

Efektivitas Penggunaan Pewarna Metilen Blue dalam Pengamatan Bentuk Sel pada kulit katak

Azzahra Nabilla Atha¹, Erika Dwi Susanti², Azizah Zahra Nur Fitria³, Erlanda Islami Pasha⁴, Elsa Trisna Sari⁵, Nur Aini Fatna Fadilla⁶, David Valentino Iskandar⁷, Liss Dyah Dewi Arini⁸

¹⁻⁸ Universitas Duta Bangsa Surakarta, Indonesia

Email: nabillaathazahra@gmail.com¹, ericadwisusanti2121@gmail.com², zazizahzahra002@gmail.com³, erlandaislamipasha@gmail.com⁴, trisnasari775@gmail.com⁵, nurainiso25@gmail.com⁶, davidvalentinoi778@gmail.com⁷

Abstract: This study aims to evaluate the effectiveness of using Methylene Blue stain in the microscopic observation of frog skin cell structures. Cell staining is an essential technique in histological studies, as it enhances the visibility of cellular components that are otherwise difficult to observe without contrast. Methylene Blue is known to have a high affinity for acidic components within the cell nucleus, thus providing a clearer depiction of nuclear and cell membrane structures. This research employed a descriptive experimental method by preparing frog skin tissue samples stained with Methylene Blue and observing them under a light microscope. The results indicated that Methylene Blue staining produced high contrast, allowing for the identification of hexagonal-shaped cells and dark, centralized nuclei. The obtained microscopic images revealed a uniform distribution of cells with clearly observable morphological structures. Therefore, Methylene Blue is proven to be effective in enhancing the microscopic visualization of epithelial tissue in frog skin and is recommended for use in both educational and basic biological research contexts.

Keywords: Methylene Blue, Cell Staining, Frog Skin, Histology

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan pewarna Metilen Blue dalam pengamatan mikroskopis struktur sel kulit katak. Pewarnaan sel merupakan teknik penting dalam studi histologi karena dapat memperjelas komponen sel yang sulit terlihat tanpa bantuan kontras. Metilen Blue diketahui memiliki afinitas tinggi terhadap komponen asam dalam inti sel, sehingga dapat memberikan gambaran yang jelas terhadap struktur nukleus dan membran sel. Penelitian dilakukan dengan metode eksperimental deskriptif melalui preparasi jaringan kulit katak yang diwarnai menggunakan Metilen Blue dan diamati di bawah mikroskop cahaya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa penggunaan pewarna Metilen Blue memberikan kontras yang tinggi, memungkinkan identifikasi bentuk sel heksagonal dan inti sel yang gelap serta terpusat. Gambar mikroskopik yang diperoleh memperlihatkan distribusi sel yang seragam dengan struktur morfologi yang dapat diamati secara detail. Dengan demikian, pewarna Metilen Blue terbukti efektif dalam memperjelas struktur mikroskopis jaringan epitel kulit katak dan direkomendasikan penggunaannya dalam pengajaran maupun penelitian biologi dasar.

Kata Kunci: Metilen Blue, Pewarnaan Sel, Kulit Katak, Histologi

1. PENDAHULUAN

Pemahaman terhadap struktur dan bentuk sel sangat penting dalam studi biologi sel dan histologi, khususnya untuk mengenali fungsi serta kondisi fisiologis dan patologis jaringan. Salah satu jaringan yang sering diamati adalah kulit katak, karena struktur selulernya yang cukup sederhana dan representatif bagi hewan vertebrata. Namun demikian, pengamatan bentuk sel secara mikroskopik memerlukan bantuan pewarna untuk meningkatkan kontras dan memperjelas bagian-bagian sel, seperti membran, inti, dan sitoplasma. Salah satu pewarna yang umum digunakan dalam pengamatan mikroskopis adalah metilen blue (metilen biru). Metilen blue merupakan pewarna basa yang memiliki afinitas tinggi terhadap struktur asam dalam sel, seperti DNA dan RNA, sehingga sangat efektif dalam mewarnai inti sel. Pewarna ini mudah

larut dalam air, mudah digunakan, dan secara ekonomis sangat terjangkau, menjadikannya pilihan utama dalam praktikum laboratorium dasar biologi.

Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh (Putri et al., 2024) penggunaan metilen blue dalam konsentrasi tertentu dapat memperjelas struktur inti dan sitoplasma pada sel kulit katak secara signifikan. Penelitian tersebut menyatakan bahwa pada konsentrasi 10% dan 15% metilen blue didapatkan bentuk inti sel terlihat jelas, sitoplasma terlihat jelas dan bentuk sel terlihat jelas. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa pemilihan konsentrasi metilen blue yang tepat sangat menentukan keberhasilan pengamatan seluler. Selain itu, pemanfaatan metilen blue sangat bermanfaat dalam kegiatan pembelajaran di laboratorium sekolah maupun perguruan tinggi, karena selain efektif, juga tidak memerlukan prosedur pewarnaan yang kompleks.

Hingga saat ini masih diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai perbandingan efektivitas berbagai konsentrasi metilen blue dalam meningkatkan kejernihan struktur sel pada jaringan kulit katak. Penelitian ini penting untuk menentukan konsentrasi optimal yang menghasilkan citra mikroskopis terbaik, sekaligus mengedukasi tentang prinsip kerja zat pewarna dalam pengamatan mikroskopik. Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengkaji efektivitas penggunaan pewarna metilen blue dalam pengamatan bentuk sel pada kulit katak, sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dan praktis dalam dunia pendidikan dan penelitian biologi dasar.

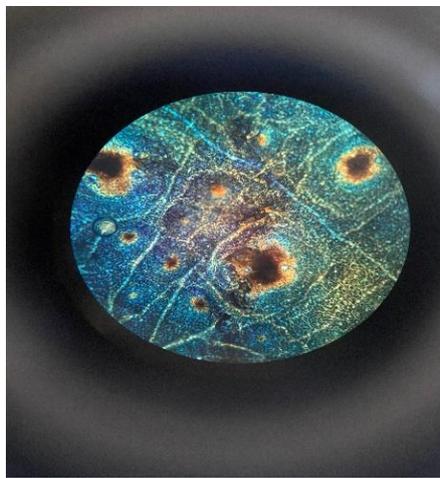
2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode studi pustaka (*library research*), yaitu suatu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui penelaahan berbagai sumber tertulis seperti buku, jurnal ilmiah, dan dokumen akademik yang relevan dengan topik penelitian. Metode ini dipilih karena memungkinkan peneliti untuk menggali, membandingkan, dan menganalisis secara teoritis berbagai hasil penelitian sebelumnya mengenai efektivitas penggunaan pewarna metilen blue dalam pengamatan struktur sel kulit katak. Menurut (Sugiyono, 2019) studi pustaka merupakan serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan penelitian dari sumber-sumber kepustakaan yang valid dan relevan. Melalui pendekatan ini, peneliti tidak melakukan eksperimen langsung di laboratorium melainkan mengkaji dan mensintesis data serta pendapat para ahli dari literatur yang telah terpublikasi, dengan tujuan memperoleh pemahaman mendalam dan menyeluruh secara teoritis. Pendekatan ini juga mendukung efisiensi waktu dan

sumber daya dalam kajian awal atau penyusunan dasar teori bagi penelitian lanjutan yang bersifat eksperimen.

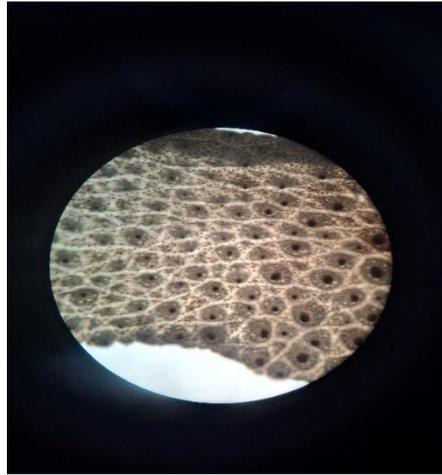
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan pewarna Metilen Blue dalam praktikum mikroskopis memiliki peranan penting dalam memperjelas struktur seluler, terutama dalam pengamatan jaringan epitel kulit katak. Pewarna ini bekerja dengan mengikat asam nukleat di dalam inti sel, menjadikannya berwarna lebih gelap dan kontras dibanding bagian sitoplasma lainnya. Dengan demikian, struktur inti dan batas antar sel menjadi lebih mudah diamati, sehingga membantu proses identifikasi dan analisis morfologi sel secara akurat.



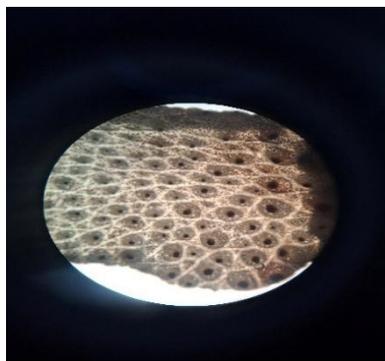
Gambar 1: Visualisasi sel kulit katak dengan pewarnaan Metilen Blue yang intens.

Pada gambar 1 terlihat bahwa pewarnaan Metilen Blue menghasilkan kontras warna yang kuat, sehingga beberapa bagian jaringan terlihat kebiruan dan diselingi oleh noda kehitaman yang merupakan akumulasi pewarna pada inti sel. Struktur sel cenderung tampak tidak merata akibat overstaining, yang menyebabkan bagian-bagian tertentu menjadi terlalu gelap dan menyulitkan identifikasi batas sel secara menyeluruh. Meski demikian, keberadaan inti masih dapat dikenali dari warna kontrasnya yang mencolok. Hal ini sesuai dengan pendapat (Sumiyanto et al., 2022) yang menyatakan bahwa pewarnaan berlebih dapat menutupi struktur mikro tertentu, namun tetap efektif menyoroti nucleus sebagai pusat aktivitas sel.



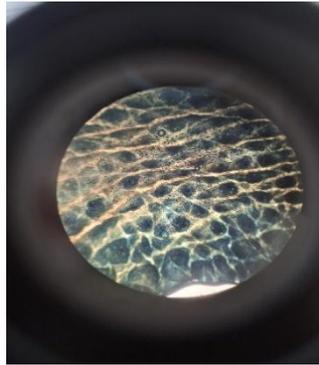
Gambar 2: Jaringan epitel kulit katak tanpa overstaining, tampak pola heksagonal yang jelas.

Gambar 2 menampilkan struktur jaringan yang lebih optimal. Terlihat bahwa setiap sel epitel berbentuk menyerupai heksagon, dengan nucleus berwarna lebih gelap di tengah. Batas sel dapat diamati dengan jelas, menunjukkan bahwa pewarnaan cukup merata dan tidak terlalu intens. Pola selular ini memperlihatkan keteraturan jaringan epitel, dan memudahkan proses identifikasi jenis sel maupun fungsinya. Menurut (Ana, 2022) struktur heksagonal merupakan bentuk umum dari jaringan epitelium yang padat dan seragam, serta efisien dalam proses difusi dan perlindungan permukaan tubuh amfibi seperti katak.



Gambar 3: Repetisi jaringan sel epitel dengan visualisasi inti sel yang seragam.

Pada gambar ini terlihat repetisi pola jaringan dari gambar sebelumnya. Inti sel terlihat merata dan tersebar di seluruh jaringan dengan ukuran yang seragam. Kejelasan batas sel juga menunjukkan bahwa Metilen Blue berhasil memberikan kontras yang cukup tanpa merusak morfologi jaringan. Pewarnaan yang tepat membantu membedakan antara inti, sitoplasma, dan membran sel. Ini menunjukkan bahwa prosedur pewarnaan telah dilakukan dengan baik *tanpa menyebabkan penyimpangan struktur*.



Gambar 4: Visualisasi kontras tinggi antar membrane sel yang diperjelas oleh pewarnaan.

Gambar terakhir menunjukkan bagaimana kontras tinggi dari Metilen Blue memungkinkan struktur membrane sel terlihat lebih menonjol. Bentuk sel oval hingga bulat tampak saling berdempetan, dan garis pemisah antar sel terlihat jelas. Warna biru kehitaman menandai keberadaan komponen seluler yang bersifat asam seperti nukleus. Pewarnaan ini juga memperlihatkan adanya variasi intensitas warna, yang dapat digunakan untuk menilaitingkat kepadatan dan aktivitas biologis tiap sel. Secara keseluruhan, pewarna Metilen Blue terbukti efektif dalam membantu pengamatan struktur seluler kulit katak, khususnya dalam mengidentifikasi bentuk, batas antar sel, dan inti sel. Pewarnaan yang merata memberikan visualisasi yang baik, sedangkan overstaining cenderung menyulitkan pengamatan detail. Penggunaan Metilen Blue direkomendasikan dalam studi histology dasar karena sifatnya yang selektif terhadap inti sel dan kemudahan penggunaannya.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian pustaka dan analisis visual terhadap jaringan kulit katak, dapat disimpulkan bahwa pewarna Metilen Blue terbukti efektif dalam memperjelas struktur seluler, terutama inti sel dan batas antar sel. Pewarna ini menunjukkan afinitas tinggi terhadap asam nukleat dalam inti, sehingga menghasilkan kontras yang memadai untuk pengamatan mikroskopis. Pada konsentrasi yang tepat, Metilen Blue mampu menampilkan bentuk sel heksagonal yang khas dari jaringan epitel kulit katak dengan kejernihan yang optimal. Pengamatan menunjukkan bahwa pewarnaan yang merata menghasilkan gambar yang jelas dan informatif, sementara overstaining justru dapat menutupi detail morfologi. Oleh karena itu, efektivitas Metilen Blue sangat bergantung pada prosedur pewarnaan yang cermat, khususnya dalam pengaturan konsentrasi dan durasi aplikasi. Dalam konteks pendidikan dan penelitian dasar biologi, Metilen Blue sangat direkomendasikan karena selain murah dan mudah

digunakan, pewarna ini juga memberikan hasil visual yang memadai untuk mengidentifikasi struktur seluler secara akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana, I. D. (2022). *Tinjauan biomedis: Biokeramik dan rekayasa jaringan*. UGM Press.
- Putri, N. A., Oktiyani, N., Muhlisin, A., & Norsiah, W. (2024). Serbuk stroberi (*Fragaria vesca* L.) sebagai pewarna alami pada kualitas sediaan apusan darah tepi metode Giemsa. *Jurnal Karya Generasi Sehat*, 2(1). [Tambahkan halaman jika tersedia]
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D* (Edisi ke-27). Penerbit Alfabeta.
- Sumiyanto, S., Saputra, R., & Harleyanto, R. (2022). Analisis pengaruh sifat mekanik material Albronze AB2 terhadap dudukan katup kepala silinder sepeda motor kompetisi 4 tak pada variasi temperatur. *Presisi*, 24(1), 13–27.