

BAB IV

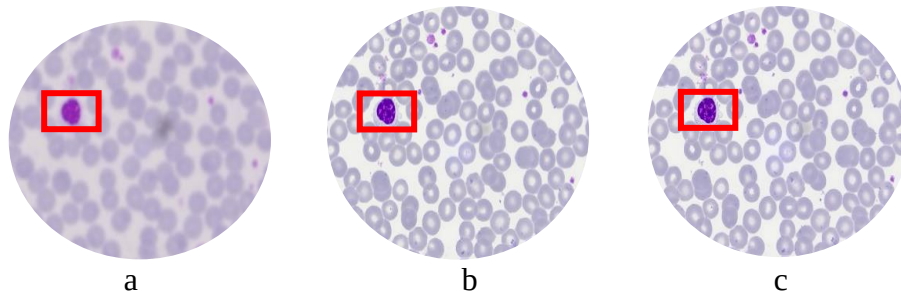
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini melibatkan 1 sampel darah probandus dari mahasiswa Poltekkes Kemenkes Yogyakarta Jurusan Teknologi Laboratorium Medis Prodi DIII Teknologi Laboratorium Medis Semester 6 yakni 1 perempuan. Responden yang terpilih diarahkan didalam satu ruangan yang telah disiapkan untuk diberikan Penjelasan Sebelum Persetujuan (PSP) dan meminta izin untuk berpartisipasi dalam penelitian dengan mengisi lembar persetujuan (*informed consent*). Responden yang telah mengisi persetujuan (*informed consent*) diinstruksikan untuk menuju ruang tindakan untuk dilakukan pengambilan sampel.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan skoring penilaian yang dilakukan oleh 3 orang Ahli Tenaga Laboratorium Medis yang memiliki Surat Tanda Registrasi (STR). Penilaian dilakukan berdasarkan kecerahan dan kejernihan gambar; kontras warna sel dan latar belakang; ketajaman gambar, dan warna sel, batas dinding sel, inti sel, granula, dan sitoplasma sesuai dengan panduan yang tertera pada formulir penilaian. Mikroskop telah disesuaikan sebelumnya oleh peneliti (fokus, pencahayaan, dan posisi preparat). Penilai tidak diperbolehkan mengubah pengaturan apapun pada mikroskop. Penilai hanya melakukan pengamatan sebagaimana adanya dan mencatat skor hasil pengamatan dengan menggunakan kedua minyak.

1. Analisis Deskriptif



Gambar 17. Hasil Pengamatan Mikroskopis Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)
Perbesaran Lensa Objektif 100x

(a) Tanpa Minyak (b) Minyak imersi (c) Minyak Jarak

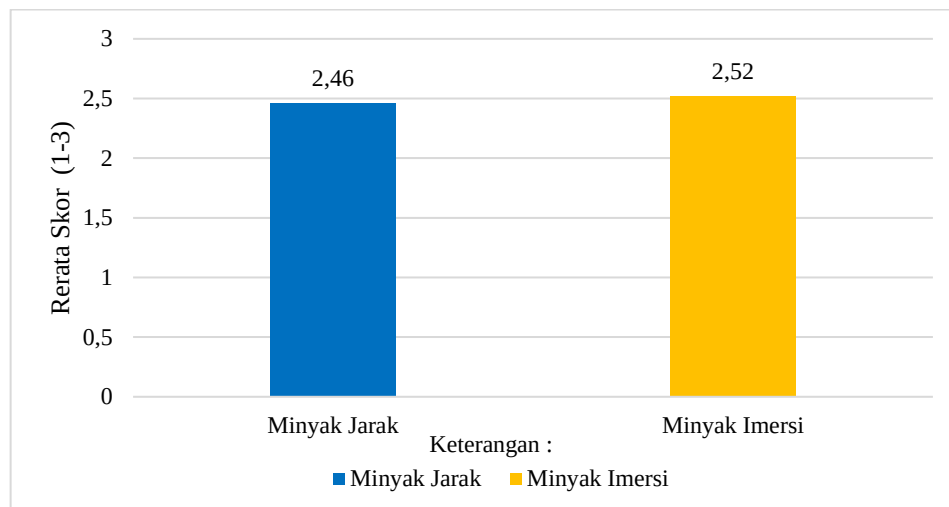
Sumber : Data Primer

Gambar 17. menunjukkan perbedaan hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi pada mikroskop dengan perbesaran lensa objektif 100x, dengan hasil pengamatan menggunakan minyak imersi sebagai hasil optimal. Gambar (a) tanpa penggunaan minyak, tampak citra sel kurang jelas (*blur*), dengan batas sel yang tidak tegas, serta kontras yang rendah. Gambar (b) minyak imersi, menghasilkan citra paling optimal ditandai dengan tingkat ketajaman yang tinggi, kontras yang jelas antara sel dan latar belakang, serta warna sel terdefinisi. Sementara itu, hasil gambar (c) minyak jarak, menghasilkan citra sel terlihat cukup tajam dan kontras relatif baik, meskipun masih terdapat sedikit penurunan kejernihan serta sel dapat terdefinisi. Selanjutnya, scoring rerata hasil penilaian preparat sediaan apus darah tepi yang diamati menggunakan minyak jarak dan minyak imersi berdasarkan kecerahan dan kejernihan gambar, kontras warna sel dan latar belakang, ketajaman gambar, dan warna sel, batas dan dinding sel yang ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rerata Hasil Penilaian Mikroskopis SADT

Nomor Preparat	Rerata Hasil Pengamatan									
	Minyak Jarak					Minyak Imersi				
	Cerah	Kontras	Tajam	Warna Sel	Mean Penilai (S _R)	Cerah	Kontras	Tajam	Warna Sel	Mean Penilai (S _R)
1	2,667	2,667	2	2,667	2,50	3	2,333	2	3	2,58
2	2	2,333	2,333	2,667	2,33	2,667	2	2,667	2	2,33
3	2,667	2	2	2	2,17	3	3	3	2	2,75
4	3	2,333	3	2,667	2,75	2,333	2,667	2,667	2,667	2,58
5	3	2	3	2,333	2,58	2,667	2,667	3	3	2,83
6	3	2,333	3	2,333	2,67	3	2	2,333	3	2,58
7	2,333	2,667	2,333	2,667	2,50	2	2,667	2	2	2,17
8	3	2	3	2,667	2,67	2	2	2	2	2,00
9	2,667	2	2,333	2,667	2,42	3	2	2	2,333	2,33
10	2,333	3	2,333	2	2,42	3	2,333	2,667	2,333	2,58
11	2,333	3	2,667	2	2,50	2	3	1,667	2,667	2,33
12	2,667	1,667	2,667	2,667	2,42	3	2,333	2,667	3	2,75
13	3	2	2	2	2,50	3	3	2	2	2,50
14	2,667	2	1,667	2	2,08	3	2,333	2,333	2,667	2,58
15	2,333	3	3	2	2,58	3	2	3	3	2,75
Rerata			2,46					2,52		
Selisih										
Rerata						-0,06				
Selisih										
Rerata										
(%)						-2,38%				

Tabel 9. menunjukkan hasil rerata penilaian sediaan apus darah tepi yang diamati menggunakan minyak imersi memiliki rerata sebesar 2,52 sedangkan pada penilaian sediaan apus darah tepi yang diamati menggunakan minyak jarak memiliki rerata sebesar 2,46. Hasil selisih perbandingan rerata sebesar -0,06 atau -2,38%. Selanjutnya rerata dari keduanya kemudian dibuat dalam bentuk diagram batang yang ditunjukkan pada Gambar 17.



Gambar 18. Perbandingan Rerata Skor Hasil Pengamatan Mikroskopis SADT

Sumber : Data Primer

Gambar 18. menunjukkan adanya perbedaan rerata skor hasil penilaian penggunaan minyak jarak dibandingkan minyak imersi. Diperoleh rerata skor sebesar -0,06 atau sebesar -2,38% dengan rerata lebih kecil ($< 5\%$) dan dinilai tidak ada perbedaan signifikan pada hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak jarak dibandingkan minyak imersi standar komersial. Menurut aturan konsep validasi, akurasi dan presisi batas kesalahan total yang ditoleransi pada pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi adalah tidak lebih dari 5% (Daniel, 2026). Sehingga, berdasarkan aturan tersebut hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi yang diamati menggunakan minyak jarak dapat diterima karena batas kesalahan totalnya masih dalam rentang nilai toleransi kesalahan dengan hasil 2,38%.

2. Analisis Analitik

Selanjutnya untuk menganalisis lebih lanjut data dianalisis menggunakan analisis statistik. Analisis statistik dilakukan dengan menggunakan aplikasi

IBM SPSS 20.0 *for Windows*. Analisa data diawali dengan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi data, dan dilanjutkan dengan uji beda menggunakan uji *Wilcoxon* untuk mengetahui signifikansi perbedaan yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Uji Statistik Penilaian dengan *Shapiro Wilk* dan *Wilcoxon*

Uji Normalitas						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.	Statistik	df	Sig.
Hasil Pengamatan Minyak Imersi	.402	15	.000	.655	15	.000
Hasil Pengamatan Minyak Jarak	.342	15	.001	.715	15	.000
*. Ini adalah batas bawah dari signifikansi sebenarnya.						
a. Koreksi Signifikansi Lilliefors						
Uji Statistik						
Hasil Pengamatan Minyak Jarak – Hasil Pengamatan Minyak Imersi						
Z	-.691 ^b					
Asymp. Sig. (2-tailed)	.490					

a. Uji Peringkat Bertanda Wilcoxon

b. Berdasarkan peringkat negatif.

Sumber : Data Primer

Tabel 10. menunjukkan data nilai hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak imersi ditolak karena Sig pada Shapiro-Wilk ($0.000 < 0,05$) dan data nilai nilai hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak jarak ditolak karena Sig pada Shapiro-Wilk ($0.00 < 0,05$). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon* sebagai pengganti uji *Paired Sample T-Test* untuk mengetahui perbedaan yang signifikan antara kedua data. Hasil *Asymp. Sig* ($0,490 \geq 0,05$) yang artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak jarak dan minyak imersi. Data yang telah dianalisis

menggunakan statistik dilanjutkan dengan menganalisis secara aturan praktik validasi metode.

Tabel 11. Uji Efektivitas dan Efisiensi Biaya

Analisis	Minyak Jarak (Alternatif)	Minyak Imersi (Standar)
Harga (100 mL)	Rp19.000	Rp460.000
Presentase Biaya	4,13%	100%
Efektivitas Pengamatan	97,62%	100%
Selisih Efektivitas	2,38% lebih rendah	-
Efisiensi Biaya	95,62% lebih hemat	-

Sumber : Data Primer

Tabel 11. menunjukkan bahwa minyak jarak sebagai alternatif hanya memerlukan biaya sebesar 4,13% dibandingkan minyak imersi sebagai standar, dengan tingkat penghematan mencapai 95,87%. Meskipun demikian, efektivitas pengamatan yang dihasilkan tetap tinggi yaitu sebesar 97,62% dibandingkan minyak imersi (100%), dengan selisih efektivitas sebesar 2,38% yang lebih rendah. Interpretasi hasil presentase efektivitas 97,62% menurut (Adam Malik, 2023) masuk dalam kategori sangat efektif.

3. Analisis Realibilitas Penilai

Tabel 12. Komponen Perhitungan ICC

Komponen	Minyak Jarak	Minyak Imersi
Rerata Keseluruhan (<i>Grand Mean</i>)	9.689	10.067
<i>Mean Quare</i> antar Subjek (MS_S)	1,355	2.014
<i>Mean Square</i> antar Penilai (MS_R)	0,178	0,871
<i>Mean Square Error</i> (MS_E)	0,953	0,362

Tabel 12. menunjukkan bahwa minyak imersi memiliki konsistensi pengukuran yang lebih stabil antar penilai. Sedangkan, minyak jarak memiliki nilai MS_E dan MS_R yang lebih tinggi pada minyak jarak, menandakan adanya

variasi penilaian antar observer yang lebih besar dibandingkan minyak imersi, sehingga konsistensi pengukuran relatif sedang. Selanjutnya, data dimasukkan dalam rumus ICC 2,1 ditunjukkan pada tabel 13.

Tabel 13. Uji Reliabilitas ICC 2,1

Minyak	Nilai ICC (2,1)	Interpretasi
Imersi	0,64	Baik
Jarak	0,12	Sedang

Sumber : Data Primer

Tabel 13. menunjukkan bahwa hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak imersi memiliki nilai ICC 2,1 lebih tinggi dibandingkan hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak jarak ($0,64 > 0,12$). Data yang telah dianalisis menggunakan ICC 2,1 dilanjutkan dengan menganalisis secara interpretasi uji realibilitas.

Analisis realibilitas dilakukan untuk menilai konsistensi hasil pengamatan antar penilai dengan pendekatan ICC 2,1 dalam stabilitas hasil pengamatan yang seragam pada objek yang sama. Menurut pedoman interpretasi *Intraclass Correlation Coefficient* (ICC) 2,1 nilai ICC 0,6 – 0,8 masuk dalam kategori baik (Adam, 2023), sedangkan nilai ICC $< 0,6$ masuk dalam kategori sedang. Berdasarkan aturan tersebut hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi yang diamati menggunakan minyak jarak memiliki kesesuaian antar penilai pada tingkat sedang, sehingga minyak jarak masih dapat digunakan dan berpotensi sebagai alternatif bahan imersi.

B. Pembahasan

Penelitian ini berkaitan dengan aspek-aspek pengamatan serta karakteristik fisika minyak, seperti indeks bias, viskositas, dan warna. Minyak jarak memiliki indeks bias sebesar 1,48 sedangkan minyak imersi memiliki indeks bias sebesar 1,51 (Attia, 2021). Indeks bias tersebut masih dalam rentang indeks bias kaca, sehingga dapat menangkap dan mengantarkan cahaya dengan baik untuk menghasilkan pengamatan. Nilai viskositas minyak jarak sebesar 49,8 cP dan minyak imersi sebesar 100 cP. Viskositas yang ideal adalah tingkat kekentalan yang sesuai dengan kontrol, tidak terlalu rendah dan tidak terlalu tinggi. Jika viskositas terlalu rendah membuat minyak menyebar berlebihan dan berpotensi untuk membentuk gelembung udara. Berdasarkan karakteristik warna, minyak jarak memiliki warna kuning jernih sedangkan minyak imersi memiliki warna jernih – kuning pucat, sesuai dengan standar menandakan tingkat kemurnian dan kestabilan optiknya.

Karakteristik optik menunjukkan bahwa minyak jarak memiliki nilai indeks bias yang mendekati nilai standar minyak imersi komersial. Kedekatan nilai indeks bias merupakan faktor ideterminan dalam menjaga kualitas resolusi gambar. Perbedaan indeks bias yang kecil dapat meminimalisir deviasi (pembiasan) cahaya yang tidak diinginkan saat sinar melewati *interface* antara preparat, minyak, dan lensa objektif 100x. Hal ini dapat mencegah terjadinya aberasi cahaya yang dapat mengaburkan detail sel, sehingga memastikan cahaya tetap terfokus dengan optimal menuju lensa. Didukung dengan pernyataan Mautuka (2016) bahwa minyak nabati harus mampu menjembatani

kesenjangan antara udara dan kaca, yang penting untuk menghasilkan resolusi gambar yang tajam dan jernih.

Karakteristik lain seperti kandungan asam risinoleat yang tinggi berkaitan dengan stabilitas oksidatif pada minyak jarak. Terutama pada potensi degradasi minyak yang diantisipasi dengan protokol penyimpanan menggunakan wadah tertutup dan berwarna gelap untuk meminimalisir paparan cahaya dan proses oksidasi. Sepanjang durasi penelitian, tidak ditemukan indikasi visual berupa perubahan warna, viskositas, maupun terbentuknya endapan pada minyak jarak yang digunakan. Pernyataan ini juga didukung oleh PATPI (2023) bahwa minyak dengan kandungan asam risinoleat yang tinggi memiliki kerentanan terhadap oksidasi.

Minyak jarak memiliki berbagai keunggulan diantaranya *biogredable* karena terbuat dari bahan-bahan ramah lingkungan non-toksik sehingga relatif aman serta mudah untuk didapatkan. Minyak jarak memiliki harga 24 kali lebih murah dibandingkan dengan minyak imersi komersial. Disisi lain, minyak jarak memiliki kelemahan seperti aplikasi tetesan volume sedikit lebih banyak dibandingkan minyak imersi untuk mempertahankan kualitas pengamatan. Sehingga diperlukan bahan tambahan untuk mempertahankan stabilitas minyak agar dapat digunakan lebih lama.

Hasil penelitian ini relevan dengan dasar teori bahwa karakteristik fisika minyak merupakan faktor determinan dalam kualitas pengamatan mikroskopis. Minyak alternatif harus mampu menjembatani perbedaan indeks bias antara udara dan kaca, sehingga meningkatkan angka *aperture* dan resolusi gambar

yang diambil oleh mikroskop. Keseluruhan temuan penelitian ini memperkuat teori bahwa karakteristik fisika minyak (indeks bias, viskositas, dan warna) merupakan parameter kunci dalam menentukan efektivitas minyak sebagai medium cairan imersi.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mautuka (2016) yang berjudul “Screening Minyak Nabati untuk Minyak Imersi Mikroskop Optik” yang menyatakan bahwa lima dari tujuh minyak nabati, salah satunya minyak jarak dapat dijadikan sebagai alternatif minyak imersi mikroskop optik. Hal ini didukung dengan hasil penelitian yang didapatkan hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak jarak tidak memiliki perbedaan secara signifikan dengan hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak imersi komersial. Dalam penelitian ini, minyak jarak masuk dalam rentang indeks bias kaca sebesar 1,4 - 1,7 (Mautuka, 2016). Pernyataan tersebut juga sudah dibuktikan dengan penilaian mikroskopis dengan nilai efektivitas minyak jarak sebesar 97,62% sebagai alternatif pengganti minyak imersi.

Penelitian ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh Maharani dkk (2020) dalam kajiannya yang berjudul “Vegetable Oil sebagai Alternatif Pengganti Immersion Oil”. Penelitian tersebut disimpulkan bahwa minyak jarak sebagai minyak nabati juga dapat digunakan sebagai pengganti minyak imersi. Hal ini menyatakan bahwa minyak jarak dapat diterima sebagai alternatif minyak imersi disebabkan sifat optiknya yang mendekati minyak imersi standar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa minyak jarak memiliki

sifat fisik yang mendukung, indeks bias yang mendekati standar, dengan kualitas citra yang mendekati minyak imersi.

Keterbatasan penelitian ini adalah ukuran sampel yang relatif kecil ($n=15$ per kelompok) dan kualitas reagen giemsa pada sediaan. Dalam penelitian ini, kualitas keberhasilan bergantung pada kejernihan, kekuatan pewarna, dan kestabilan warna dari larutan pewarna. Entelan yang digunakan juga tidak boleh keruh dan dalam kondisi optimal, bila terlalu kental/tebal maka gambaran pada sel darah akan tampak kabur. Hambatan lain berupa penelitian harus dilakukan pengulangan agar didapatkan hasil yang benar dan teliti.