

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sitologi merupakan metode pemeriksaan laboratorium yang mempelajari morfologi sel secara mikroskopis dan banyak digunakan sebagai sarana skrining awal karena bersifat non-invasif, cepat, dan nyaman bagi pasien. Pemeriksaan ini merupakan bagian dari sitohistoteknologi dalam patologi anatomi, yaitu bidang yang mencakup evaluasi kelainan pada tingkat sel (sitologi) maupun tingkat jaringan (histologi/histopatologi). Dalam pemeriksaan sitohisto, proses pewarnaan memegang peran penting karena mampu memperjelas struktur dan komponen sel sehingga perubahan morfologi dapat diamati dengan lebih akurat (Sharma et al., 2024).

Berkaitan dengan proses pewarnaan sediaan sitologi, pewarnaan Papanicolaou (Pap stain) merupakan teknik standar yang paling sering digunakan di laboratorium patologi anatomi. Teknik ini bersifat polychrome, yaitu menggunakan kombinasi beberapa reagen pewarna untuk menghasilkan kontras yang jelas antara inti dan sitoplasma sel. Tahapan utama dalam pewarnaan Pap meliputi pewarnaan inti menggunakan hematoksilin serta pewarnaan sitoplasma dengan counterstain Orange G dan larutan Eosin Azure (EA). Kombinasi tahapan pewarnaan tersebut sangat membantu identifikasi kelainan seluler seperti inflamasi, infeksi, hingga perubahan prakanker untuk kepentingan diagnosis klinis. Oleh karena itu, eosin memiliki peranan penting

dalam menghasilkan kontras warna yang memudahkan interpretasi mikroskopis pada sediaan sitologi (Sathawane et al., 2022).

Eosin merupakan pewarna sintetis yang berfungsi sebagai counterstain utama dalam pewarnaan sitologi untuk mewarnai sitoplasma sel. Pewarna ini memberikan warna merah muda hingga merah pada sitoplasma serta komponen protein seperti kolagen sehingga detail morfologi sel tampak lebih jelas. Sebagai pewarna buatan, eosin menawarkan keunggulan berupa stabilitas warna, variasi hasil pewarnaan, dan kemudahan penggunaan. Selain itu, eosin juga merupakan pewarna penting dalam pemeriksaan histologi jaringan epitel. Jaringan epitel, termasuk epitel mukosa rongga mulut, berperan sebagai pelindung sekaligus penghasil sekresi yang menjaga rongga mulut dari mikroorganisme. Struktur mikroskopis mukosa mulut terdiri atas epitel permukaan dan lamina propria, dengan perubahan sel epitel pada area ini dapat diamati melalui pemeriksaan sitologi yang bermanfaat dalam deteksi dini kanker maupun gambaran perubahan sel akibat infeksi dan peradangan (Balqis et al., 2025). Dengan karakteristik tersebut, mukosa mulut menjadi lokasi yang tepat untuk mengevaluasi efektivitas pewarnaan sitologi.

Namun, penggunaan pewarna sintetis seperti eosin memiliki beberapa kelemahan. Eosin sulit terurai secara alami, berpotensi menghasilkan limbah kimia berbahaya bagi lingkungan, serta memiliki sifat mudah terbakar sehingga memerlukan penanganan khusus di laboratorium (Salnus et al., 2021).

Keterbatasan pewarna sintetis seperti eosin mendorong pencarian alternatif dari bahan alami. Pewarna alami lebih aman, ramah lingkungan, serta

mudah terdegradasi secara biologis sehingga tidak menimbulkan limbah berbahaya. Salah satu bahan alami yang berpotensi digunakan dalam pewarnaan sitologi adalah buah naga merah (*Hylocereus costaricensis*), yang kaya akan pigmen antosianin dan betasianin. Antosianin menghasilkan warna merah hingga biru dan banyak terdapat pada daging buah, sedangkan betasianin memberi warna merah keunguan dominan pada kulit buah. Kedua pigmen ini bersifat larut air, aman bagi kesehatan, dan berpotensi besar sebagai sumber pewarna alami (Sabban & Wahyuni, 2024; R. P. Sari et al., 2022)

Beberapa penelitian telah mengevaluasi potensi buah naga merah sebagai pewarna biologis alternatif dalam pewarnaan sitologi. Penelitian oleh Rita Permatasari dkk. (2022) mengkaji penggunaan perasan buah naga merah pada sediaan apusan epitel mulut ayam dengan metode pewarnaan Papanicolaou menggunakan variasi larutan induk/murni serta pengenceran 1:1, 1:2, 1:3, 1:4, dan 1:5, dengan pewarnaan Papanicolaou sebagai kontrol. Penilaian kualitas sediaan dilakukan berdasarkan bentuk sel, intensitas warna sitoplasma, dan intensitas warna inti sel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengenceran 1:1 menghasilkan kualitas pewarnaan terendah dengan nilai *mean rank* sebesar 10,50, ditandai dengan warna sitoplasma yang kurang jelas. Sementara itu, larutan induk/murni serta pengenceran 1:2 hingga 1:5 menunjukkan kualitas pewarnaan yang lebih baik dengan nilai *mean rank* 16,50, namun masih lebih rendah dibandingkan kontrol Papanicolaou yang memiliki *mean rank* 33,00. Uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan kualitas pewarnaan antara ekstrak buah naga merah dan eosin bersifat berbeda signifikan ($p < 0,05$), sehingga

disimpulkan bahwa ekstrak buah naga merah mampu mewarnai sitoplasma, tetapi belum dapat menggantikan eosin secara optimal. Berbeda dengan hasil tersebut, penelitian oleh Balqis dkk. (2025) meneliti penggunaan ekstrak buah naga merah sebagai pengganti eosin pada sediaan sitologi epitel mukosa mulut dengan metode pewarnaan diff-quick menggunakan konsentrasi 5%, 10%, dan 20%. Parameter yang diamati meliputi daya serap pewarna oleh sitoplasma, kejelasan warna, dan kontras inti–sitoplasma. Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh konsentrasi ekstrak buah naga merah mampu diserap dengan baik oleh sitoplasma sel epitel mukosa mulut. Pewarnaan sitoplasma tampak jelas dan kontras dengan inti sel yang terwarnai methylene blue. Konsentrasi 10% dan 20% memberikan intensitas warna sitoplasma yang lebih optimal dibandingkan konsentrasi 5%, dengan gambaran morfologi sel yang jelas pada pengamatan mikroskopis hingga pembesaran 100x. Penelitian ini menyimpulkan bahwa ekstrak buah naga merah berpotensi digunakan sebagai pewarna alami pengganti eosin.

Perbedaan hasil dari kedua penelitian tersebut menunjukkan bahwa efektivitas ekstrak buah naga merah sebagai pengganti eosin masih belum konsisten dan dipengaruhi oleh konsentrasi serta metode pewarnaan yang digunakan. Selain itu, penelitian yang menguji variasi konsentrasi rendah hingga tinggi secara sistematis menggunakan metode pewarnaan Papanicolaou pada sel epitel mukosa mulut masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efektivitas ekstrak buah naga merah pada

konsentrasi 2%, 5%, 10%, dan 20% sebagai alternatif pengganti eosin dalam pewarnaan Papanicolaou pada sel epitel mukosa mulut.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis berinisiatif melakukan penelitian yang berjudul **“Efektivitas Ekstrak Buah Naga Merah sebagai Pengganti Eosin dalam Pewarnaan Papanicolaou pada Sel Epitel Mukosa Mulut”**.

B. Rumusan Masalah

Bagaimana hasil pewarnaan sel epitel mukosa mulut menggunakan ekstrak buah naga merah dengan konsentrasi 2%, 5%, 10%, dan 20% pada metode Papanicolaou?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisis perbedaan hasil pewarnaan Papanicolaou pada sel epitel mukosa mulut menggunakan ekstrak buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) dengan konsentrasi 2%, 5%, 10%, dan 20% dibandingkan dengan eosin sebagai kontrol.

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui hasil pewarnaan sel epitel mukosa mulut menggunakan ekstrak buah naga merah pada konsentrasi 2%, 5%, 10%, dan 20% berdasarkan gambaran warna sitoplasma dan inti sel secara mikroskopis.
- b. Untuk membandingkan kualitas pewarnaan sitoplasma sel epitel mukosa mulut pada metode Papanicolaou antara ekstrak buah naga

merah dan eosin standar ditinjau dari kejelasan warna dan kontras inti–sitoplasma sel.

- c. Untuk menentukan konsentrasi ekstrak buah naga merah yang memberikan hasil pewarnaan paling mendekati kualitas kontrol eosin.

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi Institusi

Hasil penelitian dapat menjadi sumber informasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, serta metode pembelajaran, terutama pada mata kuliah histologi maupun sitohistologi.

2. Bagi Peneliti

Penelitian ini dapat menambah wawasan dan keterampilan peneliti dalam proses pewarnaan sediaan, khususnya dalam mengeksplorasi pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif pengganti eosin.

3. Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai potensi bahan alami, seperti buah naga merah, sebagai alternatif pengganti eosin dalam metode pewarnaan laboratorium.