

KARAKTERISASI STOMATA DAN TRIKOMATA DAUN KIRINYUH (*Chromolaena odorata* L.)

Florian Mayesti Prima R. Makin^{1*}, Welsiliana¹, dan Gede Arya Wiguna¹

¹Prodi Biologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Provinsi Nusa Tenggara Timur

*Email korespondensi: florian@unimor.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.46201/jsb/vol1i1pp61-67>

Diterima: 24 April 2022

| Direvisi: 27 April 2022

| Diterbitkan: 30 April 2022

ABSTRAK

Stomata dan trikوماتa merupakan modifikasi jaringan epidermis. Melalui stomata terjadi pertukaran gas oksigen, karbon dioksida, dan uap air dari daun ke alam sekitar dan sebaliknya. Trikoma biasanya muncul pada hampir seluruh permukaan luar organ tumbuhan baik organ vegetatif maupun organ reproduksi. Kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.) adalah salah satu tumbuhan liar namun secara tradisional, daun kirinyuh telah digunakan sebagai obat dalam penyembuhan luka, mengobati radang tenggorokan, obat malaria, sakit kepala, antidiare, dan astringent, antiplasmodial, antihipertensi dan anti inflamasi. Kelenjar trikوماتa dapat menghasilkan metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami. Penelitian ini bertujuan mengkarakterisasi morfologi stomata dan trikوماتa daun kirinyuh. Metode yang digunakan adalah metode pengolesan aseton. Diperoleh panjang stomata 26,75 μm , lebar stomata 8,95 μm , bentuk stomata oval, sel penutup stomata berbentuk ginjal, dan tipe stomata anomositik. Rata-rata sebanyak 28 stomata ditemukan pada setiap area pengamatan dengan kerapatan stomata 232/ mm^2 . Panjang trikوماتa daun kirinyuh 205,21 μm dan lebar 29,14 μm . Bentuk trikوماتa daun kirinyuh adalah multiseluler dan tipe trikomatanya adalah non glandular. Ukuran panjang stomata termasuk kategori panjang, sedangkan lebar stomata termasuk kategori kurang lebar. Jumlah stomata daun kirinyuh yang ditemukan masih kategori sedikit dengan kerapatan tergolong rendah. Stomata daun kirinyuh hanya ditemukan pada sisi abaksial daun dan tidak ditemukan pada sisi adaksial, sedangkan trikوماتa ditemukan pada kedua sisi permukaan daun kirinyuh.

Kata kunci: *Chromolaena odorata* L., stomata, trikوماتa

ABSTRACT

Stomata and trichomes are modifications of epidermal tissue. Through the stomata gas exchange occurs oxygen, carbon dioxide, and water vapor from the leaves to the environment and vice versa. Trichomes usually appear on almost the entire outer surface of plant organs, both vegetative and reproductive organs. Kirinyuh (Chromolaena odorata L.) is a wild plant but traditionally, kirinyuh leaves have been used as medicine in wound healing, treating sore throat, malaria medicine, headache, antidiarrheal, and astringent, antiplasmodial, antihypertensive and anti-inflammatory. Trikomata glands can produce secondary metabolites that can be used as natural herbicides. This study aimed to characterize the morphology of the stomata and trichomes of kirinyuh leaves. The method used is the method of applying acetone. The stomata length was 26,75 μm , stomata width 8,95 μm , stomata oval shape, kidney-shaped stomata guard cells, and anomocytic stomata type. It was found that an average of 28 stomata were found in each observation area with a stomata density of 232/ mm^2 . Kirinyuh leaf trichomes are 205,21 μm long and 29,14 μm wide. The shape of the kirinyuh leaf trichomes is multicellular and the type of trichomes is non-glandular. Stomata length is included in the long category, while the stomata width is in the less wide category. The number of kirinyuh leaf stomata found was still in the low category with a low density. Kirinyuh leaf stomata were only found on the abaxial side of the leaf and not on the adaxial side, while trichomes were found on both sides of the kirinyuh leaf surface.

Keywords: *Chromolaena odorata* L., stomata, trichomes

A. PENDAHULUAN

Daun merupakan organ pokok tumbuhan, umumnya berbentuk pipih bilateral, berwarna hijau, dan merupakan tempat utama terjadinya fotosintesis. Berkaitan dengan itu daun memiliki struktur mulut daun yang disebut stomata, berguna untuk pertukaran gas O₂, CO₂, dan uap air dari daun ke alam sekitar dan sebaliknya (Sumardi, 2010; KBBI, 2022). Stomata merupakan salah satu modifikasi dari jaringan epidermis daun, bisa ditemukan di kedua sisi daun (daun amfistomatik), atau hanya di satu sisi yakni di sebelah atas atau adaksial (daun epistomatik), atau lebih sering di sebelah bawah atau sisi abaksial (daun hipostomatik) (Hidayat, 1995). Selain stomata, trikomata juga ditemukan pada epidermis. Trikoma adalah rambut-rambut yang tumbuh dari sel-sel epidermis dengan bentuk, susunan serta fungsinya bervariasi (Sutrian, 1992). Trikoma biasanya muncul pada permukaan luar hampir seluruh organ tumbuhan baik organ vegetatif maupun organ reproduksi (Werker, 2005 dan Adedeji dkk, 2007). Fungsi trikoma adalah melindungi tumbuhan dari herbivora, panas dan sinar matahari, juga mengontrol suhu daun dan kehilangan air (Khokhar dkk, 2012). Tipe stomata dan trikomata berperan penting dalam mengidentifikasi jenis tumbuhan dan memahami hubungan antar spesies (Dasti dkk, 2003). Selain itu sel khusus yang terdapat pada epidermis ini juga diperlukan untuk melengkapi data taksonomi, sebagai dasar studi taksonomi dan evolusi (Fahn, 1991).

Salah satu tumbuhan yang memiliki stomata dan trikomata adalah kirinyuh (*Chromolaena odorata* L.). Tumbuhan ini termasuk dalam Famili Asteraceae, merupakan spesies berbunga dengan habitus semak. Tumbuhan yang tergolong dalam famili ini memiliki banyak fungsi seperti tanaman hias, sayuran, dan obat. Tumbuhan ini juga memiliki peran ekologis dalam ekosistem karena menghasilkan senyawa alelokimia. Alelokimia tersebut dapat mematikan atau menghambat pertumbuhan individu lain yang menganggunya sehingga berpotensi sebagai bioherbisida (Junaedi dkk, 2016).

Kirinyuh diketahui berasal dari Amerika Selatan dan Tengah, kemudian menyebar ke daerah tropis Asia, Afrika, Pasifik, termasuk Indonesia dan telah digunakan sebagai obat tradisional (Chakraborty dkk, 2011). Di Indonesia terutama Jawa Barat kirinyuh dikenal dengan nama *bebanjaran* atau kirinyuh, di Jawa Tengah dikenal dengan *krinyo* atau kirinyuh, dan di Flores dengan nama *sensus* (Pradana, 2015). Kirinyuh berkembang sangat cepat sehingga sulit dikendalikan. Tumbuhan ini dianggap gulma padang rumput yang penyebarannya sangat luas di Indonesia tidak hanya di lahan kering atau pegunungan, tetapi juga di lahan rawa dan lahan basah lainnya (Prawiradiputra, 2007).

Bagi ternak, kirinyuh merupakan tumbuhan yang merugikan karena menyebabkan diare dan apabila dikonsumsi terlalu banyak dapat menyebabkan keracunan bahkan kematian pada ternak (Prawiradiputra, 2007). Kandungan nitratnya yang tinggi (lima hingga enam kali di atas kadar toksik) juga dapat menyebabkan aborsi bahkan kematian ternak (Akinmoladun, 2007). Namun, secara tradisional, daun kirinyuh telah digunakan sebagai obat dalam penyembuhan luka, mengobati radang tenggorokan, obat malaria, sakit kepala, antidiare, dan astringent, antiplasmodial, antihipertensi dan anti inflamasi (Vaisakh dan Pandey, 2012). Ekstrak kasar daun kirinyuh memiliki efek antioksidan serta dapat dimanfaatkan sebagai herbisida alami karena memiliki sifat alelopati. Efek yang dihasilkan ini disebabkan oleh kandungan senyawa aktif minyak asiri berupa Flavonoid, Alkaloid, Fenolik, Saponin, Tanin (Fristika dkk, 2017) sehingga mampu menghambat proses oksidasi. Jumlah kirinyuh melimpah ketika memasuki musim hujan dan belum banyak dimanfaatkan.

Kajian terkait kirinyuh masih sangat terbatas terutama yang mengkaji karakter morfologi stomata dan trikomata. Adapun yang sudah dilakukan adalah memanfaatkan kirinyuh sebagai pengendali hama tanaman budidaya (Wijaya dkk, 2015; Thamrin dkk, 2013). Permukaan daun kelompok Asteraceae

termasuk kirinyuh banyak ditemukan trikomata baik di atas maupun permukaan bawah daun. Kelenjar trikomata yang ditemukan dapat menghasilkan metabolit sekunder (Dickison, 2000). Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui karakter stomata dan trikomata pada kirinyuh. Diharapkan penelitian dapat menjadi referensi tambahan dalam mengidentifikasi karakter morfologi pada tumbuhan kirinyuh.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Timor pada bulan Februari 2022. Sampel daun kirinyuh diperoleh dari area sekitar Kampus Universitas Timor. Pengamatan menggunakan metode pengolesan kutek (*acetone*). Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gunting, kantong plastik, kertas label, mikroskop, kaca benda, kamera, isolasi, tisu, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel daun, kutek, dan aquades.

Prosedur kerja

Sampel daun kirinyuh diambil waktu pagi hari, dibilas hingga bersih kemudian sampel dilap menggunakan tisu agar kotorannya hilang. Sampel diolesi kutek dengan lebar $\pm 1,5$ cm pada bagian tengah bawah permukaan daun, dan tunggu sampai kering. Sampel yang sudah diolesi kutek ditempeli dengan selotip, kemudian tarik selotip dan tempelkan pada kaca benda. Perlakuan yang sama dibuat sebanyak 6 ulangan. Kaca benda yang sudah ditempeli selotip diamati bawah mikroskop dengan perbesaran 40x. Selanjutnya dihitung jumlah stomata yang terdapat pada tiap luas bidang pandang. Pengamatan terhadap karakteristik stomata meliputi panjang dan lebar stomata, bentuk stomata, tipe stomata dan bentuk sel penutup stomata (Hidayat, 1995), luas area pengamatan stomata, jumlah, serta kerapatan stomata. Pengamatan terhadap karakteristik trikomata meliputi panjang, lebar, bentuk dan jenis trikomata.

Panjang dan lebar stomata dan trikomata diukur menggunakan *software*

image-J sedangkan bentuk, tipe, dan bentuk sel penutup stomata, bentuk dan jenis trikomata ditentukan berdasarkan studi literatur. Kerapatan stomata dihitung menggunakan persamaan (Agustin, 2012):

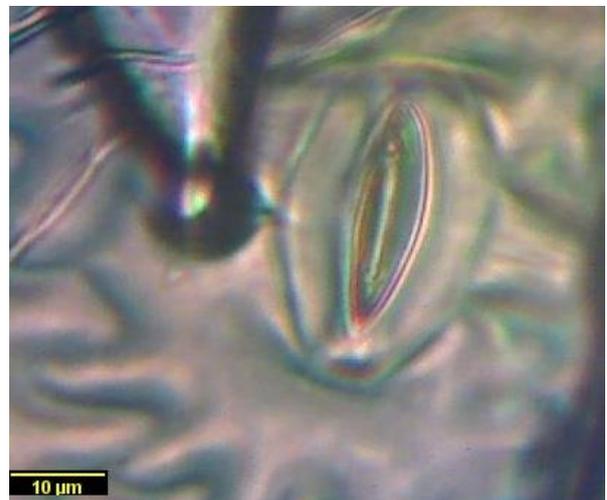
$$\text{Kerapatan stomata} = \frac{\text{Jumlah stomata}}{\text{Luas daerah pengamatan}}$$

Analisis Data

Analisis data secara deskriptif melalui hasil pengamatan karakter stomata dan trikomata daun kirinyuh yang dilengkapi dengan dokumentasi berupa gambar.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Stomata Daun Kirinyuh



Gambar 1. Hasil Pengamatan Stomata Daun Kirinyuh

Hasil pengamatan stomata pada daun kirinyuh ditunjukkan oleh **Gambar 1**. Stomata daun kirinyuh yang diamati memiliki panjang dan lebar masing-masing $26,75 \mu\text{m}$ dan $8,95 \mu\text{m}$ (**Tabel 1**). Panjang stomata yang diukur adalah ukuran sel penjaga atau sel penutup dari ujung ke ujung atau dari titik bertemunya dua sel penjaga (sumbu) ditarik tegak lurus hingga ke sumbu yang lainnya. Adapun lebar stomata yang diukur adalah ukuran pembukaan maksimal antara dua sel penjaga. Ukuran panjang stomata daun kirinyuh termasuk dalam kategori sangat panjang dan lebarnya tergolong kurang lebar. Hal ini diduga disebabkan waktu pengambilan sampel daun kirinyuh masih pagi sehingga pembukaan stomata belum

optimal. Juairiah (2014) mengatakan bahwa ukuran panjang dan lebar suatu stomata dikelompokkan menjadi ukuran kurang panjang ($<20 \mu\text{m}$), panjang ($20\text{-}25 \mu\text{m}$), dan sangat panjang ($>25 \mu\text{m}$). Adapun untuk lebar stomata dikelompokkan berdasarkan rentang dari data ukuran lebar stomata yang terendah hingga data yang tertinggi yaitu kurang lebar ($<19,42 \mu\text{m}$), lebar ($19,42\text{-}38,84 \mu\text{m}$), dan sangat lebar ($>38,84 \mu\text{m}$).

Tabel 1. Karakteristik Stomata Daun Kirinyuh

No	Karakter Stomata	Keterangan
1	Panjang	26,75 μm
2	Lebar	8,95 μm
3	Bentuk	Oval
4	Tipe	Anomositik
5	Bentuk sel penutup	Ginjal
6	Jumlah bidang pengamatan	6
7	Jumlah stomata rata-rata setiap bidang pengamatan	28
8	Luas area pengamatan	0,12 mm^2
9	Kerapatan	232/ mm^2

Stomata tidak ditemukan pada bagian adaksial daun kirinyuh, hanya terdapat pada abaksial daun. Menurut Papuan (2014), hal tersebut disebabkan bagian abaksial (bawah) tidak terkena cahaya matahari langsung sehingga tidak banyak stomata yang rusak akibat penyinaran yang terlalu kuat. Selain itu, pada bagian abaksial (bawah), lapisan kutikula yang melapisi epidermis lebih tipis atau bahkan tidak dilapisi oleh kutikula, sehingga tidak ada atau hanya sedikit penghalang untuk berlangsungnya proses transpirasi melalui stomata. Sedangkan pada bagian adaksial (atas), sinar matahari akan langsung mengenai lapisan permukaan daun dan akan merusak stomata jika penyinaran terlalu kuat.

Bentuk stomata oval, sel penutup berbentuk ginjal, dan tipe stomata adalah anomositik. Menurut Hidayat (1995), tipe anomositik atau dengan nama lain

Ranunculaceae adalah di mana sel penjaganya dikelilingi oleh sejumlah sel tetangga yang tidak berbeda dengan sel epidermis baik bentuk maupun ukuran. Hasil penelitian Izza dan Ainun (2015) dalam mengkarakterisasi stomata tempuyung (*Sonchus arvensis* L.), yang juga merupakan salah satu anggota Famili Asteraceae menunjukkan jumlah stomata lebih banyak ditemukan pada permukaan bawah daun, sama halnya dengan kerapatan stomata. Tipe stomata yang ditemukan juga didominasi oleh tipe anomositik.

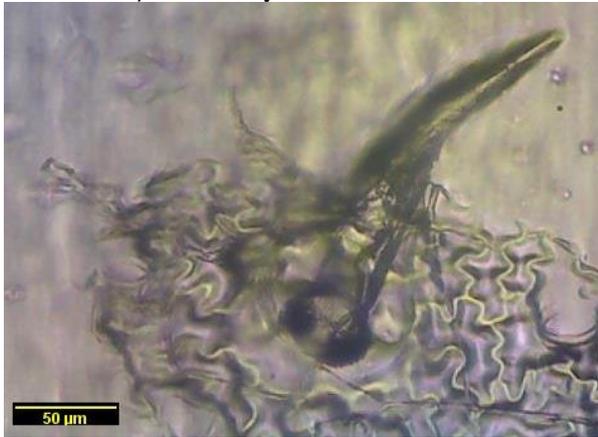
Rata-rata jumlah stomata yang ditemukan pada enam area bidang pengamatan adalah sebanyak 28 buah, sehingga kerapatan stomata adalah 232/ mm^2 (**Tabel 1**). Jumlah stomata daun kirinyuh masih termasuk dalam kategori rendah. Haryanti (2010) mengategorikan jumlah stomata dalam kategori sedikit (1-50), cukup banyak (51-100), banyak (101-200), sangat banyak (201 \rightarrow 300), dan tak terhingga (301 \rightarrow 700). Ukuran stomata berbanding terbalik dengan jumlahnya. Apabila jumlah stomata banyak maka berukuran kecil, sedangkan apabila stomata sedikit maka berukuran besar (Tambaru dkk, 2013). Hal ini turut berpengaruh pada jumlah epidermis daun. Menurut Casson dan Gray (2007), stomata dewasa pada epidermis biasanya terpisah satu sama lain oleh minimal satu sel epidermis agar memastikan fungsi stomata optimal. Jika stomata terlalu rapat maka akan berpengaruh pada ukurannya yaitu stomata semakin menjadi kecil.

Kerapatan stomata daun kirinyuh juga masih tergolong rendah. Kategori kerapatan stomata menurut Rofiah (2010) kerapatan rendah ($<300/\text{mm}^2$), kerapatan sedang (300-500/ mm^2) dan kerapatan tinggi ($>500/\text{mm}^2$). Perubahan ukuran stomata juga diikuti dengan perubahan kerapatan stomata. Hal itu diduga terkait erat dengan fungsi penting stomata dalam fotosintesis dan transpirasi. Oleh karena itu setiap tumbuhan memiliki ukuran stomata yang berbeda-beda, yang dipengaruhi oleh faktor internal seperti sifat genetiknya dan faktor eksternal yakni lingkungan. Faktor lingkungan yang dapat memengaruhi ukuran, jumlah dan tipe

penyebaran stomata yaitu intensitas cahaya, suhu udara dan pH tanah (Juairiah, 2014; Sun dkk, 2018). Sama halnya dengan jumlah stomata, jumlah epidermis, dan kerapatan stomata juga dipengaruhi oleh faktor genetik namun fenotipnya juga dipengaruhi oleh lingkungan seperti tinggi rendahnya kadar polutan dan ketersediaan air. Variasi ukuran stomata dipengaruhi oleh penebalan sel penjaga terhadap respon cahaya, CO₂, dan konservasi air (Jaya dkk, 2015; Juairiah 2014).

Trikomata Daun Kirinyuh

Hasil pengamatan trikomata pada daun kirinyuh ditunjukkan oleh **Gambar 2**.



Gambar 2. Hasil Pengamatan Trikomata Daun Kirinyuh

Tabel 2. Karakteristik Trikomata Daun Kirinyuh

No	Karakter Stomata	Keterangan
1	Panjang	205,21 μm
2	Lebar	29,14 μm
3	Bentuk	Multiseluler
4	Tipe	Non-glandular

Daun kirinyuh memiliki trikomata di kedua permukaan daunnya, baik permukaan abaksial maupun adaksial. Panjang trikomata daun kirinyuh 205,21 μm dan lebar 29,14 μm . Bentuk trikomata daun kirinyuh adalah multiseluler dan tipe trikomanya adalah non glandular (**Tabel 2**). Trikomata pada jaringan epidermis mempunyai sifat khusus sebagai daya pertahanan dari serangga ditentukan oleh adanya kelenjar (glandular) yang mempunyai sekresi atau tidak (non-

glandular) yang tidak mempunyai sekresi, kerapatan, panjang, bentuk, dan ketegakan trikomata (Werker, 2005; Suharsono, 2009). Berdasarkan penelitian Sari dkk (2021) yang menggunakan 8 spesies anggota Famili Asteraceae menunjukkan bentuk dan ukuran trikomata bervariasi. Trikomata didominasi oleh bentuk multiseluler glandular dengan ukuran panjang trikomata berkisar 50,6 – 831,9 μm . Selain itu, penelitian lain yang juga menggunakan anggota Famili Asteraceae yaitu beberapa varietas krisan menunjukkan masing-masing varietas memiliki tipe trikomata yang berbeda serta tidak ada tipe trikomata spesifik yang terdapat pada varietas krisan tertentu. Terdapat tujuh tipe trikomata yang ditemukan, yang terdiri dari lima jenis trikomata glandular dan dua jenis trikomata non glandular (Astiti dkk, 2021).

Didukung oleh Fahn (1979), masing-masing trikomata mempunyai fungsi yang berbeda, trikomata non-kelenjar (non-glandular) antara lain berfungsi sebagai penghalang masuknya patogen melalui stomata, sedangkan trikomata kelenjar (glandular) berfungsi mengeluarkan metabolit sekunder. Bentuk, ukuran serta kerapatan bentuk serta jenis trikomata juga mempengaruhi terhadap fungsi dari trikomata dalam perlindungan organ daun suatu tanaman. Berdasarkan jumlah sel yang membangunnya, trikomata dapat dibedakan menjadi uniseluler dan multiseluler. Trikomata uniseluler merupakan trikomata yang terdiri dari satu sel, sedangkan multiseluler merupakan trikomata yang bersel banyak (Sutrian, 1992).

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil karakterisasi stomata dan trikomata daun kirinyuh dapat disimpulkan panjang stomata 26,75 μm , lebar stomata 8,95 μm , bentuk stomata oval, sel penutup stomata berbentuk ginjal, dan tipe stomata anomositik. Ditemukan rata-rata sebanyak 28 stomata ditemukan pada setiap area pengamatan dengan kerapatan stomata 232/mm². Panjang trikomata daun kirinyuh 205,21 μm dan lebar 29,14 μm . Bentuk trikomata daun kirinyuh adalah multiseluler dan tipe trikomanya adalah non glandular. Ukuran

panjang stomata termasuk kategori panjang, sedangkan lebar stomata termasuk kategori kurang lebar. Jumlah stomata daun kirinyuh yang ditemukan masih kategori sedikit dengan kerapatan tergolong rendah. Stomata daun kirinyuh hanya ditemukan pada sisi abaksial daun dan tidak ditemukan pada sisi adaksial, sedangkan trikوماتa ditemukan pada kedua sisi permukaan daun kirinyuh.

DAFTAR PUSTAKA

- Adedeji, O., Ajuwon, O. Y. & Babawale, O. O. 2007. Foliar epidermal studies, organographic distribution and taxonomic importance of trichomes in the family Solanaceae. *International Journal of Botany*, 3(3): 276-282.
- Agustin, G. 2012. Kajian Histologi dan Anatomi Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) yang Terakumulasi Timah Hitam (Pb) di Kota Padang. Tesis. Pascasarjana Universitas Andalas. Padang.
- Akinmoladun, Afolabi C., Ibukun, E. O., & Ologe, I. A. 2007. Phytochemical Constituents and Antioxidant Properties of Extracts from the Leaves Of *Chromolaena odorata*. *scientific Research and Essay*, 2(6): 191-194.
- Astifi, A., Sutikno., & Utaminingsih. 2021. Morfologi Trikoma Mahkota Dan Kelopak Bererapa Varietas Bunga Krisan (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.). *Al-Hayat: Journal of Biology and Applied Biology*, 4(2): 87-95
- Casson, S. & Gray, J. E. 2007. Influence of environmental factors on stomatal development. *New Phytologist*, 178(1): 9-23.
- Chakraborty, A. K., Rambhade, S., & Patil, U. 2011. *Chromolaena odorata* (L.): An Overview. *Journal of Pharmacy Research*, 4(3): 573-576.
- Dasti, A. A., Bokhari, T. Z., Malik, S. A., & Akhtar, R. 2003. Epidermal morphology in some members of family Boraginaceae in baluchistan. *Asian Journal of Plant Sciences*, 2(1): 42-47.
- Dickison, W. C. 2000. *Integrative Plant Anatomy*. San Diego – California: Academic Press.
- Fahn, A. 1991. *Anatomi Tumbuhan Edisi 3*. Penerjemah A. Soediarso, R. M. T. Koesoemaningrat, M. Natasaputra, H. Akmal. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Fahn, A. 1982. *Anatomi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University
- Frastika, D., Pitopang, R., dan Suwastika, I. N. 2017. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena Odorata* (L.) R. M. King Dan H. Rob) Sebagai Herbisida Alami Terhadap Perkecambah Biji Kacang Hijau (*Vigna Radiata* (L.) R. Wilczek) Dan Biji Karulei (*Mimosa Invisa* Mart. ex Colla). *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 6(3): 225-238.
- Haryanti, S., 2010. Jumlah dan distribusi stomata pada daun beberapa spesies tanaman dikotil dan monokotil. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 18 (2): 21-28.
- Hidayat, Estiti. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Penerbit ITB.
- Izza, F. & Ainun, N. L. 2015. Karakteristik Stomata Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dan Hubungannya dengan Transpirasi Tanaman di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. *Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam, Surakarta*, pp. 177-180.
- Jaya, A. B., Tambaru, E., Latunra, A. I., dan Salam, M. A. 2015. Perbandingan Karakteristik Stomata Daun Pohon Leguminosae di Hutan Kota Universitas Hasanuddin dan di Jalan Tamalate Makassar. *Jurnal of Biological Diversity*, 7(1): 1-7.
- Juairiah, L. 2014. Studi Karakteristik Stomata Beberapa Jenis Tanaman Revegetasi di Lahan Pasca penambangan Timah di Bangka. *Widyariset*, 17(2): 213-217.
- Junaedi, A., Chozin, A. M., & Kwanghokim. 2016. Current Research Status of Allelopathy. *Jurnal Hayati* 13(2): 79-84.
- Kamus Besar Bahasa Indonesia Online [KBBI Online] <https://kbbi.web.id/daun> diakses 1 Maret 2022.

- Khokhar, A. L., Rajput, M.T., & Tahir, S.S. 2012. Taxonomic study of the trichomes in the some members of the genus *Convolvulus* (*Convolvulaceae*). *Pakistan Journal of Botany*. 44(4): 1219-1224.
- Papuangan, N., Nurhasanah, & Djurumudi, M. 2014. Jumlah dan Distribusi Stomata pada Tanaman Penghijauan Di Kota Ternate. *Jurnal Bioedukasi*, 2(1): 287-292.
- Pradana, S. 2015. Laporan Pengendalian Gulma: Identifikasi Gulma (*Chromolaena odorata*) dari https://www.academia.edu/2363618/2/LAPORAN_PENGENDALIAN_GULMA_IDENTIFIKASI_GULMA_CHROMOLAENA_ODORATA diakses pada tanggal 11 Januari 2022
- Prawiradiputra, B. R. 2007. Kirinyuh (*Chromolaena odorata* (L.) R.M. King & H. Rob), Gulma Padang Rumput yang Merugikan, *Wartazoa*, 17(1): 46-52.
- Rofiah, A. I. 2010. Kajian Aspek Anatomi Daun Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L.) pada Kondisi Cekaman Kekeringan. Skripsi. Malang: Jurusan Biologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Slam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim.
- Sari, W. D. P., Suriani, C., & Handayani, D. (2021). Glandular Trichome In The Asteraceae Family. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri dan Kesehatan*, 7(2): Hal. 164-171
- Suharsono. 2009. Hubungan Kerapatan Trikomata dengan Intensitas Serangan Penggerak Tanaman Polong Kedelai. Malang. Unpublish
- Sumardi, I., Nugroho, H., dan Purnomo. 2010. Struktur dan Perkembangan Tumbuhan. Jakarta: Penebar Swadaya
- Sun, Y., Yan, F., Cui, X., & Liu F. 2018. Plasticity in stomatal size and density of potato leaves under different irrigation and phosphorus regimes. *J Plant Physiol*, 171(2014):1248-1255.
- Sutrian, Y. 1992. Pengantar Anatomi Tumbuh-Tumbuhan. Jakarta: Rineka Cipta
- Tambaru, E., Latunra, A. I. & Suhadiyah, S. 2013. Peranan Morfologi Dan Tipe Stomata Daun dalam Mengabsorpsi Karbon Dioksida pada Pohon Hutan Kota UNHAS Makassar. *Simposium Nasional Kimia Bahan Alam ke XXI*: 15.
- Thamrin, M., Asikin, S. & Willis, M. 2013. Tumbuhan Kirinyuh *Chromolaena odorata* (L) (*Asteraceae: Asterales*) sebagai Insektisida Nabati untuk Mengendalikan Ulat Grayak *Spodoptera litura*. Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa Jalan Kebun Karet Lok Tabat Utara.
- Tjirosoepomo, G. 1996. *Taksonomi tumbuhan (Spermatophyta)*. Yogyakarta: Gadjah Mada University press,
- Vaisakh, M. N., & Pandey, A. 2012. The invasive weed with healing properties: A review on *Chromolaena odorata*. *International Journal of Pharmaceutical Sciences*, 3(1): 80-83.
- Werker E. 2005. Trichome diversity and development in plant trichomes (Hallahan d.l and j.c gray, eds.). *Advances in Botanical Research*. Vol 31. New York. Academic Press.
- Wijaya, I. N., Sritamin, M., & Yuliadhi. K. A. 2015. Upaya Pemanfaatan Ekstrak Bahan nabati dari Berbagai Jenis Tanaman terhadap Perkembangan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne spp.*) dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Laporan Penelitian Hibah Bersaing Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Udayana*.