



EKSTRAK ANTOSIANIN DARI BUAH STROBERI (*FRAGARIA X ANANASSA*) SEBAGAI PENGGANTI EOSIN PADA JARINGAN HATI TIKUS DENGAN PEWARNAAN *HEMATOXYLIN-EOSIN*

Nazmy Noor Laila, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung, Indonesia

Dani Mahmud, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung, Indonesia

Anita Oktari, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung, Indonesia

Diat Rukhiat, Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung, Indonesia

*Corresponding author E-mail: nazmy14126@gmail.com

Abstract

Eosin is carcinogenic when used in the long term, the aim of this research is expected to develop the use of natural materials as an alternative for Hematoxylin-Eosin histological staining. This type of research is experimental, involving the creation of anthocyanin extract from strawberries (*Fragaria x ananassa*) and using it as a substitute for eosin in Hematoxylin-Eosin staining of rat liver. Observation of staining results by a specialist anatomical pathology doctor using a microscope with 400x objective magnification, the data obtained from this study is presented in the form of assessments of each preparation. Based on the Mann Whitney U test, a significant result was obtained with a value of $\text{sig} < .001 < 0.05$, indicating a significant difference in the results between the preparations stained with hematoxylin and eosin and those stained with hematoxylin and anthocyanin extract. Thus, it can be concluded that statistically, staining with hematoxylin and anthocyanin extract cannot be used as a substitute for Hematoxylin-Eosin. Nevertheless, the results of staining the preparations using hematoxylin and anthocyanin extract still produce color in the cytoplasm, and are sufficiently contrasting to distinguish between the color of the cytoplasm and the color of the nucleus.

Keywords: Anthocyanin extract, Hematoxylin eosin, Cytoplasm, Liver

Abstrak

Eosin bersifat karsinogenik apabila digunakan dalam jangka panjang, tujuan dari penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan pemanfaatan bahan alami sebagai alternatif pada pewarnaan histologi Hematoxylin-Eosin. Jenis penelitian ini eksperimental, yaitu dengan membuat ekstrak antosianin dari buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dan digunakan sebagai pengganti eosin dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin pada hati tikus. Pengamatan hasil pewarnaan oleh dokter spesialis patologi anatomi menggunakan mikroskop dengan pembesaran objektif 400x, data yang diperoleh dari penelitian ini disajikan dalam bentuk data berupa penilaian dari setiap preparat. Berdasarkan uji Mann Whitney U didapatkan hasil nilai $\text{sig} < .001 < 0.05$, maka pada penelitian ini terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara preparat yang diwarnai dengan hematoxylin dan eosin serta preparat yang diwarnai dengan hematoxylin dan ekstrak antosianin. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara uji statistik, pewarnaan dengan hematoxylin dan ekstrak antosianin tidak bisa digunakan sebagai pengganti Hematoxylin-Eosin. Meskipun demikian, hasil dari pewarnaan preparat dengan menggunakan hematoxylin dan ekstrak antosianin masih menimbulkan warna pada sitoplasma, dan terlihat cukup kontras untuk membedakan antara warna sitoplasma dengan warna inti.

Kata Kunci: Ekstrak antosianin, Hematoxylin eosin, Sitoplasma, Hati

PENDAHULUAN

Pewarnaan jaringan digunakan untuk membuat elemen dalam jaringan dan sel lebih jelas untuk pembacaan di bawah mikroskop (Sius et al., 2024). Setelah pematangan jaringan, pewarnaan jaringan sangat penting untuk mewarnai komponen-komponen pada jaringan yang transparan. Pewarnaan dapat menunjukkan struktur dan morfologi jaringan, serta keberadaan dan prevalensi sel-sel tertentu dalam jaringan. Hematoxylin Eosin (H&E) yaitu pewarnaan rutin yang biasanya digunakan untuk histopatologi. Pewarnaan Hematoxylin Eosin mempunyai prinsip yaitu, pada inti sel terdapat kromatin yang mempunyai sifat asam dan akan menarik hematoxylin yang merupakan zat warna bersifat basa, sementara molekul yang bermuatan positif pada sitoplasma atau jaringan ikat yang bersifat basa akan terikat oleh zat warna pada eosin yang bersifat asam. (Khristian & Inderiati, 2017).

Eosin yang digunakan secara terus menerus dalam jangka panjang, penggunaannya dapat menyebabkan kanker dan limbah yang dihasilkan akan merusak lingkungan. karena itu, untuk mengurangi dampak dari penggunaan eosin, maka diperlukan zat warna alternatif. Salah satunya adalah pewarna alami. (Susilowati, 2013).

Penelitian ini diharapkan dapat mengembangkan pemanfaatan bahan alami sebagai pewarna yang memiliki sifat sama dengan eosin sebagai alternatif pada pewarnaan histologi Hematoxylin-Eosin. Seperti pada penelitian yang sudah dilakukan, pewarnaan histologi dengan menggunakan ekstrak daun jati sebagai pengganti eosin mendapatkan hasil dengan tingkat skor baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun jati dapat digunakan sebagai pengganti eosin pada pewarnaan hematoxylin eosin (Jumardi et al., 2023)

Pewarnaan histologi juga pernah dilakukan menggunakan ekstrak *S. cumini* dengan hasil tidak memiliki tingkat akurasi yang baik namun memiliki tingkat presisi yang baik pada pengulangan pewarnaan, sehingga dapat disimpulkan bahwa *S. cumini* dapat mewarnai preparat tetapi tidak

efektif sebagai pengganti eosin (Kiranawati et al., 2024)

Salah satu pigmen warna yang bisa didapatkan dari bahan alami yaitu pigmen antosianin, pigmen antosianin tergolong pigmen yang disebut flavonoid, biasa dijumpai pada bunga, sayur-sayuran, dan buah-buahan, salah satunya yaitu buah stroberi. Stroberi (*Fragaria x Ananassa*) adalah tanaman yang berasal dari keluarga Rosaideae dan dikenal memiliki kandungan metabolit sekunder yang melimpah, termasuk pigmen antosianin yang memiliki sifat antioksidan yang kuat (Putri et al., 2024)

Memanfaatkan buah stroberi sebagai salah satu buah yang mempunyai pigmen antosianin untuk media pewarna. Cara yang paling umum digunakan untuk mendapatkan manfaat dari sari atau kandungan senyawa aktif bahan alam tersebut adalah dengan metode ekstraksi. Proses ekstraksi merupakan prosedur yang telah ditetapkan berupa metode pemisahan dan penarikan satu atau lebih suatu komponen dari jaringan baik itu tumbuhan ataupun hewan menggunakan pelarut yang sesuai. selama proses ekstraksi berlangsung, pelarut akan berdifusi sampai pada material padat tumbuhan maupun hewan yang mengakibatkan dinding sel akan mengalami pelonggaran dan pembengkakan kerangka selulosa sehingga terjadi pelebaran pori-pori dinding sel yang memudahkan proses masuknya pelarut ke dalam sel. Selanjutnya, sesuai dengan tingkat kelarutannya, komponen isi sel akan terpecah dan berbagai bahan-bahan lain yang ada akan terlarut ke dalam pelarut, lalu berdifusi keluar karena adanya gaya yang diakibatkan perbedaan konsentrasi pada bahan terlarut yang terdapat di dalam dan di luar sel. Jenis pelarut yang digunakan mempengaruhi jumlah dan jenis senyawa yang tertarik kedalam pelarut (Wahyuningsih et al., 2024).

pH ekstrak antosianin yang dihasilkan memiliki sifat yang sama dengan eosin, yaitu asam dan memiliki pigmen berwarna merah. Diharapkan pada penelitian ini, ekstrak antosianin dapat dijadikan alternatif sebagai pengganti eosin pada pewarnaan histologi Hematoxylin Eosin dengan menggunakan

sampel hati tikus dan menghasilkan hasil warna yang signifikan atau sama berfungsinya dengan eosin.

METODE

Jenis penelitian ini eksperimental, yaitu dengan membuat ekstrak antosianin dari buah Stroberi (*Fragaria x ananassa*) dan digunakan sebagai pengganti eosin dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin pada hati tikus. Populasi dari penelitian ini yaitu semua organ pada tikus putih jantan dengan usia 8-12 minggu dan sampel pada penelitian ini yaitu organ hati sebanyak 25 sampel untuk setiap perlakuan dengan total 2 perlakuan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Sitohistoteknologi Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung, serta Laboratorium Sitohistoteknologi di Politeknik Kesehatan Kemenkes Bandung pada bulan Februari 2025.

Alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan ekstrak yaitu buah stroberi, pisau, wadah, gelas kimia 1000 ml, ethanol, kain saring, waterbath, dengan cara stroberi dikupas (diambil kulit luarnya saja), lalu dijemur sampai kering, sampel ditimbang (50,35 gr kering) dimasukkan ke dalam gelas kimia, lalu ditambahkan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:6 (300 ml), homogenkan dan diamkan selama 1x24 jam. Setelah selesai maserasi, disaring diambil filtratnya, filtrat yang didapatkan diuapkan dengan suhu 40-50°C sampai volume berkurang setengah dari volume awal atau sisa 1/3 dari volume filtrat.

Alat dan bahan dalam pembuatan preparat histologi yaitu, pisau *scalpel*, *casset* jaringan, pinset, *base mold*, *embedding center*, mikrotom, kaca objek, *waterbath*, *hotplate*, *staining* rak, *staining* jar, *cover glass*, *timer*, mikroskop cahaya, organ hati tikus, *Neutral Buffered Formalin* 10%, set pewarnaan Hematoxylin-Eosin, ekstrak buah stroberi. Pembuatan preparat histologi yaitu, potong 50 buah organ hati yang sudah difiksasi lalu masukkan ke dalam *casset* dan dilakukan pematangan jaringan, penanaman jaringan, potong mikrotom sampai menjadi pita paraffin dan tempelkan pada *object glass* untuk dilakukan pewarnaan. 25 sampel untuk kontrol diberi pewarnaan dengan metode Hematoxylin dan Eosin, dan 25

sampel lainnya sebagai perlakuan diberi pewarnaan hematoxylin dan ekstrak antosianin dari buah stroberi sebagai pengganti eosin, setelah diberi pewarnaan, keringkan, *mounting*, dan diberi label lalu dilakukan pengamatan.

Pengamatan hasil pewarnaan oleh dokter spesialis patologi anatomi menggunakan mikroskop dengan pembesaran objektif 400x, data yang diperoleh dari penelitian ini disajikan dalam bentuk data berupa penilaian dari setiap preparat. Kriteria penilaian preparat dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Penilaian Kualitas Preparat

No	Deskripsi	Kualitas	
		Skala Ordinal	Skor
1	warna inti dan sitoplasma tidak terlihat kontras.	Tidak baik	1
2	warna inti dan sitoplasma cukup kontras	Kurang baik	2
3	warna inti dan sitoplasma terlihat sangat kontras	Sangat baik	3

Analisis dari hasil pengamatan preparat akan diolah menjadi skoring (skor 1-3) dan data akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan aplikasi SPSS dan pengujian yang digunakan yaitu uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Apabila hasil uji normalitas menunjukkan data berdistribusi normal atau $p\text{-value} > 0.05$ maka akan dilanjutkan analisis dengan metode statistik parametrik. Namun, apabila hasil uji normalitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal atau $p\text{-value} \leq 0.05$ maka akan dilanjutkan analisis dengan metode statistik non parametrik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pemeriksaan dari preparat yang diwarnai dengan pewarnaan Hematoxylin-Eosin dan Hematoxylin-Ekstrak pigmen antosianin diamati di bawah mikroskop dengan pembesaran objektif 400x, dan dilakukan penilaian. Nilai baik (skor 3) yaitu warna inti dan sitoplasma terlihat sangat kontras, nilai kurang baik

(skor 2) yaitu warna inti dan sitoplasma cukup kontras, dan nilai tidak baik (skor 1) yaitu warna inti dan sitoplasma tidak terlihat kontras. Sehingga didapatkan hasil yang ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Penilaian Preparat

Skor	Kontrol (Hematoxylin -Eosin)	Perlakuan (Hematoxylin -Ekstrak Antosianin)
1	0	2
2	1	23
3	24	0
Jumlah	25	25

Hasil pewarnaan ditunjukkan pada gambar 1. Gambar preparat kontrol (a) menunjukkan hasil yang sangat baik, warna inti dan sitoplasma terlihat sangat kontras, warna jelas dan tidak pucat, sehingga mendapatkan nilai baik atau skor 3.

Pewarnaan dengan Hematoxylin dan Eosin menghasilkan warna yang baik untuk digunakan dalam melakukan diagnosis sampel jaringan. Warna ungu yang jelas pada inti dihasilkan dari Hematoxylin yang bersifat basa dan diikat oleh inti yang bersifat asam, sehingga menghasilkan warna yang sangat jelas.

Warna merah muda yang terang dan pekat pada sitoplasma membuat warna antara inti dan sitoplasma menjadi sangat kontras dan jelas. Ini dikarenakan eosin memiliki pH asam yang pas untuk diikat oleh sitoplasma yang bersifat basa, sehingga sitoplasma terwarnai dengan sangat baik.

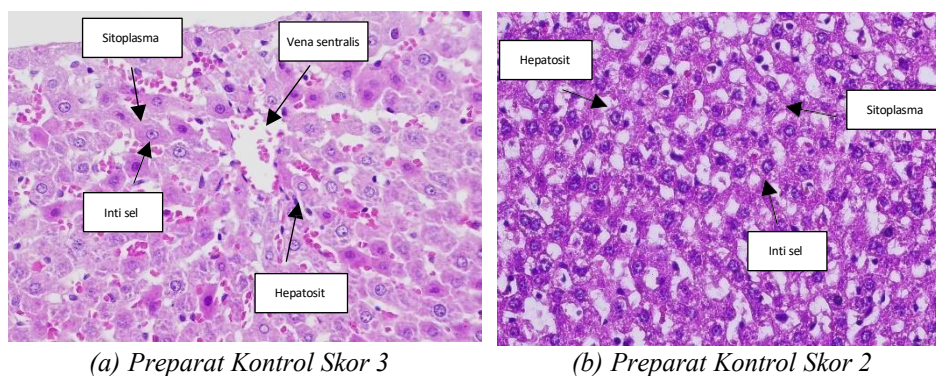
Pengolahan Data

Dilakukan pengujian secara statistik untuk mengetahui perbedaan antara kedua perlakuan terhadap kualitas sedimen. Uji pertama yang dilakukan yaitu uji normalitas untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Uji Normalitas

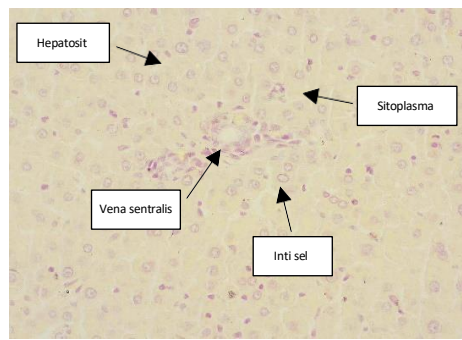
Kelompok	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Statistic	df	Sig.
Kontrol	.203	25	<.001
Perlakuan	.308	25	<.001

Berdasarkan uji normalitas yang sudah dilakukan, diperoleh hasil sig. <.001 yang berarti data tidak terdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji statistik non parametrik Mann-Whitney U, dengan hipotesis uji H0: Tidak terdapat perbedaan hasil yang signifikan pada pewarnaan hematoxylin dan eosin serta pewarnaan hematoxylin dan ekstrak antosianin, sedangkan H1: Terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara preparat yang diwarnai dengan hematoxylin dan eosin serta preparat yang diwarnai dengan hematoxylin dan ekstrak antosianin, dengan kriteria pengujian hipotesis apabila nilai sig. ≥ 0.05 maka H0 diterima, sedangkan nilai sig. <0.05 maka H1 diterima. Hasil uji Mann-Whitney U ditampilkan pada tabel 4.

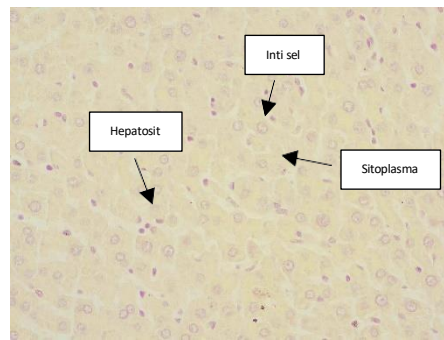


(a) Preparat Kontrol Skor 3

(b) Preparat Kontrol Skor 2



(c)Preparat Perlakuan Skor 2



(d) Preparat Perlakuan Skor 1

Gambar 1. Hasil Pewarnaan

Tabel 4 Uji *Mann Whitney U*

Test Statistics ^a	
	Skor
<i>Mann Whitney U</i>	11.500
<i>Wilcoxon W</i>	336.500
<i>Z</i>	-6.617
<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	<.001
<i>Grouping Variable : Kelompok</i>	

Hasil uji *Mann Whitney U* yang telah dilakukan memperoleh nilai sig. <.001 <0.05 yang berarti H1 diterima, maka berdasarkan hasil tersebut, pada penelitian ini terdapat perbedaan hasil yang signifikan antara preparat yang diwarnai dengan hematoxylin dan eosin serta preparat yang diwarnai dengan hematoxylin dan ekstrak antosianin. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara uji statistik, pewarnaan dengan hematoxylin dan ekstrak antosianin tidak bisa digunakan sebagai pengganti hematoxylin eosin.

Pembahasan

Penelitian dilakukan di Laboratorium Kimia dan Laboratorium Sitohistoteknologi Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung serta Poltekkes Kemenkes Bandung menggunakan hewan tikus putih jantan dan diambil organ hatinya sebagai sampel. Pada hari pertama, dilakukan pembedahan untuk mendapatkan organ yang dibutuhkan, untuk selanjutnya difiksasi dengan *Neutral Buffered Formalin* 10% dengan tujuan mempertahankan sel seperti saat dalam keadaan masih hidup, dan dilanjutkan pematangan jaringan, *blocking/embedding*, *sectioning* lalu pewarnaan dan pengamatan di bawah mikroskop.

Pada penelitian ini dibuat dua jenis perlakuan untuk pewarnaan, yaitu 25 buah

preparat dilakukan pewarnaan yang sesuai dengan *gold standard*, yaitu hematoxylin dan eosin sebagai kontrol, 25 preparat lainnya dilakukan pewarnaan hematoxylin dan ekstrak antosianin dari buah stroberi sebagai pengganti eosin.

Buah stroberi yang diekstrak menghasilkan pigmen berwarna merah yang disebut antosianin dan memiliki pH asam sama seperti eosin, yang akan berikatan dengan sitoplasma yang memiliki pH basa.

Setelah pengamatan pada penelitian ini, menunjukkan 25 preparat yang dilakukan pewarnaan dengan hematoxylin eosin menghasilkan warna yang sesuai dengan standar pewarnaan histologi, warna inti terlihat ungu kebiruan dan sitoplasma berwarna merah muda. Terlihat sangat kontras batas antara warna inti dengan sitoplasma, dan sebagian besar preparat mendapatkan skor 3 (sangat baik).

Sedangkan 25 preparat yang diwarnai dengan hematoxylin dan ekstrak antosianin sebagai pengganti eosin, menghasilkan warna yang kurang baik. Sitoplasma yang menjadi target dari ekstrak antosianin terlihat berwarna kuning pucat meskipun masih terlihat batas antara warna inti dengan warna sitoplasma dan sebagian besar preparat mendapatkan skor 2 (kurang baik).

Warna pucat pada sitoplasma yang diwarnai oleh ekstrak antosianin dikarenakan tidak adanya seleksi dalam pemilihan buah stroberi secara pasti berdasarkan usia, dan hanya mengandalkan seleksi berdasarkan warna secara visual. Karena persepsi warna setiap orang berbeda-beda, maka proses seleksi tingkat

kematangan buah stroberi yang hanya menggunakan penglihatan akan menghasilkan ketidakseragaman hasil seleksi (Hidayat et al., 2017). Buah stroberi adalah jenis buah non-klimakterik, jadi harus dipanen saat benar-benar matang untuk mendapatkan rasa dan warna dengan kualitas terbaik (Błaszczuk et al., 2022). Karena pemilihan stroberi yang kurang optimal maka filtrat yang dihasilkan dari ekstraksi memiliki pigmen antosianin dengan kualitas yang kurang baik sehingga warna yang dihasilkan pada saat pewarnaan terlihat pucat.

Faktor tambahan yang dapat mencegah masuknya warna ekstrak ke dalam sel karena perubahan konsentrasi ekstrak yang merupakan salah satu kelemahan pewarnaan ini yaitu ketidakstabilan zat warna alami (antosianin) jika dibandingkan dengan pewarna eosin, yang merupakan zat warna sintetis. Selain itu, ada banyak faktor lain yang mempengaruhi ketidakstabilan zat warna antosianin dalam penelitian ini, seperti pH, suhu, pencahayaan, dan penyimpanan, yang semuanya berdampak pada kualitas sediaan yang diujikan. (Nadifah et al., 2024)

Inti yang berwarna ungu menjadi agak pudar, ekstrak antosianin yang dihasilkan dari proses ekstraksi buah stroberi dengan pelarut ethanol, menghasilkan filtrat yang terlalu asam. Ini karena stroberi dengan pH 3.0 sampai 3.9 (Ryan, 2024) tidak ditambahkan pelarut yang membuat pH filtrat menjadi lebih basa, sehingga ekstraksinya menghasilkan filtrat dengan pH yang sangat asam yaitu 4.0 dan membuat warna ungu pada inti yang berasal dari hematoxylin terdiferensiasi oleh asamnya ekstrak sehingga inti menjadi pudar. Sedangkan jika dibandingkan dengan pH eosin yang biasa dipakai dalam pewarnaan hematoxylin eosin, eosin memiliki pH 5.2 sampai 5.4 (Ankle & Joshi, 2011).

Buah stroberi memiliki pigmen antosianin yang dapat dijadikan pewarna alami, namun pada penelitian ini pigmen tersebut kurang mampu mewarnai sitoplasma pada jaringan hati tikus. Meskipun demikian, hasil dari pewarnaan preparat dengan menggunakan hematoxylin

dan ekstrak antosianin masih menimbulkan warna pada sitoplasma, dan terlihat cukup kontras untuk membedakan antara warna sitoplasma dengan warna inti.

SIMPULAN DAN SARAN

Warna sitoplasma yang diwarnai dengan ekstrak antosianin dari buah stroberi menghasilkan warna yang kurang baik. Masih terlihat cukup kontras antara warna inti dengan warna sitoplasma yang diwarnai dengan ekstrak antosianin, sehingga dapat disimpulkan ekstrak antosianin tidak dapat digunakan sebagai pengganti eosin, namun masih bisa digunakan sebagai alternatif meskipun hasil warna yang dihasilkan tidak sama baiknya dengan eosin.

Untuk penelitian selanjutnya disarankan mencoba ekstraksi dengan bahan pelarut yang bisa menaikkan pH dari stroberi agar tidak terjadi diferensiasi warna hematoxylin pada inti dan memaksimalkan dalam pemilihan buah stroberi yang akan diekstrak, atau mencoba ekstrak antosianin dari buah lain yang dapat digunakan pada penelitian selanjutnya untuk mencari alternatif pengganti eosin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Sekolah Tinggi Analis Bakti Asih Bandung dan Poltekkes Kemenkes Bandung yang telah memfasilitasi serta rekan-rekan yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Ankle M.R., & Joshi, P. S. (2011). A study to evaluate the efficacy of xylene-free hematoxylin and eosin staining procedure as compared to the conventional hematoxylin and eosin staining: An experimental study. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology: JOMFP*, 15(2), 161. <https://doi.org/10.4103/0973-029X.84482>
- Błaszczuk, J., Bieniasz, M., Nawrocki, J., Kopec, M., Mierzwa-Hersztek, M., Gondek, K., Zaleski, T., Knaga, J., & Bogdał, S. (2022). The Effect of Harvest Date and Storage Conditions on the Quality of Remontant Strawberry Cultivars Grown in a Gutter System under Covers.

- Agriculture* 2022, Vol. 12, Page 1193, 12(8), 1193.
<https://doi.org/10.3390/AGRICULTURE12081193>
- Hidayat, D., Wibawa, B. M., Setianto, S., Syaifei, N. S., & Suanda, A. C. (2017). Sistem Sensor Estimasi Tingkat Kematangan Buah Stroberi Berdasarkan Kecerahan Warna Merah. *Jurnal Teknologi Rekayasa*, 2(2), 83. <https://doi.org/10.31544/jtera.v2.i2.2017.83-90>
- Jumardi, M., Iswara, A., Setya, G., Putri, A., & Ariyadi, T. (2023). Perbandingan Kualitas Hasil Pewarnaan Menggunakan Hematoxylin-Eosin dan Ekstrak Daun Jati Sebagai Pengganti Eosin Comparison of Quality of Staining Results Using Hematoxylin-Eosin and Teak Leaf Extract As Eosin Substitute. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*, 2, 878–887.
- Khristian, E., & Inderiati, D. (2017). *SITOHISTOTEKNOLOGI*. Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan.
- Kiranawati, E. C., Mirza, D. M., & Yahya, A. (2024). Efektivitas Pewarnaan Jaringan Hepar Tikus Putih (*Rattus norvegicus* L) Dengan Pewarna Alami dari Buah Duwet (*Syzygium cumini*) Sebagai Alternatif Pewarna Eosin Eka Cahya Yulia Kiranawati , Denis Mery Mirza , Arif Yahya * Fakultas Kedokteran , Universitas. 1–7.
- Nadifah, F., Prasetyaningsih, Y., Farida, N., & Puspita, E. Della. (2024). *SEBAGAI ALTERNATIF PENGGANTI EOSIN PADA PEWARNAAN HEMATOKSILIN-EOSIN*.
- Putri, I. M., Rukmansyah, A., & Endah, R. N. (2024). Studi Literatur: Kandungan Gizi dan Aktivitas Senyawa Antioksidan pada Buah Stroberi (Fragaria x Ananassa). *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 1(1), 27-33.
- Ryan, J. (2024, May 2). *Apakah Stroberi Bersifat Asam? - Selidiki perdebatan menarik*. Love Food Feed Let,s Cook. <https://lovefoodfeed.com/id/apakah-stroberi-bersifat-asam/>
- Sius, U., Ravianti, S., Andriani, D., & S, S. R. (2024). *Sitohistologi*. Eureka Media Aksara.
- Susilowati, R. (2013). Petunjuk Praktikum Mikroteknik Bagian Histologi dan Biologi Sel. *FK UGM*.
- Wahyuningsih, S., Yunita, I., Sundari, U. Y., & Nurmalasari, E. (2024). *Buku Ekstraksi Bahan Alam Edisi 2024* (Issue March). CV. Gita Lentera Redaksi.