

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemeriksaan laboratorium hematologi adalah pemeriksaan dasar dalam menilai kondisi fisiologis maupun patologis pasien, salah satunya analisis morfologi sel darah. Hasil pemeriksaan ini tidak hanya digunakan untuk mendukung diagnosis, tetapi juga untuk memantau terapi, menentukan derajat keparahan penyakit, hingga mengevaluasi respons tubuh terhadap suatu kondisi klinik. (Bain, 2015) menegaskan bahwa setiap langkah dalam analisis hematologi merupakan bagian dari rantai kualitas yang saling berkaitan, sehingga kesalahan pada satu tahap dapat menurunkan validitas interpretasi secara keseluruhan.

Pengamatan mikroskopis merupakan tahap kritis dalam proses pemeriksaan hematologi, dengan melakukan identifikasi detail morfologi sel darah yang menjadi dasar penegakan diagnosis. Ketepatan observasi dipengaruhi secara langsung oleh kualitas citra yang dihasilkan mikroskop, yang bergantung pada karakteristik optik lensa, sistem pencahayaan, jenis bahan, serta teknik pengamatan yang digunakan. Menurut Keck (2020), stabilitas alur cahaya merupakan faktor esensial untuk mempertahankan resolusi mikroskopis. Dalam konteks ini, penggunaan minyak imersi sebagai media dengan indeks bias tinggi berperan penting dalam meminimalkan kehilangan cahaya akibat pembiasan. Menurut Olympus Corp (2017) ditegaskan bahwa minyak imersi mampu menyalurkan cahaya

secara optimal ke lensa objektif, sehingga meningkatkan ketajaman, kontras, dan kejelasan struktur sel darah.

Minyak imersi berfungsi meningkatkan resolusi mikroskop cahaya dengan membiaskan cahaya dari preparat ke lensa objektif, sehingga citra yang dihasilkan lebih jelas. Minyak imersi memainkan peran penting sebagai bahan pendukung dalam pengamatan mikroskopis, dengan meningkatkan fungsinya dan kualitas gambar dengan mengurangi refraksi cahaya antara lensa objektif dan sampel (Olympus Corp, 2013). Minyak imersi standar seperti minyak cedar atau sintetis telah menjadi standar di laboratorium untuk detail struktur sediaan apus darah tepi, karena memiliki indeks bias tinggi (± 1.515) yang mendukung ketajaman gambar.

Minyak imersi komersial memiliki beberapa kekurangan signifikan. Beberapa kekurangan utama, yaitu harganya relatif mahal, sulit diperoleh di laboratorium terpencil, berasal dari minyak mineral atau sintetis yang kurang ramah lingkungan, potensi meninggalkan residu pada lensa, serta resiko paparan karsinogenik. Selain itu, sifatnya yang sulit terurai menjadikannya kurang ideal untuk penggunaan rutin di fasilitas pendidikan atau daerah tertinggal. Kondisi ini menimbulkan kebutuhan akan alternatif yang lebih aman, terjangkau, dan mudah diakses.

Beberapa penelitian mulai memperkenalkan minyak jarak (*Ricinus communis L*) sebagai kandidat alternatif karena sifatnya ramah lingkungan, mudah diperoleh, dan memiliki indeks bias mendekati standar ($\pm 1,470 - 1,480$) (Mautuka, 2016; Lippi, 2018). Penelitian yang ada lebih menyoroti

sifat fisik seperti indeks bias, sedangkan studi eksperimental yang membandingkan resolusi visual, kontras, dan keakuratan gambar masih sangat minim. Evaluasi terhadap pengaruh variabel internal minyak jarak seperti kemurnian dan viskositas terhadap potensi gangguan visual juga belum dilakukan secara memadai. Selain itu, analisis mengenai interaksi minyak dengan metode aplikasi maupun kondisi mikroskop masih jarang menjadi fokus penelitian. Kekosongan data tersebut membatasi penerimaan minyak jarak sebagai standar alternatif, khususnya di lingkungan klinis dan akademik yang memiliki keterbatasan sumber daya.

Penelitian terbaru mengungkap beberapa penemuan terkait minyak imersi dan minyak jarak. Menurut Bain (2015), menyoroti pentingnya prosedur pembuatan apus dan teknik pewarnaan untuk menjaga mutu sediaan apus darah tepi (SADT). Keck (2020) menjelaskan peran minyak imersi dalam mengurangi refraksi cahaya untuk mencapai resolusi optimal, didukung oleh Olympus Corporation (2013) yang melihat minyak ini sebagai bahan vital untuk meningkatkan ketajaman gambar. Sebagai alternatif, Mautuka (2016) memperkenalkan minyak jarak dengan indeks bias mendekati standar ($\pm 1,470 - 1,480$). Standar indeks bias 1.515 untuk minyak berkualitas tinggi ditegaskan oleh Lippi (2018). Studi Reuter (2024) menilai variasi indeks bias dan dampaknya pada kualitas resolusi, sedangkan Siregar (2018) menyoroti pentingnya kondisi penyimpanan minyak. Harper et al. (2016) mengingatkan risiko kesalahan pemeriksaan hingga 60–70% jika protokol standar tidak dipatuhi. Keseluruhan ini

membuka peluang pengembangan alternatif pemanfaatan minyak imersi lebih lanjut.

Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) merupakan salah satu pemeriksaan dasar dalam laboratorium hematologi yang digunakan untuk menilai morfologi eritrosit, leukosit, dan trombosit secara rinci. Pemeriksaan ini memiliki nilai klinis yang tinggi karena mampu memberikan gambaran langsung mengenai perubahan bentuk, ukuran, distribusi, maupun kelainan struktural sel darah yang berkaitan dengan berbagai kondisi patologis, seperti anemia, infeksi, inflamasi, dan gangguan hematologis lainnya. Mutu hasil pengamatan SADT sangat bergantung pada ketepatan teknik pembuatan apus, kualitas pewarnaan, serta penerapan prosedur pengamatan mikroskopis yang benar. Penggunaan minyak imersi yang sesuai akan menentukan tingkat ketajaman, kontras, serta resolusi citra sel yang diamati. Oleh karena itu, pemilihan minyak imersi dengan karakteristik optik yang tepat menjadi faktor krusial untuk memastikan bahwa interpretasi morfologi sel darah dapat dilakukan secara akurat, konsisten, dan dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah.

Celah penelitian tersebut menegaskan pentingnya dilakukan evaluasi eksperimental yang mampu menilai secara objektif performa minyak jarak sebagai kandidat alternatif minyak imersi dalam pengamatan sediaan apus darah tepi (SADT). Penelitian yang komprehensif diperlukan untuk membuktikan apakah minyak jarak dapat memberikan ketajaman, kontras, dan resolusi citra yang setara dengan minyak imersi standar. Oleh karena

itu, penelitian ini diarahkan untuk membandingkan kualitas hasil pengamatan mikroskopis yang dihasilkan oleh kedua jenis minyak tersebut, sehingga dapat memberikan dasar ilmiah bagi pemanfaatan minyak jarak pada laboratorium dengan sumber daya terbatas maupun *setting* pendidikan.

B. Rumusan Masalah

Apakah minyak jarak (*Ricinus communis L*) dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi pada pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT)?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui bahwa minyak jarak efektif (*Ricinus communis L*) dapat digunakan sebagai alternatif pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) dengan hasil yang sebanding dengan minyak imersi standar.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui interpretasi hasil pengamatan dan efektivitas dari tingkat kejernihan, ketajaman, dan kontras hasil pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT) minyak jarak dan minyak imersi komersial.
- b. Mengetahui keandalan stabilitas dari metode pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak jarak dalam mempertahankan konsistensi hasil pengukuran pada kondisi yang sama.

- c. Mengetahui ada tidaknya perbedaan hasil pengamatan sediaan apus darah tepi menggunakan minyak jarak dibanding minyak imersi standar komersial.

D. Ruang Lingkup

Penelitian ini termasuk dalam ruang lingkup ilmu Teknologi Laboratorium Medis dengan sub-bidang hematologi atau teknik pemeriksaan mikroskopis, yang berfokus pada penggunaan bahan alternatif (minyak jarak) sebagai pengganti minyak imersi dalam pengamatan mikroskopis sediaan apus darah tepi (SADT).

E. Manfaat Penelitian

1. Teoritis

Menambah pengetahuan dan referensi dalam bidang Teknologi Laboratorium Medis dalam bidang Mata Kuliah Teknik Hematologi, mengenai potensi minyak jarak (*Ricinus communis L*) sebagai alternatif minyak imersi dalam pengamatan SADT.

2. Praktis

a. Bagi Tenaga Ahli Teknologi Laboratorium Medis (ATLM)

Menjadi rujukan bagi ATLM dalam memilih bahan alternatif minyak imersi yang lebih ekonomis, namun tetap memberikan hasil pengamatan mikroskopis yang baik, serta dapat digunakan sebagai acuan dalam dasar pelaksanaan maupun pelayanan laboratorium.

b. Bagi Dokter Patologi Klinik

Menjadi bahan pertimbangan bagi dokter Patologi Klinik dalam menilai keandalan hasil pemeriksaan mikroskopis dengan minyak imersi alternatif seperti minyak jarak, agar interpretasi hasil tetap akurat pada pemeriksaan yang memerlukan ketelitian tinggi.

F. Keaslian Penelitian

1. Penelitian Z.A. Mautuka (2016) berjudul *Screening Minyak Nabati untuk Minyak Imersi Mikroskop Optik* didapatkan hasil bahwa minyak jarak dan minyak kelapa memiliki indeks bias $\pm 1,470 - 1,480$ mendekati minyak imersi sintetik $\pm 1,515$, sehingga berpotensi digunakan sebagai pengganti. Persamaan : efektivitas minyak nabati sebagai pengganti minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis. Perbedaan : hanya fokus pada minyak jarak, sifat fisik dan optik minyak jarak, serta tidak menguji sediaan biologis secara langsung.
2. Penelitian R.I. Maharani, D. Mustikaningtyas, dan K. Widyaningrum (2020) berjudul *Vegetable Oil sebagai Alternatif Pengganti Immersion Oil* juga didapatkan hasil bahwa minyak nabati dapat memberikan kualitas citra mikroskopis yang memadai, dengan persamaan penelitian pada aspek efektivitas sebagai pengganti minyak imersi. Persamaan : efektivitas minyak nabati sebagai alternatif minyak imersi untuk pengamatan mikroskopis. Perbedaan : hanya fokus pada minyak jarak, hanya sifat fisik dan optik minyak secara umum, tidak menguji sediaan biologis sediaan apus darah tepi, serta hanya uji visual dan indeks.