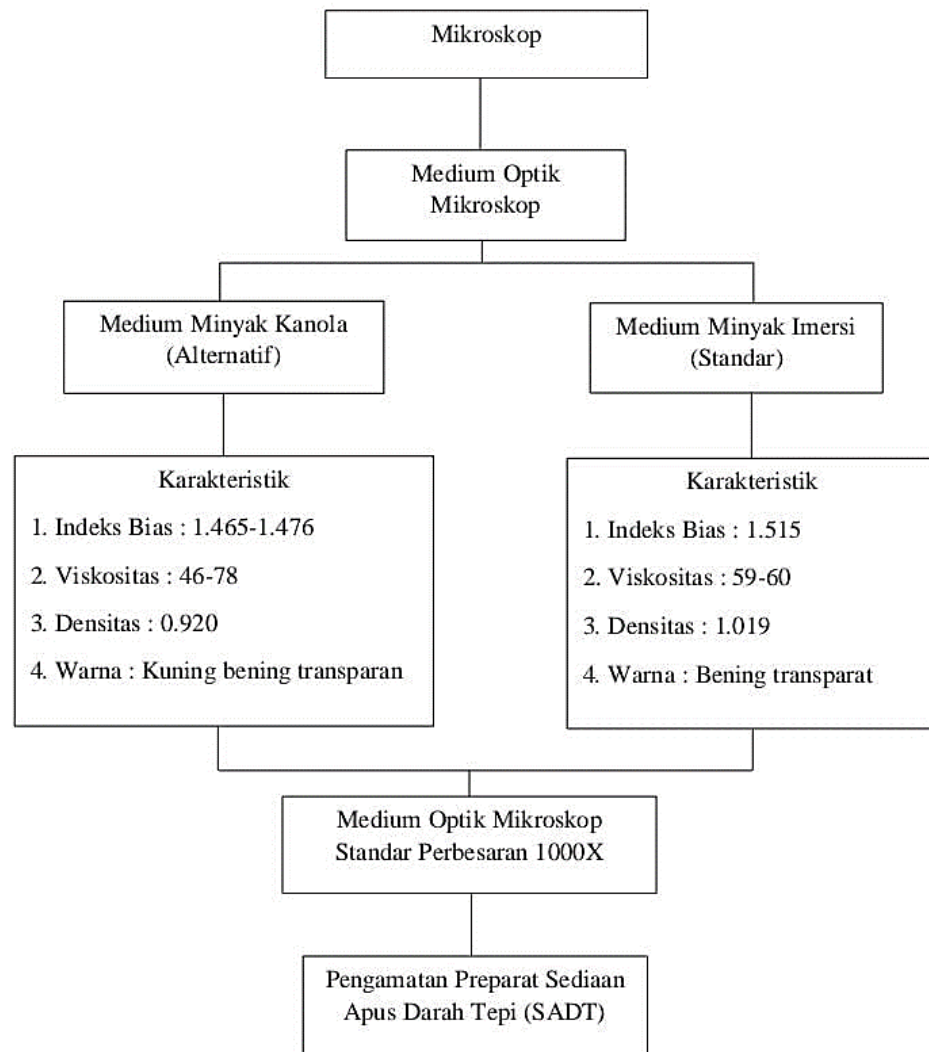


Gambar 15. Zona Sediaan Apus Darah Tepi

Sumber: Budiwiyono, 1995.

B. Kerangka Teori

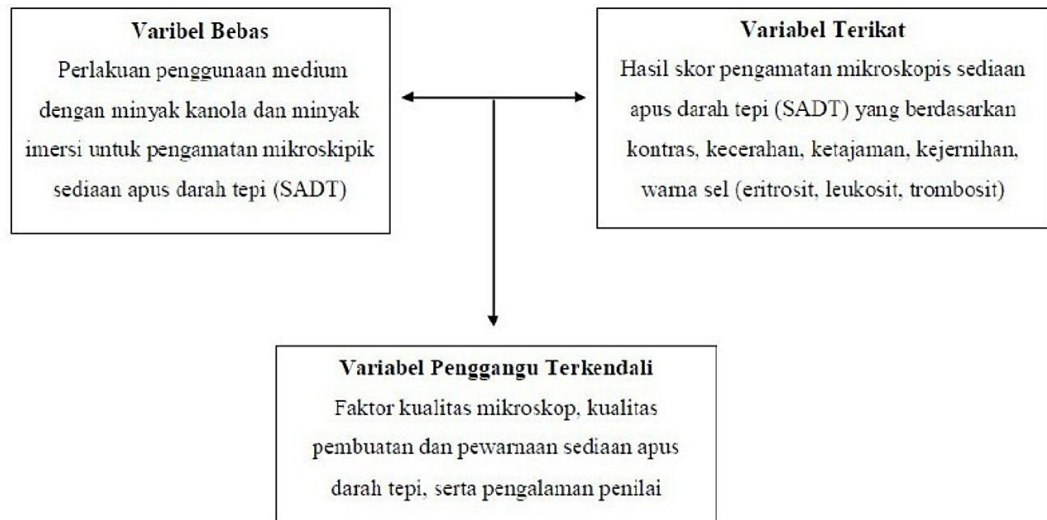
Kerangka teori penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 14.



Gambar 16. Kerangka Teori

C. Hubungan Antar Variabel

Hubungan antar variabel ditunjukkan pada Gambar 16.



Gambar 17. Hubungan Antar Variabel

D. Hipotesis Penelitian

Minyak kanola dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi sebagai medium untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT).

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis yang digunakan pada penelitian ini adalah *Quasi-Experimental Design* yaitu jenis penelitian yang memiliki kelompok kontrol, namun tidak sepenuhnya mengontrol variable luar yang memengaruhi eksperiment (Sugiyono, 2017). Penelitian dilakukan dengan pengamatan mikroskopis SADT menggunakan minyak imersi sebagai kontrol dan minyak kanola sebagai perlakuan, dengan subjek/sampel kedua kelompok tidak dipilih secara acak (randomisasi).

2. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan merupakan desain penelitian *Post-Test Only Control Group Design*. Satu kelompok diberi perlakuan (X) dan kelompok lain tidak. Hasil pengukuran hanya dilakukan setelah dilakukan perlakuan pada kedua kelompok untuk mengetahui efek perlakuan (Sugiyono, 2015). Dalam penelitian ini kelompok *post-test* 1 adalah preparat SADT yang diamati dengan minyak kanola dan kelompok *post-test* 2 adalah preparat SADT yang diamati dengan minyak imersi. Masing-masing preparat pada kedua kelompok akan dilakukan pengamatan pada masing-masing sediaan. Desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Desain Penelitian

Perlakuan	Post-Test
X_1	O_1
X_2	O_2

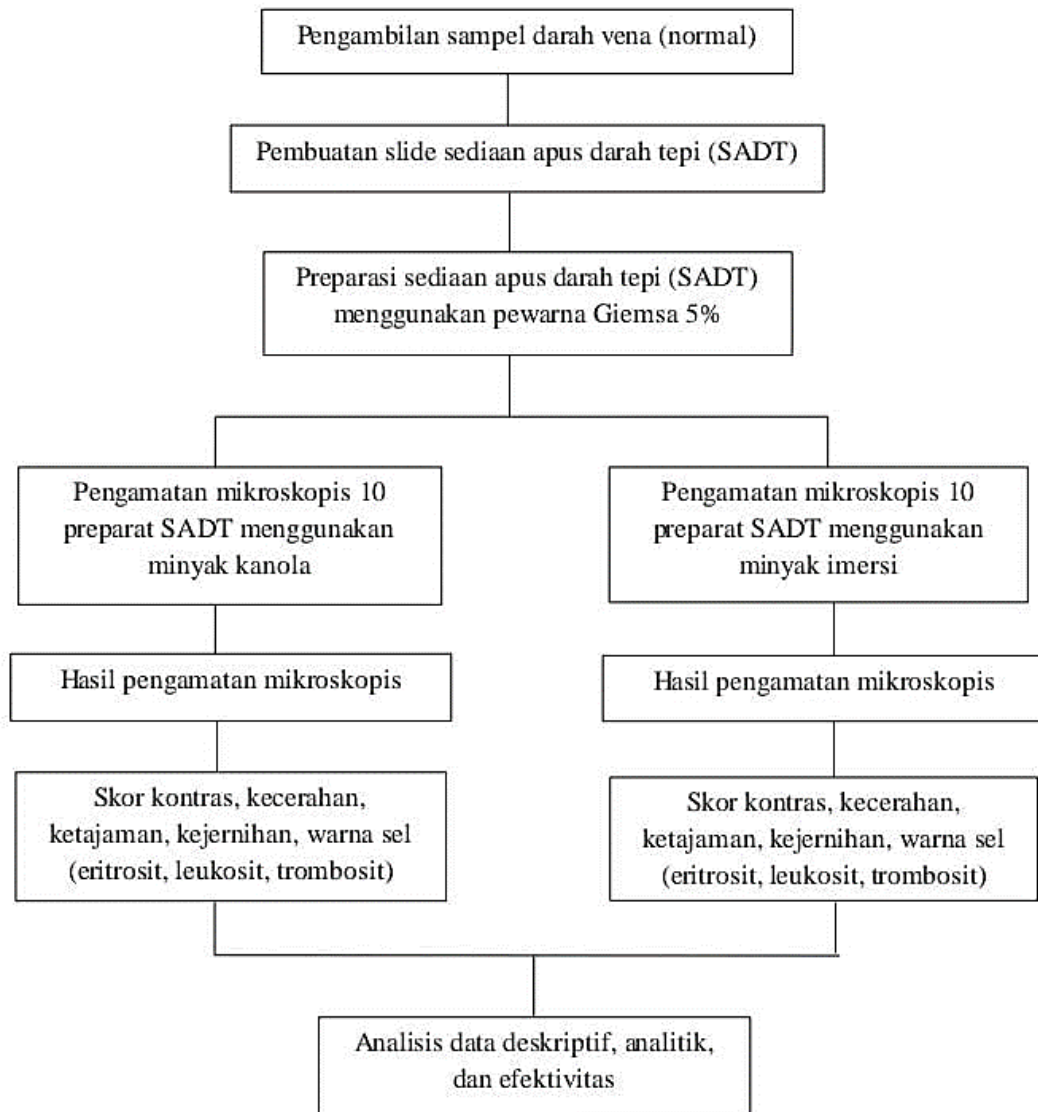
Sumber: Sugiyono, 2019

Keterangan:

- X_1 = Pengamatan mikroskopis SADT menggunakan minyak kanola.
- X_2 = Pengamatan mikroskopis SADT menggunakan minyak imersi.
- O_1 = Penilaian hasil pengamatan mikroskopis pada SADT dengan kriteria kontras, kecerahan, tajam, kejernihan, warna sel (eritrosit, leukosit, trombosit) yang diamati menggunakan minyak kanola.
- O_2 = Penilaian hasil pengamatan mikroskopis pada SADT dengan kriteria kontras, kecerahan, ketajaman, kejernihan, warna warna sel (eritrosit, leukosit, trombosit) yang diamati menggunakan minyak imersi.

B. Alur Penelitian

Alur penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 18. Alur Penelitian

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek penelitian

Subjek penelitian ini adalah minyak kanola yang digunakan sebagai media optik untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT).

2. Objek penelitian

Objek penelitian ini adalah sediaan apus darah tepi (SADT) yang menggunakan 1 sampel darah normal mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Objek penelitian yang digunakan berupa 10 sampel preparat untuk kelompok eksperimen dan 10 sampel preparat untuk kelompok kontrol, yang akan dilakukan pengulangan sebanyak 10 kali. Responden penelitian adalah yang memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a. Tidak memiliki riwayat gangguan perdarahan atau kelainan darah (misalnya anemia, leukemia dan hemofilia, dst).
- b. Tidak sedang menstruasi, bagi perempuan.
- c. Bersedia menjadi subjek penelitian.

D. Waktu dan Tempat

1. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari-Maret 2026.

2. Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

E. Variable penelitian

1. Variable Bebas

Variable bebas pada penelitian ini adalah penggunaan variasi medium minyak kanola alternatif dan minyak imersi komersial untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT).

2. Variable Terikat

Variable terikat penelitian ini adalah hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) meliputi kontras, kecerahan, ketajaman, kejernihan, warna sel (eritrosit, leukosit, trombosit) dengan menggunakan minyak kanola dan minyak imersi yang ditetapkan dalam bentuk nilai skor 1-2-3.

3. Variable Pengganggu Terkendali

Variable pengganggu terkendali pada penelitian ini adalah faktor-faktor yang mempengaruhi pengamatan seperti kualitas mikroskop (dipilih yang paling baik), kualitas pembuatan sediaan dan pewarnaan (sesuai SOP), pengalaman penilai (penilai sudah bekerja dan terampil dalam menggunakan mikroskop).

F. Definisi Operasional Variabel

1. Penggunaan variasi medium minyak kanola dan minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi adalah untuk membandingkan kualitas visualisasi objek yang diamati. Medium minyak berperan penting dalam mengurangi pembiasan cahaya antara lensa objektif dan kaca objek sehingga meningkatkan ketajaman dan resolusi gambar.
2. Pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi adalah pemeriksaan preparat slide dengan lapisan darah tipis yang menggunakan metode pewarnaan Giemsa. Pemeriksaan dilakukan dengan mengamati dibawah mikroskop perbesaran 100x dengan bantuan minyak imersi. Pengamatan morfologi meliputi eritrosit, leukosit dan trombosit.
3. Hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi dilakukan dengan penilaian visual mikroskopis menggunakan minyak kanola dan minyak imersi. Penilaian ini meliputi kontras, kecerahan, ketajaman, kejernihan, warna inti, dan warna sitoplasma, serta evaluasi parameter indeks bias dan viskositas media yang digunakan.
4. Minyak kanola adalah minyak nabati yang berasal dari biji tanaman kanola (*Brassica napus*). Minyak kanola menjadi media pengganti minyak imersi dalam pengamatan mikroskopis perbesaran 1000x dengan mengurangi pembiasan cahaya antara lensa objektif dan preparat, yang memiliki sifat fisika kimia meliputi indeks bias, viskositas, dan kejernihan yang berperan dalam peningkatan pengamatan mikroskop.

5. Minyak imersi adalah bahan pendukung yang digunakan pada mikroskop perbesaran tinggi untuk meningkatkan gambar yang lebih tajam dan jelas dengan mengurangi pembiasan cahaya. Minyak imersi memiliki karakteristik fisika kimia meliputi indeks bias, viskositas, dan densitas.
6. Faktor pengganggu terkendali adalah kondisi luar yang berpotensi mempengaruhi hasil penelitian namun dapat dikendalikan, dalam hal ini dapat diatasi dengan memilih mikroskop dengan kualitas baik, kualitas pembuatan dan pewarnaan sediaan apus darah tepi sesuai dengan standar mutu, serta keahlian dan pengalaman penilai.

G. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Penelitian ini menggunakan jenis data primer yaitu data yang dikumpulkan langsung dari objek penelitian oleh peneliti. Perolehan data ini dari hasil skor penilaian dari pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) menggunakan minyak imersi standar dan minyak kanola.

2. Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian yang digunakan pada penelitian ini dilakukan dengan cara membandingkan kualitas pengamatan mikroskopis yang menggunakan minyak kanola dan minyak imersi pada sediaan apus darah tepi. Data dikumpulkan dengan meminta responden yang ahli dalam bidang hematologi dan sudah memiliki surat tanda registrasi (STR) untuk mengamati sediaan apus darah tepi. Penilaian sediaan apus darah tepi

dilakukan oleh 2 orang Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM). Kriteria penilaian kualitas mikroskopis sediaan ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Kriteria Skor Penilaian Sediaan Apus Darah Tepi

Aspek Indikator	Skor	Kriteria
Kontras	3	Kontras tinggi
	2	Kontras sedang
	1	Kontras rendah
Kecerahan	3	Cahaya optimal
	2	Cahaya cukup
	1	Cahaya kurang (gelap)
Ketajaman	3	Tajam
	2	Cukup tajam
	1	Kurang tajam
Warna sel	3	Warna sel jelas
	2	Warna sel cukup jelas
	1	Warna sel kurang jelas

Sumber: Prajapati, et al., 2015., Ariyadi & Suryono, 2017. (dimodifikasi)

Format penilaian pengamatan sediaan apus darah tepi ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Format Penilaian skor Pengamatan Sediaan Apus Darah Tepi

Minyak Kanola				Minyak Imersi			
Aspek Indikator	Skor Kriteria			Aspek Indikator	Skor Kriteria		
	Kurang	Cukup	Tinggi		Kurang	Cukup	Tinggi
Kontras	1	2	3	Kontras	1	2	3
Kecerahan	1	2	3	Kecerahan	1	2	3
Ketajaman	1	2	3	Ketajaman	1	2	3
Warna sel	1	2	3	Warna sel	1	2	3

Penilaian kualitas hasil pengamatan dilakukan menggunakan lembar penilaian yang telah ditetapkan. Responden akan memberikan skor dengan cara melingkari angka 1, 2, atau 3 pada setiap indikator penilaian, yang meliputi kontras, kecerahan, ketajaman, dan warna sel. Pengamatan akan

dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan untuk memastikan konsistensi hasil penilaian.

H. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat
 - a. Mikroskop
 - b. Kaca objek
 - c. Pipet tetes
 - d. Stopwatch
 - e. Mikropipet
 - f. Tip kuning
 - g. Tourniquet
 - h. Spuit 3 cc
 - i. Tabung vacutainer EDTA
 - j. Alcohol swab
 - k. Gelas kimia 100 ml dan 250 ml
 - l. Corong
 - m. Batang pengaduk
 - n. Rak pengecatan
 - o. Pipet ukur
 - p. Botol semprot
 - q. Tisu lensa
 - r. Safety Box
 - s. Ember sampah

2. Bahan

- a. Sampel darah vena EDTA
- b. Minyak kanola
- c. Minyak imersi
- d. Pewarna giemsa stock
- e. Larutan fiksatif (methanol) 96%
- f. Larutan buffer PBS (*Phosphate Buffered Saline*) Ph 6,8
- g. Aquadest

I. Instrument Penelitian

Instrument penelitian merupakan alat yang digunakan dalam kegiatan penelitian. Instrument penelitian yang digunakan adalah:

1. Mikroskop cahaya adalah alat yang digunakan untuk menganalisis hasil sediaan apus darah tepi (SADT).
2. Kaca preparat / *object glass* adalah alat yang digunakan sebagai media sediaan apus darah tepi (SADT).

J. Uji Validitas Instrument

Menurut Sugiyono (2019), uji validitas adalah proses untuk mengukur sejauh mana sebuah alat ukur atau instrument penelitian dapat mengukur apa yang seharusnya diukur secara tepat dan akurat. Instrument yang valid akan menghasilkan data yang mencerminkan kondisi nyata dari variable yang diteliti, sehingga validitas merupakan dasar penting untuk memastikan ketepatan dan keberhasilan penelitian sehingga dapat dipertanggung jawabkan.

Uji validitas penggunaan minyak kanola sebagai alternatif minyak imersi pada pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) dilakukan dengan membandingkan hasil skor penilaian menggunakan minyak kanola dan minyak imersi standar. Jika ditemukan perbedaan visual yang signifikan saat menggunakan minyak kanola, maka perlu dilakukan evaluasi lebih lanjut terhadap kondisi alat mikroskop, kebersihan lensa, serta sifat fisik minyak kanola seperti viskositas dan bias indeks. Evaluasi ini bertujuan memastikan bahwa penggunaan minyak kanola menghasilkan pengamatan yang valid dan konsisten sesuai standar kualitas visual yang diharapkan pada pemeriksaan SADT.

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui bahwa minyak kanola dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi dalam pengamatan sediaan apus darah tepi, yang akan dilakukan dengan membandingkan kedua minyak pada pengamatan preparat sediaan dan dinilai oleh responden berpengalaman. Sebelum itu, perlu dilakukan uji mutu yang dilakukan sebagai berikut:

1. Uji Mutu Minyak Imersi

Minyak imersi digunakan untuk pengamatan mikroskop perbesaran kuat 1000x yang berfungsi untuk meningkatkan kejernihan objek yang dilihat.

Uji kualitas minyak dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Uji kekentalan (*Viscositas*)

Batang pengaduk dimasukkan kedalam wadah berisi minyak imersi kemudian diangkat batang pengaduk tersebut dan diamati. Apabila

minyak masih menempel pada batang pengaduk dan menetes lambat maka kualitas minyak imersi masih baik.

b. Uji kekeruhan

Kekeruhan minyak imersi dapat dilihat pada wadah transparan. Jika terlihat keruh maka kualitas minyak imersi sudah berkurang.

2. Uji Mutu Minyak Kanola

Minyak kanola digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi, digunakan dengan syarat yang baik sebagai berikut:

a. Uji indeks bias

Uji ini digunakan untuk mengetahui kemampuan minyak kanola dalam membelokkan cahaya, sehingga cahaya yang melewati preparat dapat masuk ke lensa mikroskop dengan maksimal. Indeks bias dapat menghasilkan gambar mikroskopis yang tajam dan jelas. Alat yang digunakan adalah refractometer, dilakukan dengan meneteskan sampel pada refractometer lalu diukur deviasi sudut cahaya yang melewati sampel. Hasil pengukuran menunjukkan nilai indeks bias yang dapat digunakan untuk menilai kualitas minyak.

b. Uji viskositas

Uji viskositas digunakan untuk mengukur kekentalan minyak kanola. Menggunakan alat viscometer, untuk mengukur seberapa sulit atau berat minyak mengalir ketika diberi tekanan atau gaya tertentu. Sehingga ketika diaplikasikan pada preparat mudah digunakan dan memberikan kekentalan yang stabil (Idris & Susilayani, 2017).

3. Uji Mutu Sediaan Apus Darah Tepi

Menurut Gandasoebrata (2008), kriteria yang harus terpenuhi agar mendapatkan preparat sediaan apus darah tepi yang baik, yaitu:

- a. Apusan tidak meluas hingga pinggir kaca objek.
- b. Panjang sediaan mencapai $1/2 - 2/3$ dari panjang kaca objek.
- c. Area pengamatan cukup tipis, dimana eritrosit tersusun berdekatan tanpa saling tumpang tindih.
- d. Apusan merata, tanpa adanya lubang-lubang atau garis-garis.
- e. Menunjukkan distribusi leukosit yang optimal, tanpa pengumpulan di tepi-tepi atau ujung-ujung sediaan.

K. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Perizinan dan pengajuan *etichal clearance* (EC) atau kelayakan etik diajukan kepada Dewan Komisi Etik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Perizinan diajukan untuk penelitian di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- b. Lembar pengisian kuesioner dibagikan kepada responden kemudian dilakukan skrinning dan didapatkan calon responden.
- c. Lembar Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP) dan *Informed Consent* diberikan kepada responden sebelum dilakukan pengambilan sampel, data responden dijamin kerahasiaannya oleh peneliti.
- d. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Sampling Darah Vena

- 1) Responden duduk dengan posisi nyaman untuk dilakukan sampling.
- 2) Bagian vena dipilih untuk dilakukan penusukan.
- 3) Lengan responden dilakukan pembendungan menggunakan tourniquet 3 jari diatas penusukan.
- 4) Responden diminta mengepalkan jari tangannya dengan posisi ibu jari pada bagian dalam.
- 5) Desinfektan menggunakan *alcohol swab* pada area penusukan.
- 6) Penusukan dilakukan dengan sudut 15° - 30° dengan jarum menghadap ke atas.
- 7) Ambil darah sebanyak 3 cc.
- 8) Lepas tourniquet dari lengan responden, menempatkan kapas kering diatas tusukan. Menarik jarum ke luar dari vena.
- 9) Area tusukan ditekan menggunakan kapas kering, tutup menggunakan plaster.
- 10) Darah dipindahkan dari spuit ke dalam tabung *vacutainer EDTA*.
Tabung sampel diberi label identitas.
- 11) Jarum dibuang ke dalam safety box dan kapas dibuang ke dalam tempat sampah medis.

b. Pembuatan Sediaan Apus Darah Tepi

- 1) Siapkan kaca objek dan kaca penutup sebagai alat geser, yang bersih, bebas lemak dan kering.

- 2) Beri label atau kode pada ujung kaca objek.
- 3) Teteskan darah sekitar 3 μ l pada kaca objek menggunakan mikropipet.
- 4) Posisikan tangan memegang kaca penutup dengan posisi tepat di depan tetesan darah pada kaca objek.
- 5) Pergeseran dilakukan dengan membentuk sudut 30° - 45° antara kaca penutup dan kaca objek.
- 6) Geser mundur kaca penutup hingga menyentuh tetesan darah.
- 7) Dorong ke depan kaca penutup sampai ujung kaca objek, lakukan dalam kecepatan dan tekanan yang cukup.
- 8) Sediaan dibiarkan mengering diudara.

c. Fiksasi Sediaan

- 1) Sediaan yang telah mengering diletakkan pada rak pewarna dengan posisi sampel darah pada bagian atas.
- 2) Sediaan digenangi dengan larutan methanol hingga menutupi seluruh bagian darah, tunggu selama 5 menit.

d. Pewarnaan Giemsa

- 1) Membuat giemsa konsentrasi 5% dibuat dengan pengenceran buffer fosfat pH 6,8 dengan, perbandingan 5 ml Giemsa: 95 ml buffer pH 6,8.
- 2) Sediaan yang telah difiksasi digenangi dengan pewarna giemsa 5% hingga menutupi seluruh bagian darah.
- 3) Tunggu sediaan selama 45 menit.

- 4) Selanjutnya, sediaan dibilas dengan air mengalir.
- 5) Letakkan sediaan dalam posisi vertikal dan biarkan mengering diudara.
- 6) Sediaan apus darah tepi siap diamati.

3. Tahap Pengolahan Sampel

- a. Lembar Penilaian disiapkan peneliti dan diserahkan kepada penilai yang ahli dibidangnya.
- b. Pemilihan Mikroskop
 - 1) Memiliki lensa objektif dan okuler mikroskop dengan kualitas optik yang baik.
 - 2) Memiliki pencahayaan stabil dan merata pada bidang pengamatan.
 - 3) Memiliki kondensor dan diafragma yang berfungsi dengan baik.
 - 4) Memiliki fokus mikrometer dan makrometer yang baik.
 - 5) Mikroskop dalam kondisi terbaik.
- c. Pengamatan Sediaan
 - 1) Siapkan alat dan bahan yang digunakan.
 - 2) Sediaan ditetesi 1 tetes minyak imersi/minyak kanola, diamati dibawah mikroskop dengan perbesaran kuat 1000x.
 - 3) Catat hasil penilaian preparat sediaan dengan kedua minyak menggunakan sistem skoring sesuai dengan lembar penilaian yang telah disiapkan.
 - 4) Dokumentasi pada beberapa lapang pandang dan jenis morfologi sel darah, menggunakan kamera okuler digital mikroskop.

- 5) Bersihkan minyak yang mengotori meja objek menggunakan *Kimwipes* atau kertas lensa dan larutan eter-etanol (7:3) untuk membersihkan semua permukaan lensa, dimulai dengan pertama okuler, lalu lensa objektif pembesaran rendah sampai tinggi.

L. Manajemen Data

1. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan dengan pengolahan data yang telah terkumpul secara keseluruhan. Data penelitian disajikan dalam bentuk gambar, tabel dan diagram. Gambar menampilkan hasil visual sediaan apus darah tepi menggunakan minyak kanola dan minyak imersi. Tabel data berisikan hasil skor penilaian, dengan skala skor 1-3 untuk penilaian minyak imersi dan minyak kanola. Penilaian mencakup 4 parameter standar meliputi kontras, kecerahan, ketajaman, dan warna sel (eritrosit, leukosit, trombosit) dengan dilakukan 10 kali pengulangan yang diamati menggunakan minyak imersi dan minyak kanola, sehingga didapatkan 40 data pengamatan menggunakan minyak imersi dan 40 data pengamatan menggunakan minyak kanola. Diagram data menyajikan hasil rerata skor pengamatan yang diperoleh dari data tabel skor hasil penilaian.

2. Analisis Deskriptif

Analisis secara deskriptif memberikan gambaran perbandingan kualitas hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) menggunakan minyak kanola dan minyak imersi komersial sebagai alat bantu pada pengamatan mikroskopis perbesaran kuat. Data yang telah

diperoleh dari pengamatan SADT, kemudian dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan perbandingan hasil skor mikroskopis pada sediaan apus darah tepi menggunakan minyak imersi dan minyak kanola. Analisis deskriptif disajikan dalam bentuk tabel dengan skor penilaian, serta diagram berbentuk batang untuk menggambarkan perbandingan kualitas hasil pengamatan mikroskopis SADT menggunakan minyak kanola dan minyak imersi komersial.

3. Uji Efektivitas

Menurut Sugiyono (2017), uji efektivitas merupakan prosedur pengukuran yang digunakan untuk mengetahui sejauh mana kelayakan suatu program, metode, atau alat mampu mencapai target yang telah direncanakan dengan maksimal. Uji efektivitas bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan penelitian. Uji efektifitas dilakukan dengan menghitung rerata hasil penilaian menggunakan kedua minyak.

Perhitungan persentase efektivitas dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{\text{Rerata skor pengamatan (minyak kanola altf)}}{\text{Rerata skor pengamatan (minyak imersi Std)}} \times 100\%$$

Persentase efektivitas yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria efektivitas pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Efektivitas

Presentase	Kategori Efektivitas
>100%	Sangat Efektif
90-100%	Efektif
80-90%	Cukup Efektif
60-80%	Kurang Efektif
<60%	Tidak Efektif

Sumber: Nabilah & Hernadi Moorcy, 2022

4. Uji Efisiensi

Efisiensi menunjukkan perbandingan antara sumber daya yang digunakan, seperti biaya, waktu, atau tenaga, dengan hasil yang diperoleh. Semakin kecil sumber daya yang digunakan untuk mencapai hasil yang optimal, maka semakin tinggi tingkat efisiensinya, sehingga diperoleh hasil yang optimal dengan sumber daya yang terbatas. Uji efisiensi ini dilakukan untuk mengetahui besarnya penghematan biaya, dengan membandingkan biaya penggunaan minyak kanola dan minyak imersi per satuan volume. Uji efisiensi dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Efisiensi} = \frac{\text{Harga Minyak Imersi}}{\text{Harga Minyak Kanola}} \times 100$$

Persentase efisiensi yang didapatkan kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria efisiensi pada Tabel 8.

Tabel 8. Kriteria Efisiensi

Presentase	Kategori Efisiensi
>100%	Sangat Efisien
90-100%	Efisien
80-90%	Cukup Efisien
60-80%	Kurang Efisien
<60%	Tidak Efisien

Sumber: Nabilah & Hernadi Moorcy, 2022

M. Etika Penelitian

1. Surat *Ethical Clearance* (EC)

Peneliti mengajukan *ethical clearance* (EC) atau kelayakan etik kepada Dewan Komisaris Etik Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Penelitian ini akan

menggunakan sampel darah vena yang diambil dari mahasiswa Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

2. Surat Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP)

Peneliti menjelaskan maksud, tujuan, lama penelitian, serta prosedur penelitian secara singkat dan jelas. Calon subjek selain membantu peneliti juga mendapatkan keuntungan. Peneliti menjamin identitas dan data pribadi calon subjek akan dirahasiakan. Keterlibatan partisipan bersifat sukarela dan dapat mengundurkan diri kapan saja tanpa konsekuensi.

3. Surat Persetujuan Menjadi Subjek Penelitian

Peneliti menjelaskan maksud, tujuan dan prosedur penelitian kepada calon subjek. Calon subjek yang setuju akan diminta menandatangani *informed consent*. Tidak ada unsur paksaan kepada subjek penelitian, sehingga subjek diperoleh berdasarkan ketersediaan dan kesukarelaan.

BAB IV

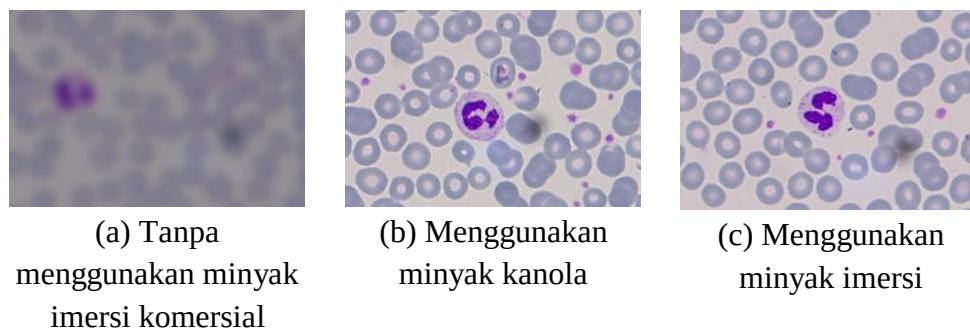
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari – Maret 2026 di Laboratorium Hematologi Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta. Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan etik penelitian dari komite Etik Penelitian Kesehatan Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Nomor No.DP.04.03/e-KEPK.1/035/2026. Untuk menjaga konsistensi data, penelitian ini dilakukan selama 3 hari berturut-turut. Hari pertama, dilakukan pengambilan sampel darah vena dan dilanjutkan dengan pembuatan sediaan apus darah tepi (SADT), kemudian seluruh sediaan di fiksasi dan diwarnai menggunakan pewarna giemsa.

Hari kedua dan ketiga, dilakukan pengamatan dan penilaian sediaan preparat SADT dilakukan oleh dua orang validator, yaitu satu orang Pranata Laboratorium Pendidikan (PLP) dan satu orang Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM) yang sudah berpengalaman dan terampil. Prosedur penilaian dilakukan dengan ketentuan yaitu, menggunakan mikroskop kamera yang sudah disesuaikan pengaturannya sebelum dilakukan penilaian. Penilai tidak diperbolehkan mengubah pengaturan teknis mikroskop, termasuk fokus, intensitas cahaya, maupun posisi preparat yang telah ditentukan. Penilai melakukan pengamatan dan memberikan skor pada formulir penilaian yang mencakup parameter kecerahan, kontras, ketajaman, dan warna sel yang menggunakan minyak kanola dan minyak imersi.

Hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi menggunakan minyak kanola dan minyak imersi dapat dilihat pada Gambar 18.



Gambar 19. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi

Sumber: Foto Pribadi, 2026

Pada gambar tanpa menggunakan minyak imersi komersial, gambar menghasilkan bayangan yang sangat kabur dan tidak fokus karena perbedaan indeks bias yang besar antara udara dan kaca preparat. Sedangkan, penggunaan minyak kanola dan minyak imersi mampu menghasilkan gambar tajam dan kontras yang jauh lebih baik.

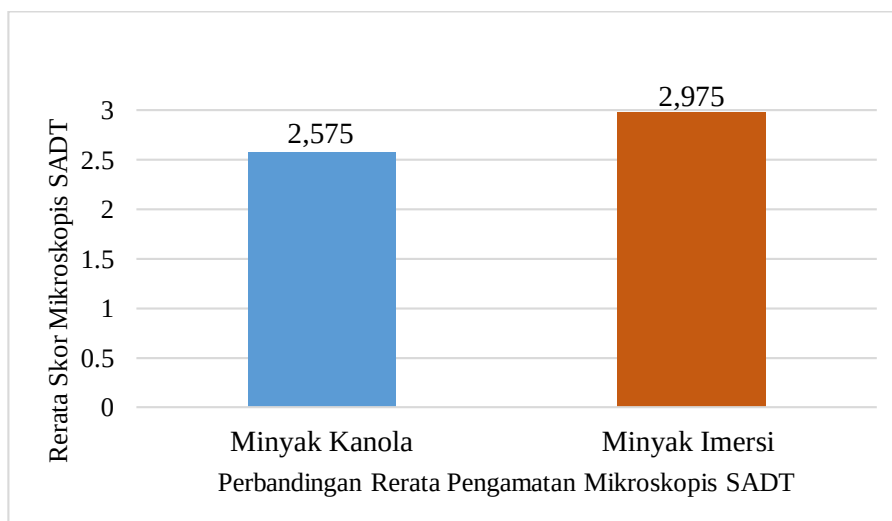
Pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi pada Gambar 18 menunjukkan hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi dengan perlakuan tanpa minyak (medium optik), menggunakan minyak kanola dan minyak imersi yang dilakukan dengan menggunakan mikroskop cahaya majemuk (*compound microscope*) dengan jenis Olympus CX43 yang terhubung dengan kamera digital Olympus EP50 pada perbesaran 1000x. Hasil skor penilaian mikroskopis sediaan apus darah tepi yang diamati menggunakan minyak kanaola dan minyak imersi berdasarkan 4 kriteria yaitu, kecerahan (C), kontras (K), ketajaman (T), dan warna sel (W), dengan skor penilaian 1-3. Skor penilaian disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Penilaian Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi

Hasil Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (Nilai Skor)										
Ulangan	Minyak Kanola					Minyak Imersi				
	Aspek Indikator					Aspek Indikator				
	C	K	T	W	Jumlah	C	K	T	W	Jumlah
Skor	123	123	123	123	Skor	123	123	123	123	Skor
1.	3	2	2	3	2,5	3	3	3	3	3,0
2.	3	3	2	3	2,75	3	3	3	3	3,0
3.	3	2	2	2	2,25	3	3	3	2	2,75
4.	3	3	2	3	2,75	3	3	3	3	3,0
5.	3	3	2	2	2,5	3	3	3	3	3,0
6.	3	3	2	3	2,75	3	3	3	3	3,0
7.	3	2	3	2	2,5	3	3	3	3	3,0
8.	3	3	3	2	2,75	3	3	3	3	3,0
9.	3	3	2	2	2,5	3	3	3	3	3,0
10.	3	2	3	2	2,5	3	3	3	3	3,0
Sub.					25,75					29,75
Rerata										
Rerata					2,575					2,975

Sumber: Data Primer, 2026

Tabel 9 menyajikan data hasil penilaian mikroskopis sediaan apus darah tepi menggunakan minyak kanola dan minyak imersi. Pengamatan dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan menggunakan kedua minyak, sehingga didapatkan sebanyak 40 data penelitian. Data diperoleh dari 10 preparat sediaan apus darah tepi yang diamati secara bergantian. Penilaian diberikan dengan skala skor 1-3 yang berdasarkan aspek kecerahan, kontras, ketajaman, dan warna sel. Hasil rerata penilaian minyak kanola adalah 2,575 dan minyak imersi adalah 2,975. Diagram rerata perbandingan hasil minyak kanola dan minyak imersi dapat dilihat pada Gambar 19.



Gambar 20. Perbandingan Rerata Skor Hasil Pengamatan Mikroskopis

Berdasarkan Gambar 19 diagram batang tersebut, menunjukkan rerata skor hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi menggunakan minyak kanola (2,575) dan minyak imersi (2,975) memiliki selisih penurunan sebesar 13,4% dari nilai minyak imersi standar. Hal ini menunjukkan bahwa secara visual, kualitas mikroskopis yang dihasilkan oleh kedua jenis minyak tersebut terdapat perbedaan hasil yang tidak terlalu kontras.

Hasil rerata skor pengamatan SADT kemudian dianalisis dengan menghitung persentase efektivitas dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Efektivitas} &= \frac{\text{Rerata skor pengamatan (minyak kanola alternatif)}}{\text{Rerata skor pengamatan (minyak imersi standar)}} \times 100\% \\
 &= \frac{2,5}{2,9} \times 100\% \\
 &= 86\%
 \end{aligned}$$

Hasil persentase efektivitas penggunaan minyak kanola sebagai alternative pengganti minyak imersi didapatkan hasil efektivitas 86%, diinterpretasikan ke

dalam tingkat kriteria efektifitas sehingga, didapatkan hasil perhitungan efektivitas minyak kanola termasuk dalam kriteria cukup efektif.

Selanjutnya, efisiensi kedua minyak akan dilihat dari dua aspek, yaitu harga satuan produk dan volume rata-rata yang digunakan untuk pengamatan mikroskopis pada sediaan. Secara ekonomi terdapat selisih harga yang signifikan, minyak imersi memiliki harga yang jauh lebih tinggi dibandingkan minyak kanola. Namun, karena perbedaan viskositas (kekentalan) mempengaruhi jumlah volume antara kedua minyak untuk pengamatan 10 preparat sebagai berikut:

1. Minyak imersi (2 ml)

$$\text{Harga per ml} \times 2 \text{ ml} = \text{Rp. } 7.000 \times 2 = \text{Rp. } 14.000$$

2. Minyak kanola (4 ml)

$$\text{Harga per ml} \times 4 \text{ ml} = \text{Rp. } 200 \times 4 = \text{Rp. } 800$$

Jumlah biaya minyak imersi dan minyak kanola kemudian dihitung menggunakan rumus efisiensi, sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Efisiensi} &= \frac{\text{Harga Minyak Imersi}}{\text{Harga Minyak Kanola}} \times 100\% \\ &= \frac{14.000}{800} \times 100\% \\ &= 1.750\% \end{aligned}$$

Hasil persentase efisiensi sebesar 1.750% menunjukkan bahwa satuan biaya yang dikeluarkan untuk minyak kanola mampu menghasilkan nilai manfaat fungsional sebesar 17,5 kali lipat dibanding menggunakan minyak imersi dan termasuk dalam kriteria sangat efisien.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan didasari oleh kebutuhan akan media imersi yang lebih ekonomis namun tetap memenuhi standar kualitas pengamatan. Minyak kanola difungsikan sebagai alternatif media imersi untuk visualisasi objek pada perbesaran lensa objektif 100x, karena memiliki nilai indeks bias sebesar 1,472 yang mendekati standar indeks bias kaca (1,485). Hal ini terbukti cukup efektif meminimalkan pembiasan, menjaga resolusi gambar dan memberikan kecerahan lapang pandang yang setara dengan minyak imersi komersial. Minyak kanola memiliki transparansi warna yang tinggi, sehingga cahaya dapat masuk maksimal dan terdapat sedikit pengaruh pigmen alami kekuningan terhadap persepsi warna pada pengamatan. Selain itu, berdasarkan uji viskositas minyak kanola memiliki kekentalan sebesar 47,10 cP yang lebih rendah (encer) dibandingkan minyak imersi komersial, sehingga minyak kanola dapat mudah dibersihkan tanpa meninggalkan residu yang sulit dibersihkan. Minyak kanola memiliki indeks bias dan viskositas yang dipengaruhi oleh tingginya kandungan asam lemak tak jenuh (seperti asam oleat dan linoleat). Ikatan rangkap pada asam lemak tak jenuh meningkatkan polarisabilitas elektron yang menaikkan nilai indeks bias. Sementara, molekul asam lemak tak jenuh (rantai menekuk) sulit tersusun rapat karena strukturnya yang acak. Longgarnya susunan ini membuat gaya antar molekul melemah, sehingga viskositas menjadi rendah.

Hasil penelitian ini diperkuat dengan penelitian Maharani, dkk (2020) yang menunjukkan bahwa minyak nabati dengan rentang indeks bias 1,43-1,48 dapat menjadi alternatif minyak imersi tanpa adanya perbedaan secara signifikan.

Selain itu, kualitas visual minyak kanola yang tajam dan kontras dalam penelitian ini sejalan dengan penelitian Balba, dkk (2018). Penelitian oleh Dunford (2018) sebelumnya mengidentifikasi pemanfaatan non-pangan minyak kanola terbatas pada sektor biodiesel dan pelumas industri, hasil penelitian ini membuktikan adanya peluang baru dibidang kesehatan (laboratorium klinis). Penggunaan minyak kanola sebagai alternatif minyak imersi memperluas manfaat minyak kanola khususnya sebagai solusi ekonomis, ramah lingkungan dan aman bagi praktisi laboratorium.

Kualitas hasil pengamatan menggunakan minyak kanola dan minyak imersi dengan empat kriteria menunjukkan hasil yaitu, kecerahan pada kedua minyak setara, minyak kanola mampu menghantarkan cahaya seefektif minyak imersi sehingga lapang pandang tetap terang. Kontras minyak kanola sedikit lebih rendah dibandingkan dengan menggunakan minyak imersi, namun minyak kanola tetap mampu memberikan gradasi yang cukup tegas antara objek dan latar belakang. Ketajaman minyak kanola masih cukup memadai untuk melihat morfologi sel, tetapi minyak imersi lebih unggul dalam melihat detail tepi sel, karena memiliki indeks bias yang sesuai dengan standar lensa. Warna sel pada penggunaan kedua minyak terdapat perbedaan, minyak imersi menunjukkan hasil lebih konsisten baik. Eritrosit terlihat jelas dengan warna sitoplasma ungu keabu-abuan yang jelas dan merata, dan sel leukosit seperti neutrofil, eosinofil, limfosit dan monosit memiliki sitoplasma dan granula yang terlihat dengan jelas. Sedangkan pada minyak kanola warna sel cenderung cukup maksimal, dan warna yang dihasilkan masih memenuhi standar

kelayakan visual untuk melakukan identifikasi sel, karena struktur morfologi inti dan sitoplasma tetap terlihat dengan batas yang cukup jelas.

Berdasarkan Hasil uji persentase efektivitas minyak kanola menunjukkan tingkat efektivitas sebesar 86%, yaitu menandakan minyak kanola cukup efektif digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi. Sedangkan hasil efisiensi, didapatkan bahwa minyak imersi standar memiliki harga Rp7.000/ml, sedangkan minyak kanola hanya Rp200/ml, dimana dalam penggunaanya minyak kanola memerlukan volume dua kali lipat lebih banyak (4 ml) dibandingkan minyak imersi (2 ml), dikarenakan viskositas yang lebih rendah. Namun, secara total biaya yang dikeluarkan minyak kanola jauh lebih murah sesuai dengan hasil perhitungan persentase efisiensi sebesar 1.750%. Berdasarkan kriteria persentase efisiensi menurut Nabilah & Hernadi Moory (2022), penggunaan minyak kanola dalam penelitian ini dikategorikan sangat efisien (>100%). Hal ini membuktikan bahwa minyak kanola sangat potensial sebagai alternatif pengganti minyak imersi dari sisi ekonomis, karena mampu mengurangi biaya operasional 17,5 kali lipat untuk laboratorium tanpa menghilangkan fungsi utamanya sebagai media imersi.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, penelitian ini hanya berfokus pada kualitas visual pengamatan dan belum mengevaluasi dampak jangka panjang penggunaan minyak kanola terhadap kondisi fisik lensa objektif mikroskop. Selain itu, belum diketahui juga penggunaan minyak kanola pada pengaruh stabilitas warna sediaan atau menyebabkan kerusakan pada sediaan apus jika disimpan dalam jangka waktu yang lama (untuk keperluan arsip).

Berdasarkan keseluruhan penelitian ini membuktikan bahwa minyak kanola merupakan alternatif yang layak untuk menggantikan minyak imersi komersial. Penelitian minyak kanola ini mejandi pilihan medium imersi yang lebih ekonomis, mudah didapat dan lebih aman bagi praktisi di laboratorium karena sifatnya yang organik dan non-toksik sehingga tidak menyebabkan resiko iritasi kulit dan mata yang sering ditemukan pada minyak imersi komersial berbahan sintetis.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Minyak kanola dapat digunakan sebagai alternative pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi.
2. Kualitas hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi menggunakan minyak kanola adalah cerah, kontras jelas, fokus tajam, dan warna sel sesuai.
3. Tingkat efektivitas penggunaan minyak kanola terbukti cukup efektif dibandingkan dengan minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi.
4. Tingkat efisiensi penggunaan minyak kanola terbukti sangat efisien dibandingkan dengan minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai daya tahan minyak kanola yang disimpan pada suhu ruang masih berfungsi baik.
2. Minyak kanola dapat dimanfaatkan sebagai alternative pengganti minyak imersi untuk mikroskopis sediaan apus darah tepi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andika, A. (2019). *Buku Ajar Mata Kuliah Hematologi*. Umsida Press. <https://doi.org/10.21070/2019/978-623-7578-00-0>
- Ardina, R., & Rosalinda, S. (2018). Morfologi Eosinofil Pada Apusan Darah Tepi Menggunakan Pewarnaan Giemsa, Wright, dan Kombinasi Wright-Giemsa. *Jurnal Surya Medika*, 3(2), 5–12. <https://doi.org/10.33084/jsm.v3i2.91>
- Ariyadi, T., Suryono, H. (2017). *Kualitas Sediaan Jaringan Kulit Metode Microwave Dan Conventional Histoprocessing Pewarnaan Hematoxylin Eosin*. Semarang: Jurnal Labora Medika, 1(1) 7-11, Diakses, dari <https://docobook.com/kualitassediaanjaringan kulitmetodemicrowaved1cc3123246a95694cd6b020877efe7426404.html>.
- Astarini, I. A. (2013). *POTENSI BRASSICA NAPUS SEBAGAI SUMBER BIODIESEL DI INDONESIA*. 13(1).
- Blibli.com. (2025). Minyak bunga kanola: harga minyak kanola. Diakses pada 20 Desember 2025, dari <https://www.blibli.com/jual/minyak-bunga-kanola>.
- Busia, S., Durry, M. F., & Lintong, P. M. (2016). Pengaruh pemberian minyak kanola terhadap gambaran histopatologi aorta dan kadar kolesterol tikus Wistar dengan diet tinggi lemak. *Jurnal e-Biomedik*, 4(2). <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.12804>
- Cargille, J. J. (n.d.). *IMMERSION OIL AND THE MICROSCOPE*.
- D'azzuri, B. M., & Karima, N. (n.d.). *Minyak Nabati sebagai Pengganti Bahan Kimia Toksik pada Proses Clearing Jaringan Histopatologi*.
- Departemen Parasitologi Medis US NAMRU-2 Jakarta. 2009. *Buku Panduan Pelatihan Diagnosis Mikroskopi Malaria*. Jakarta Indonesia.
- Dunford, N. (2018). *Canola Oil Properties*. Stillwater, Oklahoma: Food & Agricultural Products Center, Oklahoma State University. Diakses dari <https://extension.okstate.edu/fact-sheets/print-publications/fapc-food-and-agricultural-products-center/canola-oil-properties-fapc-222.pdf>
- Erliyanti, N. K., Priyanto, A. D., & Pujiastuti, C. (2020). Karakteristik Densitas Dan Indeks Bias Minyak Atsiri Daun Jambu Kristal (Psidium Guajava) Menggunakan Metode Microwave Hydrodistillation Dengan Variabel Daya Dan Rasio Bahan: Pelarut. *Jurnal Rekayasa Mesin*, 11(2), 247–255. <https://doi.org/10.21776/ub.jrm.2020.011.02.11>

- Eskin, N. A. M., & Przybylski, R. (2003). RAPE SEED OIL/CANOLA. In *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition* (pp. 4911–4916). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B0-12-227055-X/01349-3>
- Farieh. (2008). Sistem kekebalan. Diakses pada 3 November 2025, dari <http://farieh.wordpress.com/2008/05/12/sistem-kekebalan/>.
- Gandasoebrata R, (2008). *Penuntun Laboratorium Klinik*. Dian Rakyat, jakarta.
- Ghenong, KN. (2020). *Gambaran Morfologi Eritrosit Darah Donor Berdasarkan Jenis Kelamin Laki-Laki dan Perempuan pada Darah Sel Merah Dikemas dengan Masa Simpan 30 Hari* (Vol.106, Edisi 2000). STIKes GUNA BANGSA YOGYAKARTA.
- Gildantia, E., Ferniah, R. S., Budiharjo, A., Supriyadi, A., Zainuri, M., & Kusumaningrum, H. P. (2022). Identifikasi Spesies Mikroalga dari BBPBAP Jepara secara Morfologi dan Molekuler menggunakan 18S rDNA. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(2), 167–176. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i2.39703>
- Hoffbrand A.V., Petit J.E., Moss P.A.H. (2012). *Kapita Selekta Hematologi Edisi 4*. Jakarta: EGC.
- Hupitoyo, dan Mudayatiningsih, Sri. (2019). *Biokimia Darah*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Idris, N., & Susilayani, D. (2017). *Developing a Refractive Index Measurement Instrument Using a Hollow Prism Made from Ordinary Commercial Glass Plate and a He-Ne Laser for Quality Examination of Edible Oil*. 1(2).
- Iniguez-Luy, F. L., & Federico, M. L. (2011). The Genetics of Brassica napus. In R. Schmidt & I. Bancroft (Eds.), *Genetics and Genomics of the Brassicaceae* (pp. 291–322). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-7118-0_10
- Jatmiko, S. W. (2015). Eosinofil Sel Penyaji Antigen. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 1(1), 18–23. <https://doi.org/10.23917/bioeksperimen.v1i1.312>
- Kaspul, K., Ajizah, A., & Rezeki, A. (2022). Bimbingan Teknis Pengenalan Mikroskop dan Penggunaannya pada Pembelajaran Biologi Kelas X di SMA Negeri 1 Aluh-Aluh Kabupaten Banjar. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(2), 289. <https://doi.org/10.20527/btjpm.v4i2.4811>
- Kiswari, Rukman. (2014). *Hematologi dan Transfusi*. Jakarta: Erlangga.

- Maharani, D.R., Anggraini, H., & Isworo, J.T. (2017). Perbedaan Hitung Jumlah Trombosit Metode Impedansi, Langsung dan Barbara Brown. *Laboratorium Patologi Klinik, Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah*, September, 675–678.
- Maharani, E. A., & Noviar, G. (2018). *Bahan Ajar Teknologi Laboratorium Medik (TLM) Imunohematologi Dan Bank Darah*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia (Kemenkes RI). 39-54.
- Maharani, R. I., Mustikaningtyas, D., & Widyaningrum, K. (2020). Vegetable Oil Sebagai Alternatif Pengganti Immersion Oil. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 3(2), 37–43. <https://doi.org/10.30743/best.v3i2.2804>
- Mbizmarket.co.id. (2025). Immersion Oil – 100 mL. Diakses pada 20 Desember 2025, dari <https://www.mbizmarket.co.id/catalog/detail/immersion-oil-100-ml-2485125-5373893.html>.
- Mautuka, Z. A. (2016). *Screening Minyak Nabati Untuk Minyak Imersi Mikroskop Optik*. Tesis. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Merck KGaA. 2021. Lembaran Data Keselamatan: Minyak Imersi Tipe N menurut ISO 8036 untuk Mikroskopi (Versi 8.2). Darmstadt: Merck KGaA. Diakses pada 20 Desember 2025, dari https://www.merckmillipore.com/ShowDocumentFile?DocumentId=103699_ID_ID.PDF.
- Mescher, A. L. (2015). *Histologi Dasar & Atlas Junquiera* (edisi ke-14). New York: McGraw Hill Education/Lange.
- Murphy, D. B., & Davidson, M. W. (2013). *Fundamentals of light microscopy and electronic imaging* (2nd ed). Wiley-Blackwell.
- Mutsyahidan, A. M. A., Liputo, S. A., Une, S., Isima, R., Podungge, F., Nurdin, D., Djama, A., & Nurdin, A. (2024). *PENGARUH SUHU PENYIMPANAN TERHADAP MAYONNAISE LOW-KOLESTEROLI BERBAHAN DASAR MINYAK KANOLA (CO) DENGAN VIRGIN COCONUT OIL (VCO)*. 3.
- Nabilah, B., & Hernadi Moorcy, N. (2022). Analisis Efektivitas, Efisiensi, Dan Capaian Kinerja Penyerapan Anggaran Periode 2019 – 2021 Pemerintah Kota Balikpapan. *Media Riset Ekonomi [Mr.Eko]*, 2(2), 95-103. <https://doi.org/10.36277/mreko.v2i2.276>
- Nugraha, G. (2025). *Panduan Pemeriksaan Laboratorium Hematologi*. Jakarta: Trans Info Media.
- Pearce, Evelyn C. (2019). *Anatomi dan Fisiologi untuk Paramedis*. Jakarta: Gramedia.

- Peraturan Kementerian Kesehatan RI. Pedoman interpretasi data klinis. (2011). p. 1–83.
<http://farmalkes.kemkes.go.id/?wpdmact=process&did=MTcyLmhvdGxpbms>
- Rachmawati, D. (2009). *Pengaruh Lama Penguapan Larutan Fiksasi Terhadap Hasil Makroskopis dan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi*. Tesis, Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Rahmawati, D. A. W. (2023). *Analisis Indeks Bias Berbagai Jenis Minyak Goreng*. Tesis. Universitas Gadjah Mada.
- Resmiaty, T., & Sari, R. (2017). *Aplikasi sistem informasi dan manajemen laboratorium*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Rosita, L., Cahya, A.A, & Arfira, F. athiya R. (2019). *Hematologi Dasar*. Di Universitas Islam Indonesia
- RubiconScience. (2023). *Is Microscopic Immersion Oil Hazardous For Health?* Rubicon Science. <https://share.google/e3u9BUqNsq68kIhx1>
- Sabariah, V., & Tururaja, T. S. (2025). *PANDUAN PENGENALAN DAN PENGGUNAAN MIKROSKOP BAGI MAHASISWA DAN PENELITI PLANKTON DI LABORATORIUM*. 2.
- Sabbahi, R., Azzaoui, K., Rhazi, L., Ayerdi-Gotor, A., Aussenac, T., Depeint, F., Taleb, M., & Hammouti, B. (2023). Factors Affecting the Quality of Canola Grains and Their Implications for Grain-Based Foods. *Foods*, 12(11), 2219. <https://doi.org/10.3390/foods12112219>
- SafeWork NSW. (2021). Lembar fakta teknis Xylene. Diakses pada 20 Desember 2025. <https://www.safework.nsw.gov.au/resource-library/hazardous-chemicals/xylene-technical-fact-sheet>.
- Salma Ridwani. (2024). Kualitas Pewarnaan Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) Menggunakan Pewarna Giemsa Tanpa Pengenceran. *Tesis Diploma, STIKes Karsa Husada Garut*.
- Sanderson, J. (2020). Fundamentals of Microscopy. *Current Protocols in Mouse Biology*, 10(2), e76. <https://doi.org/10.1002/cpmo.76>
- Santosa, B. (2020). Konfirmasi Index Eritrosit Dengan Sediaan Apus Darah Tepi (Sadt) Pada Penduduk Tambaklorok Semarang Yang Terpajan Pb. *Jurnal Teknologi Laboratorium*, Vol 9 No 2 (2020): (In Progress).
- Siagian, F. E. (2024). The Use of Immersion Oil in Parasitology Light Microscopic Examination. *International Journal of Pathogen Research*, 13(2), 1–8. <https://doi.org/10.9734/ijpr/2024/v13i2274>

- Siskayanti, R., & Kosim, M. E. (2018). Analisis Pengaruh Bahan Dasar Terhadap Indeks Viskositas Pelumas Berbagai Kekentalan. *Jurnal Rekayasa Proses*, 11(2), 94. <https://doi.org/10.22146/jrekpros.31147>
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suparti. (2010). *Mikroskop*. Semarang: ALPRIN. https://books.google.co.id/books/about/Mikroskop.html?id=zZz-DwAAQBAJ&redir_esc=y
- Tanwar, B., & Goyal, A. (Eds.). (2021). *Oilseeds: Health attributes and food applications*. Springer.
- Tiara D, Tiho M, Mewo YM. (2016). Gambaran Kadar Limfosit Pada Pekerja Bangunan. *J e-Biomedik*. 4(2):2–5. <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ebiomedik/article/view/14620>
- Tipler, P. A. (1991). *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 2 Edisi Ketiga*. Alih Bahasa oleh Bambang Soegijono. 2001. Jakarta: Erlangga
- Togatorop, Y. I., & Arto, N. S. (2025). Gambaran Indeks Eritrosit pada Pasien Penyakit Ginjal Kronik yang Menjalani Hemodialisis di RSUP H. Adam Malik Medan. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 11(1), 45–49. <https://doi.org/10.25077/jka.v11i1.1899>
- Tortora, GJ, & Derrickson, B. (2010). *Pengantar Tubuh Manusia: Esensi Anatomi dan Fisiologi* (Edisi ke-8). New York: John Wiley & anak-anak Inc.
- Triyani, P., & Izzati, A. (2023). Pengaruh Variasi Waktu Fiksasi Sediaan Apusan Darah Tepi pada Pewarnaan Giemsa terhadap Morfologi Sel Darah Merah. *Jurnal Penelitian*, 15(3).
- Utomo, D. R. (2022). PEMANFAATAN MINYAK KELAPA DAN MINYAK CANOLA SEBAGAI CAIRAN PENDINGIN MESIN BUBUT TERHADAP KEKASARAN PERMUKAAN. *Teknosia*, 16(1), 31–38. <https://doi.org/10.33369/teknosia.v16i1.19154>
- World Health Organization. (2011). *Manual of basic techniques for a health laboratory* (2nd ed.). WHO.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Keterangan Layak Etik



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta
Komite Etik Penelitian Kesehatan

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
☎ (0274) 617601
🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No.DP.04.03/e-KEPK.1/035/2026

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : Nurul Fatimah
Principal In Investigator

Nama Institusi : Politeknik Kesehatan Kementerian
Kesehatan Yogyakarta
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

"Pemanfaatan Minyak Kanola sebagai Alternatif Pengganti Minyak Imersi untuk Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)"

"Utilization of Canola Oil as an Alternative to Immersion Oil for Microscopic Observation of Peripheral Blood Smears"

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 08 Januari 2026 sampai dengan tanggal 08 Januari 2027.

This declaration of ethics applies during the period January 08, 2026 until January 08, 2027.



January 08, 2026
Chairperson,



Dr. drg. Wiworo Haryani, M.Kes.

Lampiran 2. Surat Keterangan Selesai Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, DI Yogyakarta 55293
☎ (0274) 617601
🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

Nomor : TL.02.01.337

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Nurul Fatimah
NIM : P07134123013
Institusi : Prodi D3 Teknologi Laboratorium Medik Poltekkes Kemenkes
Yogyakarta.
Judul penelitian : Pemanfaatan Minyak Kanola sebagai Alternatif Pengganti Minyak Imersi
untuk Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)

Bahwasanya mahasiswa tersebut di atas telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium
Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 April 2026

☞ Ketua Jurusan

Muji Rahayu, S.Si, Apt, M.Sc.
NIP. 196606151985112001

Lampiran 3. Surat Peminjaman Laboratorium



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
☎ (0274) 617601
🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

Kepada
Yth. **Ketua Jurusan Teknologi Laboratorium Medis**
Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
Di tempat

Dengan Hormat,

Sehubungan dengan Penelitian KTI oleh Mahasiswa Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, saya selaku peneliti:

Nama : Nurul Fatimah
NIM : P07134123013
No. HP : 082130545424
Judul : Pemanfaatan Minyak Kanola sebagai Alternatif Minyak Imersi untuk Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)

Memohon izin untuk meminjam Ruang Laboratorium Hematologi untuk melakukan Penelitian KTI. Adapun kegiatan yang akan dilaksanakan pada:

Hari, tanggal : Jumat, 13 Februari 2026 – Sabtu, 28 Maret 2026
Waktu : 08.00 WIB – selesai dan 15.00 WIB – selesai
Tempat : Laboratorium Hematologi

Demikian surat permohonan peminjaman ini kami sampaikan. Adapun daftar alat dan bahan terlampir. Atas perhatian dan izin yang diberikan, kami ucapkan terimakasih.

Yogyakarta, 4 Februari 2026

Pranata Laboratorium
Pendidikan
Lab. Hematologi

Pembimbing Tugas Akhir

Peneliti

Rahmawati Annis Setiawati,
S. Tr. Kes.
NIP. 199911282024212022

Uliya Rahmawati, SST, M.KL
NIP. 198802282009122001

Nurul Fatimah
NIM. P07134123014

Mengetahui,
PJ Laboratorium Jurusan
Teknologi Laboratorium Medis

Zulfikar Husni Faruq, M.Si.
NIP. 19890725 201902 1 001

Tembusan :

1. Mahasiswa
2. PLP Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis
3. PJ Laboratorium Jurusan Teknologi Laboratorium Medis

Lampiran 4. Logbook Penelitian



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
(0274) 617601
<https://poltekkesjogja.ac.id>

LOG BOOK PENELITIAN LABORATORIUM

Nama Peneliti : Nurul Fatimah
NIM : P07134123013
Prodi : Diploma Tiga Teknologi Laboratorium Medis
Judul Penelitian : Pemanfaatan Minyak Kanola sebagai Alternatif Pengganti Minyak Imersi untuk Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)
Lama Penelitian : Minggu – Rabu, 8 Maret – 11 Maret 2026 (4 hari)
Tahun : 2026

Hari/ Tang gal	Kegiatan	Waktu		Keterangan	Paraf Petugas Lab
		Mulai	Selesai		
Ming gu, 8 Maret 2026	- Pengambilan sampel darah vena - Pembuatan apusan darah tepi - Pembuatan larutan reagen giemsa - Pengecatan preparat SADT dengan giemsa	16.00	21.00		
Senin, 9 Maret 2026	- Uji coba pemasangan Entellan - Uji coba pengecekan kualitas preparat sediaan apus darah tepi	16.00	21.00		
Selasa, 10 Maret 2026	- Melakukan pengamatan preparat sediaan apus darah tepi	16.00	21.00		



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

📍 Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
☎ (0274) 617601
🌐 <https://poltekkesjogja.ac.id>

Rabu, 11 Maret 2026	- Melakukan pengamatan preparat sediaan apus darah tepi	16.00	21.00		

Lampiran 5. Sertifikat Pengujian Viskositas

 UMY UNIVERSITAS MULIAWATI YOGYAKARTA	FORMULIR KERJA			
	PENGUJIAN LABORATORIUM FITOMEDICINE			
	UJI VISCOSITAS			
No. Infodok	FK/KT/070 /0	No. Revisi/Tanggal	00/-	
No./Tanggal Terbit	A/00-00-2026	Halaman	1 dari 1	

Nama Laboran : Satriaji Amurwa Wijaya, S.Si
 Tanggal Pengujian : 25 April 2026
 Parameter Uji : Viscositas
 Acuan Metode : Brookfield
 Jenis Sampel : Minyak

Kode Sampel	No Spindle	RPM	Viscositas (cP)	Rata-rata
MK-51-1	61	100	47,34	47,10 cP
	61	100	47,16	
	61	100	46,80	

Dikaji Ulang Oleh
PJ Lab Fitomedicine



(apt. Puguh Novi Arsito, Ph.D.)

Dilaporkan Oleh
Laboran Lab Fitomedicine



(Satriaji Amurwa W, S.Si)

Lampiran 6. Sertifikat Pengujian Indeks Bias

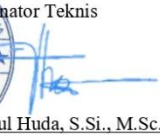
**LABORATORIUM TERPADU**
PENGUJIAN DAN KALIBRASI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

Gedung Lab Terpadu
Jl. Kaliurang Km 14,5 Yogyakarta
(0274)898444 ext. 4027
<http://labterpadu.uii.ac.id>
lab.terpadu@uii.ac.id

Nomor : 03760426B/LT-UII/IV/2026
Number

HASIL PENGUJIAN TEST RESULT

No	Label Pelanggan	Label Lab. Terpadu	Parameter	Hasil Uji	Satuan	Metode
1	Minyak Kanola	03760426-1	Indeks Bias	1,4721 ± 0,0004	(nD _{20°})	Refraktometer

Yogyakarta, 21 April 2026
Koordinator Teknis

Thoriqul Huda, S.Si., M.Sc.
NIK. 052316003

Catatan : 1 Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
Notes : The results are available exclusively to the tested samples
2. Sertifikat ini hanya dapat digandakan secara utuh
The certificate can be reproduced (copied) only for all this reported sheets
3. Pengambilan sampel diluar tanggung jawab Laboratorium Terpadu UII
The Integrated Laboratory of UII disclames all responsibility for the sampling

Lampiran 7. Sertifikat Pengujian Transparansi dan Warna



**Laboratorium
Teknologi Pangan**



**Universitas
Ahmad Dahlan**

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nomor : 033/Lab.TP/LHP/IV/2026

Nama Pelanggan	: Stevi Excelita Laksono Putri	Sampel	: Minyak
Alamat	: Jl. Danunegaran MJ III No.108, Mantrijeron, Yogyakarta	Tanggal Sampel diterima	: 9 April 2026
No. HP	: 0895395134586	Tanggal Pemeriksaan	: 9 April 2026
Paramameter	: Warna	Metode Pemeriksaan	: CIELAB

Kode Sampel	Ulangan	Karakteristik Warna		
		L*	a*	b*
Minyak Jarak	U1	78,57	-0,36	15,01
	U2	76,73	0,00	15,09
	Rata-rata	77,65	-0,18	15,05
Minyak Zaitun	U1	73,46	-4,23	20,86
	U2	74,82	-0,79	24,04
	Rata-rata	74,14	-2,51	22,45
Minyak Kanola	U1	77,85	-0,54	15,06
	U2	78,58	-0,60	15,08
	Rata-rata	78,22	-0,57	15,07

- Catatan : 1. Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Laporan Hasil Pengujian terdiri dari 1 (Satu) halaman

Yogyakarta, 9 April 2026

Kepala Laboratorium Teknologi Pangan



Ir. Ibdal, S.Si, M.Sc., Ph.D.

NIPM 19700512 202005 111 1361413

Lampiran 8. Surat Tanda Registrasi Penilai

A. Penilai 1

KONSIL TENAGA KESEHATAN INDONESIA
THE INDONESIAN HEALTH WORKFORCE COUNCIL

SURAT TANDA REGISTRASI TENAGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
REGISTRATION CERTIFICATE OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGIST

<u>NOMOR REGISTRASI</u> REGISTRATION NUMBER	: QG00000782045649
<u>NAMA</u> NAME	: Rahmawi Annis Setiawati
<u>TEMPAT / TANGGAL LAHIR</u> PLACE / DATE OF BIRTH	: Sragen, 28 November 1999
<u>JENIS KELAMIN</u> SEX	: <u>Perempuan</u> Female
<u>NOMOR IJAZAH/SERTIFIKAT PROFESI</u> DIPLOMA/PROFESSION CERTIFICATE NUMBER	: 133532021000276
<u>TANGGAL LULUS</u> DATE OF GRADUATION	: 1 Oktober 2021
<u>PERGURUAN TINGGI</u> UNIVERSITY	: Universitas Setia Budi Surakarta
<u>KOMPETENSI</u> COMPETENCE	: <u>Teknologi Laboratorium Medik Level-6</u> Medical Laboratory Technologist
<u>NOMOR SERTIFIKAT KOMPETENSI</u> CERTIFICATE OF COMPETENCE NUMBER	: 0610221335320210090
<u>BERLAKU HINGGA</u> VALID UNTIL	: <u>Seumur Hidup</u> Lifetime

Jakarta, 1 Februari 2024
a.n. Menteri Kesehatan
On behalf of the Minister of Health
KETUA KONSIL TEKNIK BIOMEDIKA
Head of Biomedical Engineering Council



Nicolaus Sri Widodo, S.Pd., M.Kes
Registrar

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN, dinyatakan sah secara hukum dan tidak diperlukan legalisir

This document has been signed electronically using an electronic certificate issued by the National Cyber and Crypto Agency (BSSN) declared legally valid and no legalization is required.



ktki.kemkes.go.id

B. Penilai 2

KONSIL TENAGA KESEHATAN INDONESIA
THE INDONESIAN HEALTH WORKFORCE COUNCIL

SURAT TANDA REGISTRASI TENAGA TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIK
REGISTRATION CERTIFICATE OF MEDICAL LABORATORY TECHNOLOGIST

NOMOR REGISTRASI : EA00001564944336
REGISTRATION NUMBER

NAMA : Syaira Cikal Suseno
NAME

TEMPAT / TANGGAL LAHIR : Bekasi, 6 Agustus 2002
PLACE / DATE OF BIRTH

JENIS KELAMIN : Perempuan
SEX Female

NOMOR IJAZAH/SERTIFIKAT PROFESI : 405015134532024100042
DIPLOMA/PROFESSION CERTIFICATE NUMBER

TANGGAL LULUS : 2 September 2024
DATE OF GRADUATION

PERGURUAN TINGGI : Poltekkes Kemenkes Yogyakarta
UNIVERSITY

KOMPETENSI : Teknologi Laboratorium Medik Level-5
COMPETENCE Medical Laboratory Technician

NOMOR SERTIFIKAT KOMPETENSI : 4050151345320240042
CERTIFICATE OF COMPETENCE NUMBER

BERLAKU HINGGA : Seumur Hidup
VALID UNTIL Lifetime



Jakarta, 10 Oktober 2024
a.n. Menteri Kesehatan
On behalf of the Minister of Health
KETUA KONSIL TEKNIK BIOMEDIKA
Head of Biomedical Engineering Council



Nicolaus Sri Widodo, S.Pd., M.Kes
Registrar

Dokumen ini telah ditandatangani secara elektronik menggunakan sertifikat elektronik yang diterbitkan oleh Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) BSSN, dinyatakan sah secara hukum dan tidak diperlukan legalisir

This document has been signed electronically using an electronic certificate issued by the National Cyber and Crypto Agency (BSSN) declared legally valid and no legalization is required.



ktki.kemkes.go.id

Lampiran 9. Lembar Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP)

LEMBAR PENJELASAN SEBELUM PERSETUJUAN (PSP)

1. Saya adalah Nurul Fatimah yang berasal dari Politeknik Kesehatan Kemenkes Yogyakarta Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Program Studi Diploma Tiga dengan ini meminta Anda untuk berpartisipasi dengan sukarela dalam penelitian yang berjudul “*Pemanfaatan Minyak Kanola sebagai Alternatif Pengganti Minyak Imersi untuk Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)*”.
2. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui minyak alternatif dapat digunakan sebagai pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT).
3. Penelitian ini akan berlangsung sekitar 5 menit. Bahan penelitian yang digunakan berupa darah vena EDTA yang diambil dengan cara penusukan pada pembuluh darah yang ada pada lengan kanan atau kiri.
4. Prosedur pengambilan bahan penelitian yaitu dimulai dengan memilih responden yang berada di Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta berdasarkan kriteria tertentu. Responden yang diperoleh diberikan penjelasan sebelum persetujuan (PSP) dan dipersilahkan untuk mengisi *informed consent*, selanjutnya dilakukan pengambilan darah vena dilakukan satu kali dan darah yang keluar ditampung kedalam tabung vacuntainer yang menggunakan EDTA sebanyak 3 cc.
5. Proses pengambilan darah mungkin menyebabkan ketidaknyamanan yaitu rasa sakit bekas tusukan dan pembengkakan pada bekas tusukan, tetapi Anda tidak perlu khawatir karena itu adalah hal yang wajar. Anda dapat melakukan proses pengompresan menggunakan air dingin disekitar area penusukan selama 10-15 menit.
6. Partisipasi Anda bersifat sukarela, tidak ada paksaan dan anda dapat sewaktu-waktu mengundurkan diri dari penelitian ini, seandainya anda tidak menyetujui maka anda dapat menolak.

7. Nama dan identitas anda akan tetap dirahasiakan. Apabila ada hal-hal yang belum jelas, Anda dapat menghubungi Nurul Fatimah dengan nomor telepon 085317175993.

Peneliti

Lampiran 10. Informed Consent

Lampiran 4. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

LEMBAR PERSETUJUAN (INFORMED CONSENT)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan bahwa saya telah mendapat penjelasan secara rinci dan telah mengerti mengenai penelitian yang akan dilakukan oleh Nurul Fatimah dengan judul "Pemanfaatan Minyak Kanola sebagai Alternatif Pengganti Minyak Imersi pada Pengamatan Mikrokopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)" untuk penyusunan KTI (Karya Tulis Ilmiah) dan guna melengkapi syarat gelar Ahli Madya Kesehatan pada Program Studi Diploma Tiga Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.

Nama : Nova Azatul M.
Jenis Kelamin : Perempuan
Umur : 20 tahun
Alamat : Sumenep, Madura
Pendidikan : P111
Riwayat Penyakit : -
Nomor Telepon (Aktif) : 082130545424

Saya memutuskan setuju untuk ikut berpartisipasi pada penelitian ini secara sukarela tanpa paksaan. Apabila selama penelitian ini saya menginginkan mengundurkan diri, maka saya dapat mengundurkan sewaktu-waktu tanpa sanksi apapun.

Peneliti

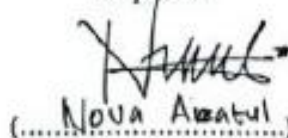


Nurul Fatimah

NIM. P07134123013

Yogyakarta, 8 Maret 2026

Responden


(.....NOVA Azatul.....)

Lampiran 11. Kuisisioner Penelitian

KUISISIONER PENELITIAN

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon dengan hormat bantuan dan ketersediaan Saudara/I untuk menjawab seluruh pertanyaan.
2. Berilah tanda silang (X) pada kolom yang Saudara/I pilih sesuai dengan keadaan yang sebenarnya.
3. Apabila anda sudah menjawab semua pertanyaan, pastikan sekali lagi anda tidak keliru menjawab.
4. Saya sangat mengharapkan jawaban yang anda berikan adalah jawaban yang sebenar-benarnya dan jujur.

B. Identitas Subjek Penelitian

1. Nama Lengkap : Nova Arizatul M
2. Umur : 20 tahun
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Alamat : Sumenep, Madura

C. Pertanyaan

1. Apakah anda bersedia untuk dilakukan pengambilan darah secara sukarela sebanyak 3cc?

☒ Ya, saya bersedia

☐ Tidak bersedia

2. Apakah anda memiliki riwayat gangguan perdarahan atau kelainan darah (misalnya, anemia, leukemia, hemofilia, dst)?

☐ Ya,

☒ Tidak

3. Apakah anda sedang mengonsumsi obat-obatan pengencer darah (misalnya warfarin, aspirin) atau suplemen tertentu?

☐ Ya,

☒ Tidak

4. Apakah anda pernah pingsan atau merasa pusing saat atau setelah pengambilan darah?

☐ Ya, pernah

☒ Tidak pernah

5. Apakah anda pernah mengalami reaksi alergi terhadap plester, antiseptik, atau hal lainnya?

☐ Ya, pernah

☒ Tidak pernah

6. *Bagi wanita:* apakah anda sedang dalam kondisi menstruasi?

☐ Ya

☒ Tidak

7. Apakah anda memiliki riwayat penyakit kronis lainnya yang relevan (diabetes, penyakit autoimun, kanker, dsb)?

☐ Ya,

☒ Tidak

8. Apakah anda baru saja 3-5 bulan terakhir berpergian ke daerah endemik (daerah rawan malaria atau demam berdarah)?

☐ Ya, daerah

☒ Tidak

9. Apakah anda pernah menjalani transfuse darah, transplantasi organ, atau prosedur medis invasive lainnya?

☐ Ya,

☒ Tidak

10. Apakah anda menggunakan obat-obatan herbal atau suplemen kesehatan tertentu?

☐ Ya,

☒ Tidak

11. Apakah anda tidur malam yang cukup (7-8 jam)?

☒ Ya

☐ Tidak

Lampiran 12. Lembar Juknis dan Penilaian SADT



Kementerian Kesehatan
Poltekkes Yogyakarta

Jalan Tata Bumi No. 3, Banyuraden, Gamping,
Sleman, D.I. Yogyakarta 55293
(0274) 617601
<https://poltekkesjogja.ac.id>

LEMBAR PENILAIAN SEDIAAN APUS DARAH TEPI

PEMANFAATAN MINYAK KANOLA SEBAGAI ALTERNATIF PENGANTI MINYAK IMERSI UNTUK PENGAMATAN MIKROSKOPIS SEDIAAN APUS DARAH TEPI (SADT)

A. Petunjuk Pengisian

1. Mohon dengan hormat bantuan dan ketersediaan Saudara/i untuk mengisi data penilaian.
2. Berilah ~~tanda~~ silang (X) pada kolom yang Saudara/i pilih sesuai.
3. Berilah ~~skor~~ sesuai dengan aspek penilaian terkait ~~dengan~~ tanda silan (X) pada kolom yang Saudara/i pilih sesuai.
4. Apabila anda sudah mengisi semua kolom, diharapkan untuk memastikan kembali kolom sudah terisi semua, dan memberikan nama terang.
5. Saya sangat mengharapkan jawaban yang anda berikan adalah jawaban yang sebenar-benarnya dan jujur.

B. Identitas Penilai dan Subjek

- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 6. Nama Penilai | : Syaim Cikay Suseno |
| 7. Jenis Kelamin | : L ^P |
| 8. Pendidikan | : D3 Teknologi Laboratorium Medis |
| 9. Tanggal Penilaian | : 10 Maret 2024 |
| 10. Jenis Minyak | : Minyak Imersi dan Minyak Kanola |
| 11. Jenis/Tipe Mikroskop | : Leica DM 500 |

C. Interpretasi Penilaian

Aspek	Skor	Kriteria
Kecerahan dan kejernihan	3	Cerah
	2	Cukup Cerah
	1	Kurang Cerah
Kontras	3	Kontras
	2	Cukup Kontras
	1	Kurang Kontras
Ketajaman	3	Tajam
	2	Cukup Tajam
	1	Kurang Tajam
Warna sel, batas	3	Jelas
dinding sel, inti sel, granula, dan sitoplasma	2	Cukup Jelas
	1	Kurang Jelas

Keterangan :

Cerah : kecerahan dan kejernihan gambar.

Kontras : kontras warna sel dan latar belakang lapang pandang.

Tajam : ketajaman gambar preparat dalam mikroskop.

Warna Sel : kejelasan warna sel, batas dinding sel, inti sel, sitoplasma, dan granula sel.

Jumlah Hasil Skor Penilaian

Skor Penilaian Pengamatan Mikroskopis Minyak Imersi dan Minyak Kanola

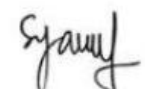
Kode Preparat	Minyak Kanola				Total Skor	Minyak Imersi				Total Skor
Aspek	Cerah	Kontras	Tajam	Warna Sel		Cerah	Kontras	Tajam	Warna Sel	
1	3	2	2	3	10	3	3	3	3	12
2	3	3	2	3	11	3	3	3	3	12
3	3	2	2	2	9	3	3	3	2	11
4	3	3	2	3	11	3	3	3	3	12
5	3	3	2	2	10	3	3	3	3	12
6	3	3	2	3	11	3	3	3	3	12
7	3	2	3	2	10	3	3	3	2	12
8	3	3	3	2	11	3	3	3	2	12
9	3	3	2	2	10	3	3	3	3	12
10	3	2	3	2	10	3	3	3	3	12
Jumlah										
Rerata										

Dengan ini, saya menyatakan bahwa data yang saya isikan adalah sebenar-benarnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Apabila di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

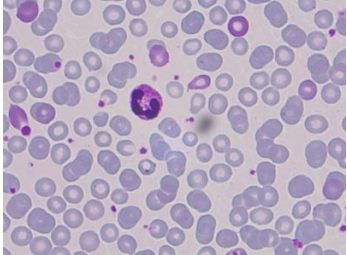
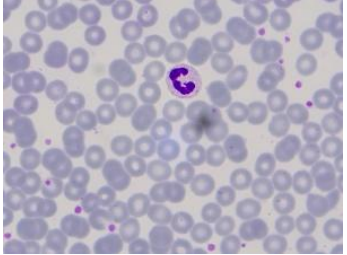
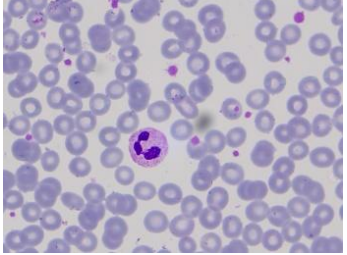
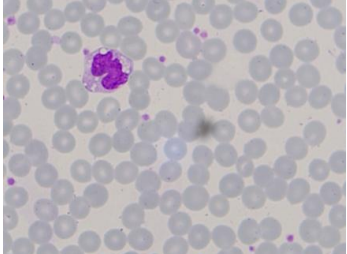
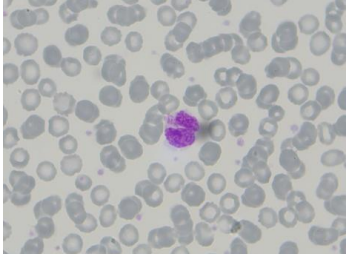
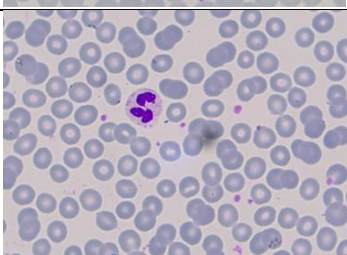
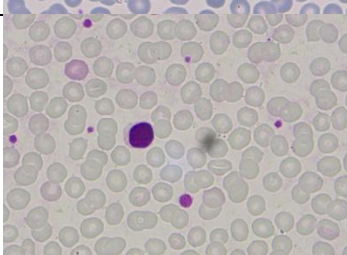
Penilai 1

 Yogyakarta, 10 Maret 2026
 Penilai 2


 Rahmawati Amri S. C. Triharjo


 Syarif

Lampiran 13. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi

No. preparat	Minyak Kanola	Minyak Imersi
Preparat 1		
Preparat 2		
Preparat 3		
Preparat 4		
Preparat 5		

Preparat 6			
Preparat 7			
Preparat 8			
Preparat 9			
Preparat 10			

Lampiran 14. Proses Penelitian



Penandatanganan form persetujuan



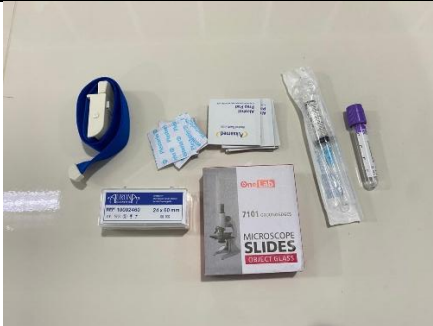
Pengambilan darah vena responden



Pembuatan preparat sediaan apus



Pewarnaan preparat sediaan apus



Alat yang digunakan



Minyak Kanola



Pengamatan preparat SADT



Pengamatan preparat SADT



Pengamatan dan dokumentasi preparat SADT