



Analisis Komparatif Metode Preparasi Histologi pada Anatomi Akar, Batang, dan Daun *Plumbago auriculata*

*(Comparative Analysis of Histological Preparation Methods on the Anatomy of Roots, Stems, and Leaves of *Plumbago auriculata*)*

Tiara Jenita¹, Ermayanti^{2*}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan

*e-mail: ermayanti@unsri.ac.id

Diterima: 30 Mei 2025, Diperbaiki: 1 Juli 2025, Disetujui: 30 Juli 2025

Abstract. Plant anatomy studies are important to understand the structure of internal tissues and their functions in supporting plant life and as a basis for taxonomic identification and classification. One of the problems in this field is the limited anatomical data on local species such as *Plumbago auriculata*, which has the potential as an ornamental and medicinal plant. This study aims to observe the anatomical structure of the roots, stems, leaves and pollen of *P. auriculata* using manual preparation methods (free hand section), maceration methods and acetolysis methods. This study is a qualitative descriptive study. Observations include the types of tissues that make up the roots, stems, leaves, stomata types, and stomata distribution. In addition, observations were made on the structure of tracheal fibers and pollen. Data were analyzed descriptively based on the morphological characteristics of the observed tissues. The results show that the roots have a tissue structure of epidermis, cortex, endodermis, pericycle, pith, xylem, and phloem; The stem contains spiral and annular trachea and long fibers with tapered ends, the stem has a tissue structure of epidermis, parenchyma, phloem, xylem, and vascular bundles, while the leaves show anisocytic stomata. This study provides an initial contribution to the documentation of the anatomical structure of local tropical plants and can be used as a reference for classification studies and learning of plant anatomy.

Keywords: Anatomy, *Plumbago auriculata*, maceration, stomata, trichomes

Abstrak. Kajian anatomi tumbuhan penting untuk memahami struktur jaringan internal dan fungsinya dalam mendukung kehidupan tumbuhan serta sebagai dasar dalam identifikasi dan klasifikasi taksonomi. Salah satu permasalahan dalam bidang ini adalah masih terbatasnya data anatomi pada spesies lokal seperti *Plumbago auriculata*, yang berpotensi sebagai tanaman hias dan obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati struktur anatomi organ akar, batang, daun dan polen *P. auriculata* menggunakan metode preparasi manual (*free hand section*), metode maserasi dan metode asetolisis. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Pengamatan meliputi jenis jaringan penyusun akar, batang, daun, tipe stomata, sebaran stomata. Selain itu dilakukan pengamatan struktur serat trakea dan polen. Data dianalisis secara deskriptif berdasarkan ciri morfologi jaringan yang diamati. Hasil menunjukkan bahwa akar memiliki susunan jaringan epidermis, korteks, endodermis, perisikel, empulur, xilem, dan floem; batang mengandung trakea bertipe spiral dan annular serta serat panjang dengan ujung meruncing, batang memiliki susunan jaringan epidermis, parenkim, floem, xilem, dan ikatan pembuluh, sedangkan daun memperlihatkan stomata anisositik. Kajian ini memberikan kontribusi awal terhadap dokumentasi struktur anatomi tumbuhan lokal tropis serta dapat dijadikan referensi untuk studi klasifikasi dan pembelajaran anatomi tumbuhan.

Kata kunci: Anatomi, *Plumbago auriculata*, maserasi, stomata, trikoma

PENDAHULUAN

Kajian anatomi tumbuhan merupakan aspek fundamental dalam botani yang bertujuan untuk memahami struktur internal organ-organ seperti akar, batang, dan daun

melalui pengamatan mikroskopis (Wahyuni, 2019). Informasi mengenai susunan jaringan ini memiliki peran penting dalam menjelaskan berbagai proses fisiologis tumbuhan, termasuk fotosintesis, transportasi air dan nutrisi, serta mekanisme adaptasi terhadap kondisi lingkungan (Nugroho, 2021). Selain itu, karakter anatomi yang spesifik dan relatif stabil antar spesies menjadikannya sebagai salah satu parameter penting dalam taksonomi tumbuhan, khususnya dalam proses identifikasi dan klasifikasi sistematis. Berbagai penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi anatomi tumbuhan pada spesies hortikultura dan tanaman obat. Rahmawati et al., (2019) mengkaji jaringan vaskuler pada batang dan akar tomat (*Solanum lycopersicum*) untuk mengevaluasi ketahanan terhadap cekaman air. Andini et al., (2021) meneliti struktur stomata dan trikoma pada daun *Solanum melongena* dalam hubungannya dengan fungsi protektif terhadap patogen. Kajian-kajian ini menunjukkan pentingnya informasi anatomi sebagai dasar ilmiah dalam fisiologi tumbuhan dan sistematika. Meskipun demikian, studi anatomi terhadap *Plumbago auriculata*, tanaman hias tropis yang juga berpotensi sebagai tanaman obat, masih sangat terbatas.

Plumbago auriculata dikenal memiliki nilai estetika tinggi dan digunakan secara tradisional dalam pengobatan, terutama karena kandungan senyawa aktifnya (Chaudari, 2021). Banyak penelitian terkait tanaman ini diantaranya *Plumbago auriculata* telah diteliti mengandung senyawa bioaktif sebagai tanaman obat (Singh et al, 2018), mengandung Efek hepatoprotektif yang dapat melindungi hati dari kerusakan akibat TAA (Selim et al., 2022), aktivitas antibakteri dari sintesis Nanopartikel perak pada tanaman *Plumbago auriculata* (Singh et al., 2018; Govindan et al., 2020). Namun, belum ada yang mengkaji anatomi *Plumbago auriculata*. Hingga kini, informasi anatomi mendalam pada organ-organ tanaman ini, seperti akar, batang, daun, dan bunga belum

banyak didokumentasikan. Hal ini menunjukkan adanya gap penelitian yang signifikan, mengingat data struktur jaringan pada tumbuhan ini berpotensi membuka pemahaman lebih lanjut mengenai adaptasi morfologi, klasifikasi botani, maupun potensi pemanfaatannya dalam bidang farmasi dan bioteknologi.

Representasi jaringan tumbuhan dapat dilakukan melalui pendekatan visual dua dimensi, tiga dimensi, maupun melalui deskripsi naratif yang terstruktur (Hidayah, 2020; Ermayanti, 2023). Dalam konteks mikroteknik anatomi tumbuhan, preparasi manual (*free-hand section*) dan maserasi merupakan dua metode dasar yang umum digunakan untuk mengamati struktur jaringan, baik secara keseluruhan maupun dalam bentuk elemen penyusunnya yang terpisah. Metode preparasi manual memungkinkan visualisasi anatomi pada tingkat organ secara lintang atau longitudinal, sedangkan metode maserasi berfungsi untuk mengisolasi dan mengidentifikasi komponen jaringan spesifik seperti trakea dan serat. Pendekatan metodologis ini telah terbukti efektif dalam berbagai studi anatomi tumbuhan dan berpotensi diadaptasi untuk mengkaji struktur anatomi *Plumbago auriculata* secara lebih komprehensif dan sistematis. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi ilmiah untuk mengisi kekosongan data anatomi pada *Plumbago auriculata*, yang selama ini belum banyak disentuh oleh penelitian-penelitian sebelumnya. Selain memberikan kontribusi terhadap dokumentasi anatomi tumbuhan tropis, hasil penelitian ini juga diharapkan menjadi referensi penting dalam studi taksonomi, fisiologi tumbuhan, serta pembelajaran anatomi tumbuhan di bidang pendidikan biologi. Penelitian ini bertujuan untuk mengamati struktur anatomi organ akar, batang, daun dan polen *P. auriculata* menggunakan metode preparasi manual (*free hand section*), metode maserasi dan metode asetolisis

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari hingga Mei 2025 di Laboratorium Biologi, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Tanaman *Plumbago auriculata* yang digunakan sebagai sampel diperoleh dari area taman kampus Universitas Sriwijaya Indralaya (Gambar 1). Organ tanaman yang diamati meliputi akar, batang, dan daun secara random.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel tanaman *Plumbago auriculata* di lingkungan kampus Universitas Sriwijaya, Indralaya

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Preparasi jaringan dilakukan dengan dua teknik utama yaitu metode preparasi manual dan metode maserasi.

Metode manual (*Free hand section*)

Preparasi manual dilakukan untuk pengamatan epidermis daun, jaringan akar dan batang. Preparat sayatan melintang akar serta sayatan paradermal dibuat dengan mengiris tipis bagian akar, permukaan abaksial dan adaksial daun ceraka biru. Kemudian, hasil sayatan diletakkan di atas kaca objek, ditetaskan dengan aquades dan safranin 1% untuk mewarnai dinding sel, lalu diamati di bawah mikroskop cahaya tipe binocular dengan pembesaran 40x dan 100x.

Pada sayatan melintang akar, parameter yang diamati mencakup jaringan penyusunnya, sedangkan pada sayatan paradermal, pengamatan meliputi bentuk epidermis, tipe dan persebaran stomata (Alam, 2021; Gloria, 2022; Ermayanti, 2023).

Metode maserasi

Metode maserasi dilakukan untuk pembuatan preparat serat dan trakea. Dilakukan dengan tahapan antara lain: memotong kayu tanaman dengan diameter batang korek api. Potongan-potongan tersebut direbus dengan air biasa hingga agak lunak. Selanjutnya potongan sampel dimasukan ke tabung reaksi dan rebus dengan larutan KOH 20% selama kurang lebih 30 menit dalam keadaan mendidih. Cuci kayu tersebut dengan air mengalir selama 15 menit, lalu masukan kedalam campuran larutan asam kromat 20% dan asam nitrat 20% dalam perbandingan 1:1, lamanya dalam larutan asam kromat dan asam nitrat 1-2 jam. Kemudian dilakukan dehidrasi dengan seri alkohol 15%, 30%, 70%, 96%, 100% dengan interval waktu 5 menit. Pewarnaan dilakukan pada larutan 70% dengan pewarna safranin yang didiamkan selama 24 jam (Handoyo, 2020; Badriyah et al., 2022; Ermayanti, 2023).

Metode Asetolisis

Metode asetolisis dilakukan dalam pengamatan terhadap polen bunga, pengamatan dilakukan dengan tahapan sebagai berikut: polen dari bunga yang telah mekar difiksasi dengan FAA hingga 24 jam, kemudian disentrifugasi dengan 1000 rpm hingga 15 menit, cairan dibuang dan diganti dengan asam asetat glasial dan asam sulfat dengan perbandingan 9 ml : 1 ml, dan selanjutnya disentrifugasi dengan 1000 rpm hingga 15 menit, kemudian cairan dibuang dan dicuci dengan akuades sebanyak 2-3 kali, setiap pencucian disentrifugasi dengan 1000 rpm hingga 15 menit. Selanjutnya sampel diletakkan di atas kaca objek lalu diamati menggunakan mikroskop. Parameter

yang diamati meliputi tipe ornamentasi, tipe aperture dan bentuk polen (Ermayanti, 2023).

Analisis Data

Analisis data dilakukan secara deskriptif dengan cara membandingkan hasil pengamatan struktur jaringan pada tiap organ dengan literatur anatomi tumbuhan dikoti. Data visual diperoleh dari dokumentasi mikroskopis dan dianalisis berdasarkan kejelasan lapisan epidermis, korteks, stele, jaringan pengangkut, serta keberadaan struktur khusus seperti stomata dan trikoma.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Genus *Plumbago* merupakan kelompok tumbuhan yang tersebar luas di daerah tropis dan dikenal memiliki beragam khasiat farmakologis, menjadikannya sebagai salah satu sumber tanaman obat yang penting (Singh et al., 2018). Di antara spesies yang paling umum dimanfaatkan dalam praktik pengobatan tradisional adalah *P. indica*, *P. zeylanica*, dan *P. auriculata* (Intharuksa et al., 2024). Kajian anatomi terhadap organ-organ vegetatif seperti daun, tangkai daun, batang, dan akar menunjukkan adanya karakter morfo-anatomis khas yang dapat digunakan sebagai parameter diagnostik dalam membedakan spesies (Chaudhari, 2021).

Struktur Anatomi Akar

Hasil pengamatan mikroskopis pada preparate melintang akar *Plumbago auriculata* menunjukkan struktur jaringan penyusun yang terdiri atas lapisan epidermis, korteks, endodermis, perisikel, empulur, xilem dan floem (Gambar 2).

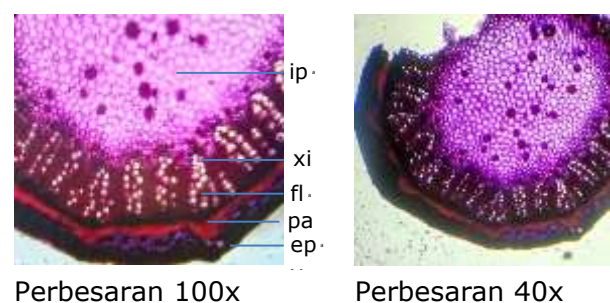


Gambar 2. Struktur anatomi akar tanaman *Plumbago auriculata*. (**ep**: Epidermis, **ko**: Korteks, **en**: Endodermis, **pe**: Perisikel, **em**: Empulur, **xi**: Xilem, **fi**: Floem).

Berdasarkan Gambar 2, epidermis merupakan lapisan terluar yang tersusun atas satu lapis sel berdinding tipis. Di bawah epidermis terdapat korteks yang terdiri atas jaringan parenkim berukuran besar dan berdinding tipis. Jaringan silinder pusat terlihat terdiri atas berkas pengangkut yaitu xilem dan floem yang tersusun konsentris. Struktur ini mendukung fungsi akar dalam menyerap air dan mineral dari tanah serta transportasi ke bagian atas tumbuhan. Hasil penelitian ini sesuai dengan yang diungkapkan oleh (Anna et al., (2023) ; Djarami, 2023).

Struktur Anatomi Batang

Preparat maserasi batang menunjukkan keberadaan unsur trakea dan serat sebagai bagian dari jaringan pengangkut dan penyokong. Trakea yang diamati memiliki tipe spiral (Gambar 3), dengan dinding sekunder yang menebal secara melingkar dan melilit temuan ini sesuai dengan tipe trakea pada buku Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan (Nugroho, 2021). Penebalan ini memungkinkan trakea tetap terbuka, sehingga aliran air tetap lancar. Serat tampak berbentuk panjang, sempit, dan meruncing di kedua ujungnya (Gambar 5), menunjukkan ciri khas serat libriform yang berfungsi dalam memberikan kekuatan mekanik pada batang tanaman.



Gambar 3. Sayatan membujur batang tanaman *Plumbago auriculata*. (**ep**: Epidermis, **pa**: Parenkim, **fl**: Floem, **xi**: Xilem, **ip**: Ikatan Pembuluh)

Keberadaan trakea tipe spiral menunjukkan adaptasi terhadap transportasi air dalam jaringan xilem, terutama pada kondisi lingkungan yang kering sehingga batang tetap mampu menunjang kebutuhan fisiologis tanaman secara optimal.

Pengamatan secara maserasi mendapatkan jaringan serat dan trakea. Tipe trakeanya spiral (Gambar 4 dan Gambar 5).



Perbesaran 400x

Gambar 4. Trakea tipe spiral pada tanaman *Plumbago auriculata*



Perbesaran 400x

Gambar 5. Serat dengan ujung meruncing pada tanaman *Plumbago auriculata*

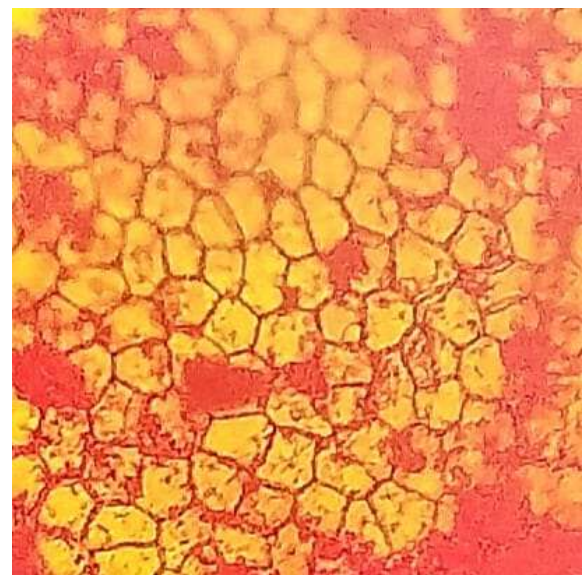
Struktur Epidermis Daun

Pengamatan paradermal daun menunjukkan bahwa stomata tersebar pada permukaan bawah daun (hipostomatik) dan termasuk tipe anisositik (Gambar 6 dan Gambar 7), yaitu dikelilingi oleh tiga sel tetangga yang ukurannya berbeda (Khairani, 2020; Cartono, 2024; Purwaningsih, 2024). Hal ini menunjukkan mekanisme pengaturan transpirasi yang efisien pada lingkungan tropis (Singhet al., 2018).



Perbesaran 100x

Gambar 6. Paradermal bawah daun tanaman *Plumbago auriculata* Stomata tipe anisositik. (**sto**: Stomata, **st**: Sel tetangga)



Perbesaran 100x

Gambar 7. Paradermal atas daun tanaman *Plumbago auriculata*

Morfologi Polen pada Bunga

Analisis morfologi polen menunjukkan bahwa serbuk sari *Plumbago auriculata* memiliki bentuk bulat simetris dengan permukaan berduri halus (*echinate*) temuan ini sesuai dengan yang diungkapkan (Abidin et al., 2021). Polen ceraka biru memiliki tipe ornamentasi psilate, tipe aperture monoporate dan bentuk polen peroblate (Gambar 8). Ciri ini sesuai dengan polen tumbuhan angiospermae tropis yang sering menunjukkan adaptasi terhadap penyerbukan oleh serangga. Struktur polen yang khas ini berpotensi dijadikan sebagai karakter taksonomi pembeda antar spesies dalam genus *Plumbago*.



Gambar 8. Morfologi polen bunga *Plumbago auriculata* tipe ornametasi psilate, tipe aperture monoporate dan bentuk polen peroblate.

SIMPULAN

Berdasarkan data penelitian yang telah ditemukan, penelitian ini berhasil mendeskripsikan struktur anatomi akar, batang, dan daun *Plumbago auriculata* dengan menggunakan metode preparasi manual dan maserasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akar *Plumbago auriculata* terdiri atas epidermis, korteks, dan silinder pusat yang mendukung fungsi penyerapan air dan mineral. Batang tanaman ini memiliki trakea tipe spiral dan annular serta serat panjang yang berperan dalam memberikan kekuatan mekanik pada tanaman. Pada daun, stomata ditemukan dengan tipe anisositik pada permukaan bawah daun. Polen pada bunga *Plumbago auriculata* berbentuk bulat simetris.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Biologi Universitas Sriwijaya atas fasilitas yang diberikan dalam proses pengambilan data dan analisis mikroskopis. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Ibu Ermayanti selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, Z., Gusmalawati, D., Huda, M. F., Fauziah, S. M., & Banyo, Y. E. (2021). Karakterisasi Morfologi Polen Pada Sepuluh Famili Tumbuhan Berbunga. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 4(2), 303-308. DOI: [10.33379/gtech.v4i2.658](https://doi.org/10.33379/gtech.v4i2.658)

- Alam, F. M. D. I. P. (2021). Buku Petunjuk Praktikum Anatomi & Perkembangan Tumbuhan.
- Andini, I. N., Sari, D. N., & Tuti, R. (2021). *Stomatal Characteristics and Trichomes of Solanum Melongena Under Different Environmental Conditions*. *Plant Science*, 78(3), 215-223.
- Anna Fitri Hindriana, A., & Handayani, H. (2023). *Anatomi Tumbuhan*. ISBN : 978-623-8227-42-6
- Badriyah, L., & Fariyah, D. (2022). Optimalisasi Ekstraksi Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L) Menggunakan Metode Maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 30-37. DOI: <https://doi.org/10.56399/jst.v3i1.32>
- Cartono, S. P. (2024). *Anatomi Tumbuhan*. Sada Kurnia Pustaka. ISBN: 978-634-7021-01
- Chaudhari, S. (2021). *Anatomy Of Two Species Of Plumbago: A Traditional Medicinal Plant And Its Relevance For Taxonomy*. DOI: <https://doi.org/10.33451/florafauna.v27i2>
- Chaudhari, S., & Mahavidyalaya, A. B. M. (2021). *Anatomy of two species of Plumbago: a traditional medicinal plant and its relevance for taxonomy*. *Flora Fauna*, 2(2), 197-208.
- Djarami, J., & Tunny, R. (2023). Studi Farmakognostik Tanaman Inai (*Lawsonia Inermis* Linn) Asal Maluku. *JUMANTIK (Jurnal Ilmiah Penelitian Kesehatan)*, 8(1), 8-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.30829/jumantik.v8i1.12600>
- Ermayanti. (2023). *Panduan Praktikum Mikroteknik Tumbuhan*. FKIP Universitas Sriwijaya.
- Gloria, R. Y. (2022). *Modul Pratikum Anatomi Tumbuhan*. <http://repository.syekhnurjati.ac.id/>
- Govindan, L., Anbazhagan, S., Altemimi, A. B., Lakshminarayanan, K., Kuppan, S., Pratap-Singh, A., & Kandasamy, M. (2020). Efficacy of Antimicrobial and Larvicidal Activities of Green Synthesized Silver Nanoparticles Using Leaf Extract of *Plumbago auriculata* Lam. *Plants*, 9(11), 1577. DOI: <https://doi.org/10.3390/plants9111577>

- Handoyo, D. L. Y. (2020). Pengaruh Lama Waktu Maserasi (Perendaman) Terhadap Kekentalan Ekstrak Daun Sirih (Piper Betle). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1), 34-41. DOI. <https://doi.org/10.35316/tinctura.v2i1.1546>
- Hidayah, N., Haka, N. B., Puspita, L., & Kesumawardani, A. D. (2020). Hubungan Antara Representasi Gambar dan Kemampuan Observasi Pada Pelaksanaan Praktikum Anatomi Tumbuhan The Relationship Between Picture Representation And Observation In Plants Anatomy Practical Work. *Jurnal Simbiosis*, 9, 68-76. DOI. <http://dx.doi.org/10.33373/simbio.v9i1.2425>
- Intharuksa, A., Phrutivorapongkul, A., & Thongkhao, K. (2024). Integrating DNA barcoding, microscopic, and chemical analyses for precise identification of *Plumbago indica* L., A prominent medicinal plant. *Microchemical Journal*, 199, 110038.
- Khairani, N. (2020). Identifikasi Tipe Stomata Pada Tumbuhan Angiospermae Di Kampus Uin Ar-Raniry Sebagai Referensi Praktikum Anatomi Tumbuhan (Doctoral Dissertation, UIN AR-RANIRY). URI: <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/13028>
- Mardhiyah, A., & Ismail, F. Y. (2024). Studi Anatomi Pada Trikoma Pada Famili Solanaceae. *Biology And Biology Education Journal*, 1(1), 16-20. DOI. <https://doi.org/10.62330/bioteach.v1i1.53>
- Nugroho, L. H. (2021). Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan. UGM PRESS.
- Purwaningsih, F. E. (2024). Botani Farmasi: Anatomi Dan Morfologi Organ Tumbuhan. Jakad Media Publishing. ISBN. 978-623-468-226-7
- Rahmawati, D., Setiawan, A., & Priyono, A. (2019). The Vascular Tissue Characteristics Of *Lycopersicon Esculentum* Under Water Stress. *Journal Of Agricultural Research*, 22(4), 312-319.
- Selim, N.M., Melk, M.M., Melek, F.R. et al. (2022). Phytochemical profiling and anti-fibrotic activities of *Plumbago indica* L. and *Plumbago auriculata* Lam. in thioacetamide-induced liver fibrosis in rats. *Sci Rep* 12, 9864 . DOI. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13718-9>
- Singh, K., Naidoo, Y., & Baijnath, H. (2018). A Comprehensive Review On The Genus *Plumbago* With Focus On *Plumbago auriculata* (Plumbaginaceae). *African Journal Of Traditional, Complementary And Alternative Medicines*, 15(1), 199-215. DOI. [10.21010/ajtcam.v15i1.21](https://doi.org/10.21010/ajtcam.v15i1.21)
- Singh, K., Naidoo, Y., Mocktar, C., & Baijnath, H. (2018). Biosynthesis of silver nanoparticles using *Plumbago auriculata* leaf and calyx extracts and evaluation of their antimicrobial activities. *Advances in Natural Sciences: Nanoscience and Nanotechnology*, 9(3), 035004.
- Wahyuni, S., Purwanti, E., Hadi, S., & Fatmawati, D. (2019). *Anatomi Fisiologi Tumbuhan* (Vol. 1). Ummpress. ISBN. 978-979-796-406-1