

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Sitologi

1. Pengertian sitologi

Sitologi merupakan ilmu yang mempelajari sel dengan cara mengamati bentuk dan keadaannya menggunakan mikroskop. Sampel untuk pemeriksaan sitologi dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti kerokan pada mukosa mulut, lambung, dan saluran pernapasan, serta dari cairan tubuh seperti asites, pleura, peritoneum, dan perikardium. Selain itu, pengambilan sel juga dapat dilakukan melalui tindakan aspirasi pada benjolan yang terlihat atau dapat diraba (Mutoharoh dkk., 2020).

Berdasarkan cara pengambilan sampelnya, sitologi dikelompokkan menjadi dua jenis utama, yaitu sitologi eksfoliatif dan sitologi intervensional. Sitologi eksfoliatif berfokus pada pemeriksaan sel yang terlepas secara alami dari permukaan jaringan tubuh dan banyak dimanfaatkan dalam kegiatan skrining serta deteksi dini suatu penyakit (Cibas & Ducatman, 2021). Sementara itu, sitologi intervensional dilakukan dengan teknik pengambilan sel secara aktif, seperti aspirasi jarum halus *Fine Needle Aspiration* (FNAB) (Rossi dkk., 2020).

Dalam pemeriksaan sitologi, mutu pewarnaan preparat memiliki peran yang sangat penting karena memengaruhi ketajaman tampilan inti dan sitoplasma sel sebagai dasar penilaian morfologi oleh petugas laboratorium. Pewarnaan yang baik akan mempermudah pengenalan sel normal maupun sel yang mengalami kelainan secara tepat, sehingga berkontribusi langsung terhadap ketepatan diagnosis dan penentuan tindakan klinis (Orell & Sterrett, 2019).

B. Pewarnaan sediaan sitologi

Pewarnaan merupakan tahap penting dalam pemeriksaan sitologi karena berfungsi meningkatkan kejelasan tampilan struktur sel saat diamati secara mikroskopis. Melalui proses pewarnaan, bagian-bagian sel seperti inti, sitoplasma, dan organel dapat dibedakan berdasarkan kemampuan masing-masing dalam menyerap zat pewarna tertentu. Hal ini memungkinkan perbedaan morfologi antara sel normal dan sel abnormal terlihat lebih jelas, sehingga mendukung proses penegakan diagnosis klinis (Cibas & Ducatman, 2020).

Diff-Quik merupakan salah satu teknik pewarnaan cepat yang banyak diterapkan dalam pemeriksaan sitologi dan merupakan hasil pengembangan dari metode pewarnaan *Romanowsky*. Teknik ini dikembangkan untuk memberikan hasil pewarnaan dalam waktu singkat dengan tetap menghasilkan perbedaan warna yang jelas antara inti dan sitoplasma sel. Berkat prosedurnya yang sederhana dan efisien, *Diff-Quik* sering digunakan dalam *Rapid On-Site Evaluation* (ROSE) guna membantu petugas laboratorium menilai kecukupan sampel serta mengenali morfologi sel secara cepat dan tepat (Mendoza dkk., 2025).

1. Pewarna Eosin

Eosin memberikan warna merah muda pada sitoplasma dan komponen ekstraseluler, sehingga memudahkan identifikasi morfologi sel dan jaringan (Sari, 2025). Eosin tergolong pewarna sintesis yang berpotensi bersifat toksik dan sulit terdegradasi secara alami, sehingga dapat menimbulkan risiko bagi kesehatan dan lingkungan. Kondisi ini

mendorong dilakukannya berbagai penelitian untuk mengembangkan pewarna alami sebagai alternatif pengganti eosin dalam pewarnaan preparat histologi dan sitologi (Karlina dkk., 2025).

C. Epitel Mukosa Mulut

Mukosa rongga mulut merupakan jaringan lunak yang tersusun atas epitel skuamosa berlapis dan memiliki kemampuan regenerasi yang tinggi. Karena lokasinya mudah diakses serta proses pengambilan sampel yang sederhana dan tidak menimbulkan rasa nyeri, mukosa mulut sering dimanfaatkan sebagai sumber sampel dalam pemeriksaan sitologi, terutama untuk deteksi dini perubahan sel akibat paparan bahan kimia, infeksi, maupun gangguan metabolik. Sel epitel dari mukosa mulut dapat diperoleh melalui teknik yang sederhana, seperti pengusapan (*swab*) atau pengerokan (*scraping*). Pemeriksaan sel-sel tersebut tidak hanya mencerminkan kondisi lokal pada rongga mulut, tetapi juga dapat menggambarkan keadaan kesehatan tubuh secara umum, seperti status nutrisi, adanya infeksi, atau paparan zat toksik. Oleh sebab itu, mukosa mulut banyak digunakan sebagai bahan uji yang sesuai dalam penelitian yang berkaitan dengan penggunaan zat pewarna alami terhadap struktur sel (Setiabudi dkk., 2021).

D. Bunga Kembang Sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.)

Bunga kembang sepatu dikenal sebagai tanaman hias yang banyak tumbuh di wilayah tropis dan telah lama dimanfaatkan dalam berbagai keperluan, termasuk pengobatan tradisional serta kegiatan penelitian di laboratorium. Mahkota bunga kembang sepatu memiliki warna khas mulai dari merah hingga ungu, yang menandakan keberadaan pigmen alami dengan aktivitas biologis yang tinggi.

Keunikan warna tersebut menjadikan bunga kembang sepatu menarik untuk dikaji lebih lanjut, terutama sebagai sumber pewarna alami yang ramah lingkungan dan berpotensi digunakan sebagai alternatif pengganti pewarna sintetis dalam aplikasi laboratorium, seperti pada preparat sitologi dan histologi (Mutoharoh dkk., 2020).

Pigmen utama yang terdapat pada bunga kembang sepatu adalah antosianin, yaitu senyawa golongan flavonoid yang mudah larut dalam pelarut polar seperti air dan etanol. Antosianin memiliki struktur kimia berupa kation flavilium yang memungkinkan terjadinya ikatan dengan komponen sel, khususnya protein sitoplasma, sehingga dapat menghasilkan pewarnaan yang jelas dan memiliki kontras yang baik. Selain memberikan warna merah hingga ungu, antosianin juga peka terhadap perubahan pH yang dapat memengaruhi intensitas warna, sehingga memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai pewarna alami alternatif pengganti eosin dalam proses pewarnaan sitologi (Karlina dkk., 2025).

Tanaman kembang sepatu diketahui mengandung pigmen alami yang berpotensi dimanfaatkan sebagai zat pewarna. Beberapa laporan menunjukkan bahwa ekstrak bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) mampu menghasilkan pewarnaan sitoplasma dengan warna yang menyerupai eosin, meskipun tingkat intensitasnya masih lebih rendah dibandingkan pewarna sintetis. Namun demikian, penggunaan ekstrak bunga kembang sepatu sebagai pengganti eosin dalam metode pewarnaan *Diff-Quik* masih belum banyak dikaji, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi mutu dan efektivitas hasil pewarnaannya (Nadifah dkk., 2024).

E. Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses untuk memisahkan senyawa aktif dari bahan alam dengan bantuan pelarut tertentu berdasarkan perbedaan tingkat kelarutan senyawa yang diinginkan. Tujuan dari proses ini adalah memindahkan senyawa bioaktif, seperti antosianin, dari jaringan tanaman ke dalam pelarut sehingga diperoleh ekstrak yang mengandung komponen target. Keberhasilan proses ekstraksi dipengaruhi oleh berbagai faktor, di antaranya jenis dan konsentrasi pelarut, lama waktu ekstraksi, suhu, serta metode ekstraksi yang diterapkan (Harborne dkk., 2019).

1) Maserasi

Maserasi merupakan salah satu teknik ekstraksi yang dilakukan dengan cara merendam bahan alam ke dalam pelarut yang sesuai pada suhu ruang selama waktu tertentu guna melarutkan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Selama proses tersebut, pelarut akan menembus dinding sel bahan sehingga komponen kimia, seperti pigmen antosianin, dapat berdifusi dan terlarut ke dalam pelarut. Metode maserasi banyak digunakan karena prosedurnya relatif sederhana, tidak memerlukan peralatan khusus, serta mampu mempertahankan kestabilan senyawa yang peka terhadap panas (Departemen Kesehatan RI dkk., 2017).

a. Tahapan Maserasi

Proses maserasi dilakukan dengan merendam bahan yang telah dikeringkan ke dalam pelarut etanol 96% pada suhu ruang. Teknik ini dipilih karena mampu melarutkan senyawa aktif seperti antosianin secara perlahan tanpa merusak strukturnya.

- b. Sebelum perendaman, kelopak bunga kembang sepatu yang sudah kering dihaluskan menjadi serbuk halus agar luas permukaan bahan meningkat, sehingga pelarut lebih mudah mengekstraksi zat aktif. Serbuk tersebut kemudian direndam dalam pelarut selama beberapa hari, dan campuran diaduk secara berkala untuk memastikan pelarutan terjadi secara merata.
- c. Setelah proses perendaman berakhir, campuran disaring guna memisahkan cairan ekstrak yang mengandung senyawa aktif dari sisa padatan. Filtrat yang dihasilkan kemudian diuapkan hingga sebagian besar pelarut menghilang dan diperoleh ekstrak kental berwarna merah keunguan ekstrak pekat tersebut digunakan sebagai bahan utama pewarna alami pengganti eosin dalam penelitian ini. Hasil ekstraksi disimpan di dalam botol kaca tertutup rapat, serta dijauhkan dari paparan sinar matahari untuk menjaga stabilitas warna dan mencegah kerusakan senyawa aktif.

F. Hipotesis

Hipotesis merupakan pernyataan sementara yang disusun berdasarkan kajian teori serta hasil pengamatan awal yang berkaitan dengan permasalahan penelitian (Sugiyono, 2017). Dalam penelitian ini diajukan hipotesis bahwa ekstrak bunga kembang sepatu (*Hibiscus rosa-sinensis* L.) mengandung senyawa antosianin yang mampu menghasilkan pewarnaan pada sediaan sitologi selain itu, diajukan pula hipotesis bahwa kualitas pewarnaan yang dihasilkan oleh ekstrak bunga kembang sepatu memiliki kemampuan yang setara atau berpotensi lebih baik dibandingkan eosin sintetis pada metode pewarnaan *Diff-Quik* (Lukas, 2016).

Apabila hipotesis tersebut dapat dibuktikan, maka ekstrak bunga kembang sepatu berpeluang digunakan sebagai alternatif pewarna alami yang lebih aman dan ramah lingkungan untuk aplikasi laboratorium (Mutoharoh dkk., 2020).