

**PENGEMBANGAN METODE PEWARNAAN  
JARINGAN HEPAR TIKUS WISTAR DEWASA  
(*Rattus norvegicus L*) BERBASIS BAHAN ALAM DARI  
BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**

**PENGEMBANGAN METODE PEWARNAAN  
JARINGAN HEPAR TIKUS WISTAR DEWASA  
(*Rattus norvegicus L*) BERBASIS BAHAN ALAM DARI  
BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh:

**PANGESTU YOGA AJIE PINILIH**

**21901101072**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

**UNIVERSITAS ISLAM MALANG**

**2023**

**PENGEMBANGAN METODE PEWARNAAN  
JARINGAN HEPAR TIKUS WISTAR DEWASA  
(*Rattus norvegicus L*) BERBASIS BAHAN ALAM DARI  
BUNGA ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS ISLAM MALANG  
2023**

## RINGKASAN

**Pangestu Yoga Ajie Pinilih.** Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, November 2023. Pengembangan Metode Pewarnaan Jaringan Hepar Tikus Wistar Dewasa (*Rattus norvegicus L*) Berbasis Bahan Alam Dari Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) **Pembimbing 1:** Arif Yahya, **Pembimbing 2:** Aris Rosidah.

**Pendahuluan:** Penggunaan pewarna kimia sintetis dalam pembuatan preparat histologi dapat berdampak negatif bagi kesehatan dan lingkungan. Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) seringkali dipergunakan menjadi pewarna alami, tetapi potensi pada bunga rosella sebagai pewarna jaringan belum diketahui. Untuk itu penelitian berikut tujuannya guna memahami deskripsi serta taraf akurasi, presisi dalam pewarnaan preparat histologi hepar tikus wistar dengan ekstrak etanol bunga rosella.

**Metode:** Ekstraksi bunga rosella (EHS) pada penelitian berikut memakai metode maserasi. Hasil ekstraksi dijalankan uji pewarnaan terhadap organ hepar tikus wistar menggantikan eosin. Hasil pewarnaan dicermati memakai mikroskop trinokuler perbesaran 400x serta dijalankan observasi deskriptif dengan pengukuran indikator berupa kuesioner poin. dilakukan oleh tiga orang pengamat dengan mengacak setiap gambar lapang pandang yang akan diamati untuk mengurangi subjektivitas peneliti. serta perhitungan tingkat akurasi presisi pada hasil pewarnaan. Jumlah sel hepatosit yang nampak dihitung memakai software ImageJ dan dinilai tingkat akurasi presisi. Pengujian statistik menggunakan *Mann-Whitney*, yang di mana nantinya tiap hasil preparat yang telah diberi pewarna alami sesuai konsentrasi akan dibandingkan dengan pewarnaan HE, hasil  $p < 0,05$  tidak berbeda signifikan dengan HE, apabila  $p > 0,05$  berbeda signifikan dengan HE.

**Hasil:** Nilai akurasi dan presisi ekstrak etanol bunga rosella pada organ hepar tikus wistar pada konsentrasi 60%, memiliki akurasi dan presisi 63% dan 31%, pada 70%, memiliki akurasi dan presisi 91% dan 18% , sedangkan pada 80%, memiliki akurasi dan presisi 65% dan 20%, dimana semua konsentrasi baik akurasi dan presisi tidak memenuhi *standar* terima. Nilai pengamatan deskriptif ekstrak etanol bunga Rosella memiliki rata-rata kejelasan tertinggi pada konsentrasi 70% dan terendah pada 80% ,pada konsentrasi 70% EHS mempunyai nilai tidak berbeda signifikan dibandingkan dengan Hematoksilin Eosin (HE) sebagai pembanding. Sedangkan pada kekontrasan rata-rata tertinggi EHS pada konsentrasi 70% dan terendah pada 60% yang juga pada konsentrasi 70% tidak berbeda signifikan dibandingkan dengan HE sebagai pembanding.

**Kesimpulan:** Metode pewarnaan organ hepar tikus wistar dengan ekstrak rosella mempunyai nilai presisi dan akurasi serta pengamatan deskriptif kurang dari standar yang dapat diterima pada seluruh konsentrasi.

**Kata kunci:** *Bunga rosella; pewarnaan, organ hepar tikus wistar*



## SUMMARY

**Pangestu Yoga Ajie Pinilih.** Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Malang, November 2023. Development of Coloring Method of Hepatic Network of Adult Wistar Rats (*Rattus norvegicus L*) Based on Natural Ingredients from Rosella Flowers (*Hibiscus sabdariffa*). **Pembimbing 1:** Arif Yahya, **Pembimbing 2:** Aris Rosidah.

**Introduction:** The use of synthetic chemical dyes in making histology preparations can have negative impacts on health and the environment. Rosella flowers (*Hibiscus sabdariffa*) are often used as a natural dye, but the potential of rosella flowers as a tissue dye is not yet known. For this reason, this investigate points to decide the depiction and level of accuracy and precision in staining histological preparations of Wistar rat liver with ethanol extract of rosella flowers..

**Method:** Rosella blossom extraction (EHS) in this think about utilized the maceration strategy. The extraction comes about were carried out for recoloring tests on the liver organs of Wistar rats supplanting eosin. The recoloring comes about were watched employing a trinocular magnifying lens with 400x amplification and graphic perceptions were made using pointer estimations within the frame of survey focuses. carried out by three observers by randomizing each visual field image to be observed to reduce the researcher's subjectivity. as well as calculating the level of precision accuracy in the coloring results. The number of visible hepatocytes was counted using the ImageJ application and the level of precision accuracy was assessed. The statistical test uses Mann-Whithney, where later the results of each preparation that has been given a natural dye according to the concentration will be compared with HE staining, the results of  $p < 0.05$  are not significantly different from HE, if  $p > 0.05$  is significantly different from HE .

**Results:** The accuracy and precision values of the ethanol extract of rosella flowers in the liver organs of Wistar rats at a concentration of 60%, had an accuracy and precision of 63% and 31%, at 70%, it had an accuracy and precision of 91% and 18%, while at 80%, it had an accuracy and precision of 65% and 20%, where all concentrations of accuracy and precision do not meet acceptable standards. The descriptive observation value of Rosella flower ethanol extract has the highest average clarity at a concentration of 70% and the lowest at 80%. At a concentration of 70% EHS has a value that is not significantly different compared to Hematoxylin Eosin (HE) as a comparison. Meanwhile, the highest average contrast of EHS was at a concentration of 70% and the lowest was at 60%, which also at a concentration of 70% was not significantly different compared to HE as a comparison.

**Conclusion:** The method of staining the liver organs of wistar rats with rosella extract has an accuracy and precision value as well as substandard descriptive observations that are acceptable at all concentrations.

**Keywords:** *Rosella flower; coloring, liver organ of wistar rat*

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Istilah histologi sudah dipergunakan semenjak tahun 1819 oleh A.F.J.K. Mayer yang bersumber dari bahasa Yunani histos yang bermakna jaringan dan logos yang bermakna ilmu. Histologi ialah ilmu yang mengkaji jaringan tubuh penyusun organ (Mescher, 2013). Dalam bidang kedokteran, ilmu histologi berkembang yang salah satunya bermanfaat untuk mendiagnosa penyakit dari perkembangan jaringan dan sel yang abnormal seperti tumor dan kanker (Soesilawati, 2019). Selain itu, penggunaan dan pembuatan preparat histologi masih banyak digunakan dalam penelitian pada jaringan tumbuhan, hewan ataupun manusia. Oleh karena itu penggunaan dan pembuatan preparat histologi akan masih akan diperlukan dalam jangka waktu panjang (Rahayuwati *et al.*, 2020).

Proses *staining* (pewarnaan) preparat histologi yang adekuat sangat penting untuk akurasi diagnosa dan untuk menghasilkan preparat yang baik, sedangkan selama ini penggunaan bahan pewarna masih menggunakan bahan-bahan kimia. Pewarna kimia sintetis yang selama ini digunakan adalah safranin, *crystal violet*, *malachit green* dan *metilen blue* bilamana terjangkit pada periode waktu yang panjang bisa menimbulkan dampak kepada teknisi laboratorium, ahli patologi anatomi dan terutama mereka yang bekerja di laboratorium (Bisri *et al.*, 2013). Termasuk eosin yang bersifat asam, apabila terkena kulit dapat menyebabkan gangguan pada kulit seperti dermatitis kontak iritan, dan apabila terhirup dalam jangka panjang menyebabkan gangguan sistem pernapasan (Tirtasari *et al.*, 2020).

Pewarna histologi sintetis bersifat karsinogenik sehingga membahayakan bagi mereka yang terpapar secara terus menerus. Selain itu pewarna sintetis juga sulit terurai dan tidak ramah lingkungan sehingga apabila digunakan secara terus menerus akan merusak dan mencemarkan lingkungan (Tirtasari & Prasetya, 2020). (Efek samping yang diakibatkan oleh pewarna sintetis menunjang penemuan pewarna pilihan dari bahan-bahan alami yang lebih terjangkau dengan efek samping yang rendah. Satu diantara herbal yang banyak dipakai ialah bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) yang dipakai menjadi pewarna alami di berbagai olahan makanan ataupun pada produk kosmetik.

Dalam penelitian Rina Asmara tahun 2015, disebutkan bahwasanya ekstrak bunga rosella berisikan senyawa antosianin yang berperan memberikan warna merah pada jaringan, dalam penelitian tersebut, ekstrak bunga rosella dapat dimanfaatkan sebagai sediaan apusan darah tepi sel eritrosit dan trombosit (Asmara, 2015). Bersumber Suzery *et al.* (2010) kadar antosianin pada kelopak bunga rosella ialah 128,76 mg/100 g dan kadar tersebut bisa dipakai menjadi pewarna alami. Selain itu, pada penelitian Bisri *et al.* (2013) menyebutkan bahwasanya ekstrak kelopak bunga rosella bisa dipergunakan menjadi pewarna pada preparat *section* tanaman cabe merah besar dengan kualitas hasil pewarnaan preparat yang baik dan hasil pewarnaan alami dengan ekstrak kelopak Rosella tidak berbeda nyata terhadap pewarnaan safranin sintetis (Bisri *et al.*, 2013). Tetapi hingga kini masih belum terdapat penelitian mengenai pemanfaatan ekstrak bunga rosella yang dijadikan bahan pewarna alami guna pewarnaan organ hepar tikus wistar.

Pewarnaan alami ini juga penting dikarenakan dapat menjadi pewarnaan alternatif, yang sangat dibutuhkan pada waktu tertentu seperti berhentinya *supply*

*chain* dari produk pewarna sintetis yang berasal dari luar negeri, seperti contohnya dikarenakan adanya pandemi COVID - 19. Kita ketahui sendiri saat pandemic berlangsung terjadinya *lock down* di berbagai Negara, dimana sistem keluar dan masuk penduduk dan juga barang – barang menjadi sulit. Seperti yang telah terjadi saat ini perusahaan-perusahaan di dunia sedang berupaya untuk menyesuaikan seluruh rantai pasokan mereka menuju produksi yang tersebar secara geografis, sehingga tidak lagi bergantung pada satu wilayah (Manajemen and Mada, 2020).

Maka mengacu pada uraian tersebut, penulis hendak menjalankan penelitian yang tujuannya guna memahami penggunaan bahan alam yaitu bunga rosella sebagai pewarna preparat histologi pada organ hepar tikus wistar. Sedangkan untuk keterbaruan dari penelitian ini adalah pada penelitian sebelumnya ekstrak bunga rosella dapat dimanfaatkan sebagai sediaan apusan darah tepi pada sel eritrosit dan trombosit, sedangkan penelitian berikut memakai organ hepar tikus wistar serta dijalankan pengamatan secara kualitatif dan kuantitatif pada histologi hepar. Alasan penggunaan organ hepar adalah karena hepar berukuran besar dan lebih mudah untuk dilakukan evaluasi secara histologi.

Sebelum itu diperlukan metode validasi guna menjamin bahwasanya metode analisis akurat, spesifik, tahan kisaran analit yang hendak dilakukan analisis melalui cara menghitung tingkat akurasi dan presisi, akurasi diperlukan untuk dalam penelitian ini untuk menghitung tingkat ketepatan atau kesamaan antara pewarnaan ekstrak bunga rosella dengan pewarnaan HE, yang dilihat dari terpenuhinya *standar* 98-102% atau tidak, sedangkan untuk presisi sendiri untuk melihat tingkat kesamaan atau kemiripan antara tiap pengulangan dipreparat dilihat dari *standar* <2% terpenuhi atau tidak, juga diperlukan perhitungan sel secara manual



dibandingkan dengan hasil aplikasi *image J* serta pengamatan kualitatif yaitu kejelasan dan kekontrasan warna pada pewarnaan preparat histologi sel hepatosit dibandingkan dengan metode standar.

Harapannya nanti pada pengamatan ini akan ditemukanya sel atau bagian sel baru yang belum pernah ditemukan, dikarenakan kandungan zat yang baru pada ekstrak bunga rosella ini. Output hasil penelitian berikut bisa dipakai menjadi landasan ilmiah pemanfaatan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) untuk mengurangi penggunaan bahan sintetis dalam pewarnaan sehingga mengurangi resiko terpapar zat kimia dan lebih ramah lingkungan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Adapun permasalahan yang hendak diteliti pada penelitian berikut meliputi:

1. Bagaimana tingkat akurasi dan presisi pada pewarnaan preparat histologi hepar tikus wistar dengan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dibandingkan metode *standar*?
2. Bagaimana tingkat kejelasan dan kekontrasan warna pada pewarnaan preparat histologi hepar tikus wistar dengan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) dibandingkan metode *standar* ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang hendak diwujudkan dari penelitian berikut diantaranya:

1. Mengetahui tingkat akurasi dan presisi pada pewarnaan preparat histologi hepar tikus wistar dengan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*).
2. Mengetahui kejelasan dan kekontrasan warna pada pewarnaan preparat histologi hepar tikus wistar dengan ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*).

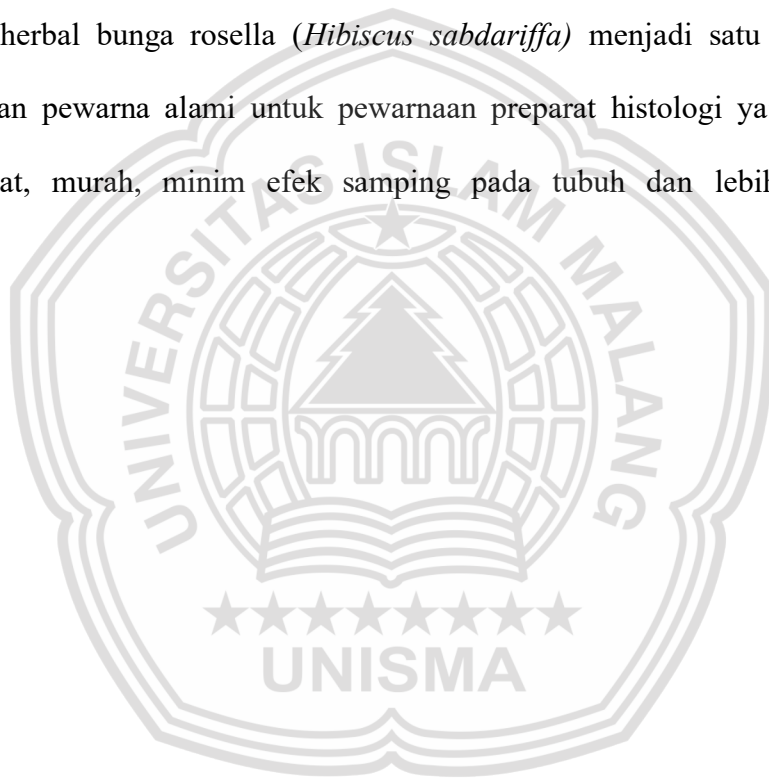
## 1.4 Manfaat Penelitian

### 1.4.1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian berikut harapannya dapat dijadikan acuan atau pada studi eksperimental ataupun penelitian keberlanjutan perihal kandungan dalam mewarnai sel oleh ekstrak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*).

### 1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian berikut harapannya bisa dipakai guna mengembangkan pemanfaatan herbal bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa*) menjadi satu diantara alternatif bahan pewarna alami untuk pewarnaan preparat histologi yang lebih mudah didapat, murah, minim efek samping pada tubuh dan lebih ramah lingkungan.



## BAB VII PENUTUP

### 7.1 Kesimpulan

Bersumber analisis dan pembahasan dalam penelitian berikut, bisa dibuat simpulan bahwasanya:

1. Pewarnaan ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) mempunyai tingkat presisi dan akurasi di bawah standar pada semua konsentrasi untuk dapat diterima pada metode pewarnaan terhadap preparat histologi hepar tikus wistar.
2. Pewarnaan ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) memiliki tingkat kejelasan dan kekontrasan paling baik pada konsentrasi 70% yang dimana tidak memiliki perbedaan signifikan dengan Hematoksin Eosin pada preparat histologi hepar tikus wistar.
3. Pewarnaan ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*), bisa digunakan untuk pewarnaan alternatif, namun belum bisa menggantikan Hematoksin Eosin sebagai pewarnaan standar, karena memiliki nilai akurasi dan presisi di bawah standar.

### 7.2 Saran

Bersumber hasil penelitian yang sudah dijalankan, peneliti menyarankan agar:

1. Melakukan penelitian lebih lanjut untuk identifikasi senyawa fitokimia pada ekstrak etanol bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa*).
2. Diperlukanya pengembangan lebih lanjut dalam metode menghitung jumlah sel dengan *image j*.
3. Diperlukanya validasi menghitung secara manual sebagai pembanding
4. Pengambilan zat antosianin secara spesifik pada bunga rosella

## DAFTAR PUSTAKA

- Ajjawi, R. (2022) 'Study of Liver Anatomy and its Functions', 12(1), p. 2022.
- Ariyadi, T. and Suryono, H. (2017) 'Kualitas Sediaan Jaringan Kulit Metode Microwave dan Conventional Histoprocessing Pewarnaan Hematoxylin Eosin', *Jurnal Labora Medika*, 1(1), pp. 7–11.
- Asmara, R. (2015) 'Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Sebagai Pewarnaan Pada Sediaan Apus Darah Tepi (SADT)', *Politeknik Kesehatan Bandung*, (2504), pp. 1–9.
- Anugrah Rais, M. D., Arif, F., Arifuddin, M. F., Muhammad, M., Kaswar, A. B., & Prima Putra, K. (2022). Metode Otomatis untuk Menghitung Sel Darah Merah Menggunakan Image Processing. *Journal of Embedded Systems, Security and Intelligent Systems*, 3(2), 102. <https://doi.org/10.26858/jessi.v3i2.38250>
- Azmi, F. (2016) 'Anatomi Dan Histologi Hepar', *Kedokteran*, (20), pp. 147–154.
- Bisri, C., Pantiwati, Y. and Wahyuni, S. (2013) 'Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa L.*) Sebagai Pewarnaan Alternatif Alami Preparat Section Tanaman Cabe Merah Besar (*Capsicum annum L.*)', *Jurnal UMM*, pp. 214–221.
- Chairunnisa, N.H. (2015) 'Efektivitas of roselle ekstrak (*Hibiscus sabdariffa L.*) as treatment for hiperlipidemia', *Jurnal Majority*, 4(4), pp. 67–69.
- Dayang, S. *et al.* (2018) 'Natural dyes from roselle flower as a sensitizer in dye-sensitized solar cell (DSSC)', *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 9(1), pp. 191–197. Available at: <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v9.i1.pp191-197>.
- Lusiana, U. (2012) 'Application of Calibration Curve, Accuracy and Precision Chart as Internal Quality Control at COD Testing in Wastewater', *Biopropal Industri*, 3(1), pp. 1–8.
- Majno, P. *et al.* (2014) 'Anatomy of the liver: An outline with three levels of complexity - A further step towards tailored territorial liver resections', *Journal of Hepatology*, 60(3), pp. 654–662. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.10.026>.
- Manajemen, D. and Mada, U.G. 'Konten'. Ajjawi, R. (2022). *Study of Liver Anatomy and its Functions*. 12(1), 2022.

- Ariyadi, T., & Suryono, H. (2017). Kualitas Sediaan Jaringan Kulit Metode Microwave dan Conventional Histoprocessing Pewarnaan Hematoxylin Eosin. *Jurnal Labora Medika*, 1(1), 7–11.
- Asmara, R. (2015). Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Sebagai Pewarnaan Pada Sediaan Apus Darah Tepi (Sadt). *Politeknik Kesehatan Bandung*, 2504, 1–9.
- Azmi, F. (2016). Anatomi Dan Histologi Hepar. *Kedokteran*, 20, 147–154.
- Bisri, C., Pantiwati, Y., & Wahyuni, S. (2013). Ekstrak Kelopak Bunga Rosella (*Hibiscus Sabdariffa L.*) Sebagai Pewarnaan Alternatif Alami Preparat Section Tanaman Cabe Merah Besar (*Capsicum annum L.*). *Jurnal UMM*, 214–221.
- Chairunnisa, N. H. (2015). Efectivity of roselle extract (*Hibiscus sabdariffa L*) as treatment for hiperlipidemia. *Jurnal Majority*, 4(4), 67–69.
- Dayang, S., Irwanto, M., Gomesh, N., & Ismail, B. (2018). Natural dyes from roselle flower as a sensitizer in dye-sensitized solar cell (DSSC). *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 9(1), 191–197. <https://doi.org/10.11591/ijeecs.v9.i1.pp191-197>
- Lusiana, U. (2012). Application of Calibration Curve, Accuracy and Precision Chart as Internal Quality Control at COD Testing in Wastewater. *Biopropal Industri*, 3(1), 1–8.
- Majno, P., Mentha, G., Toso, C., Morel, P., Peitgen, H. O., & Fasel, J. H. D. (2014). Anatomy of the liver: An outline with three levels of complexity - A further step towards tailored territorial liver resections. *Journal of Hepatology*, 60(3), 654–662. <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2013.10.026>
- Manajemen, D., & Mada, U. G. (n.d.). *Konten*.
- Mescher, A. L. (2013). *Junqueira's Basic Histology Text and Atlas* (13th ed.). McGraw-Hill Education.
- Mujimin. (2016). Teknik Pembuatan Preparat Histologi Gonad. In *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur* (Vol. 4, Issue 2, p. 13). <https://doi.org/10.15578/blta.4.2.2005.13-17>
- Nafisa, D., Dewi, W., & Rachmawati, E. (2015). Antibacterial efficacy of Rosella (*Hibiscus sabdariffa Linn*) flower extract against *Streptococcus sanguis*. *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 27(1), 1–5. <https://doi.org/10.24198/pjd.vol27no1.26691>
- Nuryanti, S., Puspitasari, D. J., & Supriadi, S. (2019). Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Flowers as Alternative Indicators of Blue and Red Litmus. *Oriental Journal of Chemistry*, 35(1), 476–480. <https://doi.org/10.13005/ojc/350163>
- Rahayuwati, L., Rizal, Iqbal, A., Lukman, M., & Juniarti, N. (2020). Pendidikan Kesehatan tentang Pencegahan Penyakit Kanker dan Menjaga Kualitas



- Kesehatan. *Media Karya Kesehatan*, 3(1), 59–69.
- Riyanto Ph.D. (2012). Validasi & Verifikasi Metode Uji. *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(April), 49–58.
- Setiawan, B. (2016). Optimalisasi metode automatic slide stainer untuk pewarnaan jaringan menggunakan Haematoksilin-Eosin. *Praktikum Kimia Analitik Penetapan Kadar*, 1.
- Soesilawati, P. (2019). Histologi Kedokteran Dasar. In *Airlangga University Press* (Issue Oktober).
- Tirtasari, N. L., & Prasetya, T. (2020). Pengaruh Rasio Berat Bunga Telang (*Clitoria ternatea*. L) dan Volume Pelarut Asam Sitrat terhadap Pewarnaan Preparat Jaringan Tumbuhan. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 9(3), 201–204.
- Willoughby, A. A., Soge, A. O., Dairo, O. F., Olukanni, O. D., Durugbo, E. U., Michael, W. S., & Adebayo, T. A. (2021). Fabrication and Characterization of a Dye-Sensitized Solar Cell using Natural Dye Extract of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) as Photosensitizer. *Journal of the Nigerian Society of Physical Sciences*, 3(4), 287–291. <https://doi.org/10.46481/jnsps.2021.346>
- Mescher, A.L. (2013) *Junqueira's Basic Histology Text and Atlas*. 13th edn. Indiana: McGraw-Hill Education.
- Mujimin (2016) 'Teknik Pembuatan Preparat Histologi Gonad', *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, p. 13. Available at: <https://doi.org/10.15578/blta.4.2.2005.13-17>.
- Nafisa, D., Dewi, W. and Rachmawati, E. (2015) 'Antibacterial efficacy of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) flower extract against *Streptococcus sanguis*', *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 27(1), pp. 1–5. Available at: <https://doi.org/10.24198/pjd.vol27no1.26691>.
- Nuryanti, S., Puspitasari, D.J. and Supriadi, S. (2019) 'Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) Flowers as Alternative Indicators of Blue and Red Litmus', *Oriental Journal of Chemistry*, 35(1), pp. 476–480. Available at: <https://doi.org/10.13005/ojc/350163>.
- Rahayuwati, L. *et al.* (2020) 'Pendidikan Kesehatan tentang Pencegahan Penyakit Kanker dan Menjaga Kualitas Kesehatan', *Media Karya Kesehatan*, 3(1), pp. 59–69.

- Rina Asmara. Ekstrak Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Sebagai Pewarna Pada Sediaan Apus Darah Tepi (SADT) [Karya tulis ilmiah]. Bandung. Poltekkes Bandung. 2015.
- Riyanto Ph.D (2012) 'Validasi & Verifikasi Metode Uji', *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*, 3(April), pp. 49–58.
- Rosyada, A. G., Prihastuti, C. C., Sari, D. N. I., Setiawati, S., Ichsyani, M., Laksitasari, A., Andini, R. F., & Kurniawan, A. A. (2023). *Aktivitas antibiofilm ekstrak etanol kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dalam menghambat pembentukan biofilm *Staphylococcus aureus* ATCC 25923*. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 35(1), 34. <https://doi.org/10.24198/jkg.v35i1.42451>
- Saputra, B. E., Bintari, Y. R., & Risandiansyah, R. (2022). Uji Validasi Akurasi Dan Presisi Metode Pewarnaan Sederhana *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Menggunakan Ekstrak Metanolik *Hibiscus sabdariffa* Linn. *Jurnal Bio Komplementer Medicine*, 9(1), 1–13. <http://penelitian.unisma.ac.id/index.php/jbm/article/view/15621>
- Setiawan, B. (2016) 'Optimalisasi metode automatic slide stainer untuk pewarnaan jaringan menggunakan Haematoksilin-Eosin', *Praktikum Kimia Analitik Penetapan Kadar*, p. 1.
- Setiawan, B. 2016. *Optimalisasi Metode Automatic slide stainer untuk Pewarnaan Jaringan Menggunakan Hematoksilin-Eosin*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Soesilawati, P. (2019) *Histologi Kedokteran Dasar*, Airlangga University Press.
- Tirtasari, N.L. and Prasetya, T. (2020) 'Pengaruh Rasio Berat Bunga Telang (*Clitoria ternatea*. L) dan Volume Pelarut Asam Sitrat terhadap Pewarnaan Preparat Jaringan Tumbuhan', *Indonesian Journal of Chemical Science*, 9(3), pp. 201–204.
- Willoughby, A.A. *et al.* (2021) 'Fabrication and Characterization of a Dye-Sensitized Solar Cell using Natural Dye Extract of Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) as Photosensitizer', *Journal of the Nigerian Society of Physical Sciences*, 3(4), pp. 287–291. Available at: <https://doi.org/10.46481/jnsps.2021.346>.