

**IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI TIPE STOMATA PADA *Hibiscus rosa-sinensis*, *Tamarindus indica*, dan *Mangifera indica* DENGAN TEKNIK REPLIKA
(IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF STOMATA TYPES IN *Hibiscus rosa-sinensis*, *Tamarindus indica*, and *Mangifera indica* WITH REPLICA TECHNIQUES)**

Sari Niswatul Muthi'ah¹, Qurrota Aýun^{2*}

^{1,2} Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam As-Syafi'iyah,
Jl. Raya Jatiwaringin No.12, Jaticempaka, Kec. Pondok Gede, Kota Bekasi, Jawa Barat, 17411

*corresponding author : qurrotaayun.fst@uia.ac.id.

ABSTRAK

Salah satu peran stomata yaitu sebagai tempat pertukaran oksigen dari dalam jaringan ke atmosfer dan karbondioksida dari atmosfer ke dalam jaringan tumbuhan. Tanaman dikotil memiliki stomata yang menyebar keseluruh permukaan daun. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi karakteristik tipe stomata dari daun *Hibiscus rosa-sinensis* (kembang sepatu), *Tamarindus indica* (asam jawa) dan *Mangifera indica* (mangga). Metode pembuatan preparat untuk melihat stomata dengan menggunakan metode replika. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daun *Hibiscus rosa-sinensis* memiliki tipe stomata anisositik, daun *Tamarindus indica* memiliki tipe stomata parasitik dan daun *Mangifera indica* memiliki tipe stomata anomositik. Simpulan penelitian membuktikan bahwa pada beberapa tanaman dikotil memiliki tipe stomata yang beragam.

Kata Kunci: Dikotil, Karakteristik, Replika teknik, Tipe Stomata

ABSTRACT

One of the stomata roles was to exchange of oxygen from the tissues into the atmosphere and carbon dioxide from the atmosphere into plant tissues. Dicotyl plants have stomata that spread throughout the surface of the leaves. This study aimed to identify the stomata type characteristics leaves of *Hibiscus rosa-sinensis*, *Tamarindus indica* and *Mangifera indica*. The method of making preparations to see stomata using the replica method. The results showed that *Hibiscus rosa-sinensis* leaves have anisositic stomata type, *Tamarindus indica* leaves have parasitic stomata type and *Mangifera indica* leaves have anomositic stomata type. The conclusion of the study proves that in some dicotyl plants have a varied of stomata types.

Keywords: Dicotyl, Characteristics, Replica technique, Stomata Type

PENDAHULUAN

Tumbuhan terdiri dari banyak organ yang berbeda seperti akar, batang, daun, serta organ reproduksi. Organ-organ ini juga terdiri dari jaringan yang berbeda, seperti meristem parenkim, jaringan keras, jaringan ikat, epidermis, dan jaringan pengangkut. Epidermis adalah lapisan sel terluar dan menutupi permukaan daun, bunga, buah, biji, batang, dan akar. Jaringan epidermis bertanggung jawab untuk melindungi jaringan dari lingkungan eksternal. Ini juga berperan dalam mengatur pertukaran gas di daun. Tergantung fungsinya, epidermis dapat tumbuh dan mengalami perubahan seperti stomata dan trikoma (Anu *et al.*, 2017).

Stomata sebagai turunan dari epidermis, memiliki bentuk tertentu dan memiliki fungsi tertentu. Stomata berfungsi sebagai tempat pertukaran oksigen dari jaringan ke atmosfer dan karbondioksida dari atmosfer ke jaringan tanaman (Fauziah & Izzah, 2019). Keberadaan stomata dapat ditemukan pada bagian yang langsung terkena udara seperti daun. Stomata terdapat pada kedua sisi daun atau hanya pada bagian bawah (Ikhwan & Nery, 2020).

Stomata merupakan salah satu organ tumbuhan yang sangat berperan dalam kelangsungan hidup tumbuhan. Lebih lanjut, stomata juga merupakan salah satu organel sel tumbuhan yang

mengatur kehilangan air pada tumbuhan (Sarjani *et al.*, 2017). Di dalam stomata terdapat sel epidermis daun berupa sepasang sel penjaga yang dapat membuat celah sehingga uap air dan gas dapat dipertukarkan antara bagian dalam stomata dan lingkungan (Anu *et al.*, 2017). Keberadaan stomata tidak hanya pada permukaan daun, pada beberapa tumbuhan stomata terdapat pada cabang dan batang (Sarjani *et al.*, 2017).

Distribusi stomata pada setiap jenis tumbuhan berbeda-beda. Kondisi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu faktor internal morfologi yang berbeda pada luas daun tanaman, penutupan stomata, jumlah dan ukuran stomata, perbedaan bentuk stomata, jumlah stomata. daun, kerapatan dan aktivitas stomata (Oktaviani & Daningsih, 2022). Menurut Mahanani *et al.*, (2020) mekanisme kerja stomata sangat dipengaruhi oleh sinar matahari.

Untuk mengidentifikasi stomata diperlukan metode yang efisien, salah satunya dengan menggunakan teknik replika (Fauziah & Izzah, 2019). Teknik replika menggunakan cat kuku transparan sebagai agen pencetak. Kelebihan dari metode ini diantaranya bahan yang dibutuhkan mudah diperoleh dan murah, proses mencetak juga relatif cepat, dan skill yang dibutuhkan belum terlalu tinggi (Sari & Harlita, 2018).

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode replika dikarenakan metode tersebut dianggap cukup efektif, karena bentuk stomata yang tercetak akan terlihat jelas celah stomata dan sel penjaga. Bentuk stomata yang sedang tertutup dan terbuka, dianggap dapat diamati melalui metode ini. Untuk penelitian selanjutnya, peneliti berharap untuk dapat menggunakan metode lain dalam melakukan identifikasi stomata pada berbagai jenis tumbuhan lainnya.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam As-Syafi'iyah (UIA). Pengambilan sampel dilakukan pada siang hari sekitar pukul 13.30 wib.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kaca objek, cat kuku transparan (kuteks), isolasi transparan (selotip), tisu, gunting dan mikroskop. Bahan penelitian adalah sampel daun dari tanaman dikotil seperti *Hibiscus rosa-sinensis* (kembang sepatu), *Tamarindus indica* (asam jawa) dan *Mangifera indica* (mangga) yang dikoleksi melalui survey secara acak di seputaran Kampus UIA.

Prosedur Kerja

Pengamatan stomata dilakukan dengan menggunakan metode replika. Berdasarkan penjelasan dari penelitian Fauziah & Izzah, (2019) bahwa metode replika merupakan teknik pembuatan preparat stomata menggunakan cat kuku transparan sebagai agen pencetak bagian epidermal daun dan pencetakan dilakukan tanpa menggunakan pewarna.

Tahapan yang dilakukan sebelum mengidentifikasi stomata pada daun yang akan diamati yaitu dicuci bersih dan dikeringkan menggunakan tisu, dengan tujuan agar debu dan kotoran hilang. Selanjutnya permukaan bawah daun yang telah kering diolesi cat kuku transparan dan dikeringkan kira-kira 5-10 menit. Lalu, olesan yang sudah kering ditempel isolasi transparan dan diratakan. Kemudian dilepas perlahan dan hasil cetakan ditempel pada kaca objek. Selanjutnya yang terakhir yaitu kaca objek yang telah ditempel hasil cetakan tersebut diamati dibawah mikroskop (Fauziah & Izzah, 2019). Peneliti menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 40x saat mengamati stomata pada daun dikotil.

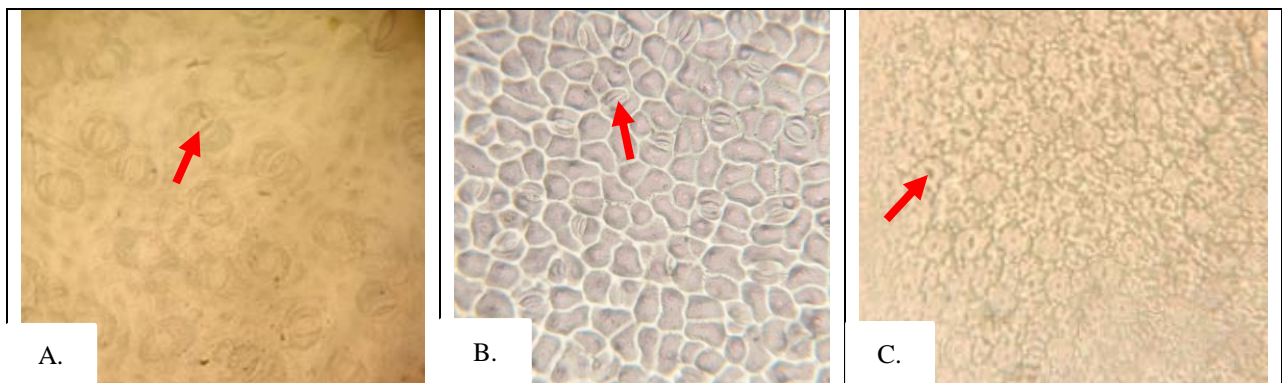
Analisa Data

Data disajikan dalam bentuk gambar. Data dianalisa secara deskriptif kualitatif dengan mendeskripsikan perubahan yang terjadi pada sediaan segar stomata (Fauziah & Izzah, 2019). Target dari penelitian adalah dihasilkannya preparat segar stomata untuk diamati struktur

anatominya berupa tipe stomata. Tipe stomata yang diamati dikelompokkan berdasarkan susunan sel epidermis yang berdekatan dengan sel penjaga.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pembuatan sediaan segar stomata dengan metode replika bahwa tipe stomata pada sampel daun *Hibiscus rosa-sinensis*, *Tamarindus indica* dan *Mangifera indica* memiliki tipe stomata yang berbeda (Gambar 1). Pada daun dikotil tipe stomata dapat dibedakan menjadi empat kelompok berdasarkan susunan sel epidermis yang ada di samping sel penutup diantaranya: anomositik, anisositik, parasitik, dan diasitik (Susilowati *et al.*, 2022). Dalam penelitian ini hanya diperoleh tiga tipe stomata yaitu anomositik, anisositik, dan parasitik.



Gambar 1. Bentuk stomata (A) *Hibiscus rosa-sinensis*: tipe stomata anisositik, (B) *Tamarindus indica* : tipe stomata parasitik, (C) *Mangifera indica*: tipe stomata anomositik

Pada daun *Hibiscus rosa-sinensis* memiliki tipe stomata anisositik dengan bentuk oval, lebar elips hingga bulat. Setiap sel penutup dikelilingi oleh tiga buah sel tetangga yang ukurannya tidak sama besar (Rasyid *et al.*, 2017). Hasil ini sesuai dengan penelitian Khairani, (2020), pada daun *Hibiscus rosa-sinensis* memiliki tipe stomata anisositik. Namun, berbeda dengan penelitian Retno, (2015) menyatakan bahwa *Hibiscus rosa-sinensis* memiliki tipe stomata parasitik. Menurut Hidayat, (2013) stomata pada tumbuhan dari genus *Hibiscus* mempunyai dua macam tipe stomata, yaitu tipe anisositik dan parasitik.

Tamarindus indica berasal dari famili *Caesalpinaceae*. Pada daun *Tamarindus indica* memiliki tipe stomata parasitik. Stomata parasitik ditandai dengan jumlah sel tetangga sebanyak 2 buah yang terletak sejajar dengan sumbu sel penutup stoma dan poros. Sel tetangga tipe parasitik dapat dibedakan dengan sel epidermis daun, karena memiliki jumlah, letak, dan tingkat lekukan yang berbeda. Sel tetangga parasitik yang diamati memiliki jumlah lekukan 2-4. Letak lekukan sel tetangga hanya terdapat pada sisi yang berbatasan dengan sel epidermis, sisi yang berbatasan dengan sel penutup tidak berlekuk. Tingkat lekukan sel tetangga parasitik lebih dangkal jika dibandingkan dengan lekukan sel epidermis (Sundari & Atmaja, 2011). Menurut Patel & Kumari, (2013) peran tanaman *Tamarindus indica* selain dapat menyerap karbon dapat juga mempunyai kemampuan menyerap Pb.

Sedangkan, daun *Mangifera indica* memiliki tipe stomata anomositik yang sel penutup dikelilingi oleh sejumlah sel yang tidak dapat dibedakan ukuran dan bentuknya dari sel epidermis lainnya (Raza *et al.*, 2019). Sejalan dengan penelitian Mutaqin *et al.*, (2016) bahwa tanaman *Mangifera indica* L. memiliki tipe anomositik. Berbeda dengan hasil pengamatan Algita *et al.*, (2021) bahwa tanaman *Mangifera indica* L. memiliki tipe aktinositik. Tumbuhan *Mangifera indica* dapat dijadikan bioindikator pencemaran udara, dikarenakan memiliki daya serap yang tinggi untuk mengakumulasi karbondioksida (Mutaqin *et al.*, 2016).

Berdasarkan hasil penelitian terlihat kondisi stomata pada tiap daun mengalami kondisi yang abnormal. Kondisi abnormal yang terjadi pada stomata berupa bentuk yang tidak simetris, mulut stomata yang tersumbat, sel penjaga mengkerut atau menghitam dan bentuk tak wajar lainnya. Hal tersebut diduga karena dipengaruhi oleh paparan gas CO₂, CO, timbal serta polutan lain yang nantinya akan menyebabkan proses pertukaran gas dari daun ke lingkungan dan sebaliknya menjadi terhambat serta pecahnya dinding sel penjaga (Humami *et al.*, 2020).

Bagus atau tidaknya stomata yang terlihat, dipengaruhi juga terhadap keberhasilan pembuatan preparat menggunakan metode replika. Sampel berupa daun yang permukaannya licin dapat mengakibatkan gambaran anatomi stomata yang tidak sempurna karena tidak semua kuteks transparan yang dioleskan ikut menempel pada isolasi. Sampel berupa daun yang sudah layu juga berpengaruh terhadap tingkat perekatan pada isolasi. Kuteks tidak dapat melekat dengan sempurna saat dioleskan di atas permukaan daun yang licin sehingga menimbulkan sisa blok di beberapa bagian permukaan daun. Keberhasilan penarikan isolasi juga dipengaruhi oleh ketebalan daun. Saat dilakukan penarikan isolasi pada daun yang tipis seringkali menyebabkan semua jaringan di bawah epidermis ikut menempel pada isolasi sehingga daun menjadi sobek (Fauziah & Izzah, 2019).

Faktor lingkungan yang dapat memengaruhi ukuran, jumlah dan tipe penyebaran stomata diantaranya yaitu intensitas cahaya, suhu udara dan pH tanah (Jaya *et al.*, 2015). Epidermis memiliki bentuk yang berbeda dan memiliki jumlah stomata dan sel anak serta sel penjaga yang berbeda (Naeem *et al.*, 2019). Frekuensi stomata setiap tumbuhan beragam dan tipe stomata mempengaruhi proses transpirasi daun (Khoiroh *et al.*, 2014). Besarnya difusi CO₂ pada tumbuhan tergantung pada pembukaan pori stomata. Membuka dan menutupnya stomata tergantung dari turgor sel penutup, ketersediaan air dalam sel tumbuhan yang cukup memungkinkan stomata membuka secara optimal (Taluta *et al.*, 2017).

Stomata merupakan salah satu derivat epidermis, sehingga perubahan intensitas cahaya yang berpengaruh terhadap epidermis juga akan berpengaruh terhadap stomata. Stomata lebih banyak beragam pada permukaan atas kotiledon yang terkena sinar matahari daripada permukaan ventral (Khan & Zaki, 2019). Menurut Sabandar *et al.*, (2021) secara fisiologi cahaya mempunyai pengaruh langsung yaitu melalui fotosintesis maupun tidak langsung yaitu melalui pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat respon metabolik yang berlangsung. Diduga bahwa, cahaya bekerja di sel mesofil, kemudian mengirim pesan kepada sel penjaga atau penerima cahaya yang terdapat di sel penjaga itu sendiri (Algita *et al.*, 2021).

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengamatan stomata pada beberapa daun dikotil yang diamati ditemukan tipe yang berbeda-beda. Pada daun *Hibiscus rosa-sinensis*, memiliki tipe stomata anisositik, *Tamarindus indica* memiliki tipe stomata parasitik dan *Mangifera indica* memiliki tipe stomata anomositik. Selain tipe stomata yang berbeda, tiga sample daun dikotil ini juga memiliki bentuk stomata yang berbeda pula. Pada proses alami hal ini disebabkan karena cahaya matahari mempengaruhi kerja stomata dalam membuka dan menutupnya stomata. Sedangkan pada proses tidak alami, hal ini disebabkan karena pengaruh dari keberhasilan pembuatan preparat dengan metode replika.

Metode Replika sangat mudah dilakukan serta hasil yang diperoleh sangat terlihat jelas. Namun, ada beberapa kendala yang dihadapi saat melakukan penelitian yaitu permukaan daun yang cepat layu, licin dan mengkilat. Untuk penelitian selanjutnya, dapat dilakukan pengukuran, kerapatan dan perubahan indeks stomata.

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Ibu Qurrota A'yun, M.Si sebagai Dosen Pengampu mata kuliah Mikroteknik yang telah membimbing dan membantu dalam merampungkan penulisan jurnal penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Algita, N., Muslich, & Hidayat, M. (2021). Karakteristik Anatomi Stomata Aktinositik pada Gebus *Mangifera*. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*, 9(1), 448–453.

Indigenous Biologi
Jurnal pendidikan dan Sains Biologi
5(1) 2022

- Anu, O., Rampe, H. L., & Pelealu, J. J. (2017). Struktur Sel Epidermis dan Stomata Daun Beberapa Tumbuhan Suku Euphorbiaceae. *Jurnal MIPA Unstrat Online*, 6(1), 69–73.
- Fauziah, A., & Izzah, A. S. Z. (2019). Analisis Tipe Stomata pada Daun Tumbuhan Menggunakan Metode Stomatal Printing. *Prosiding Seminar Nasional Hayati VII*, 34–39.
- Hidayat, Z. (2013). Tipe Trikoma dan Stomata pada Daun dari Beberapa Species Hibiscus (Malvaceae). *EKSAKTA*, 1(1), 77–82.
- Humami, D. W., Sujono, P. A. W., & Desmawati, I. (2020). Densitas dan Morfologi Stomata Daun *Pterocarpus indicus* di Jalan Arif Rahman Hakim dan Kampus ITS, Surabaya. *Journal of Science and Technology*, 13(3), 240–245.
- Ikhwan, T., & Nery, S. (2020). Karakteristik Stomata dan Epidermis pada Dua Jenis Paku *Nephrolepis* (Nephrolepidaceae) di Pekanbaru, Riau. *Repository University Riau*, 1–7.
- Jaya, A. B., Tambaru, E., Latunra, A. I., & Salam, M. A. (2015). Perbandingan Karakteristik Stomata Daun Pohon Leguminosae di Hutan Kota Universitas Hasanuddin dan di Jalan Tamalate Makassar. *Journal of Biological Diversity*, 7(1), 1–7.
- Khan, D., & Zaki, M. J. (2019). The Stomatal Types in *Sesbania bispinosa* (JACQ .) W.F. Wight Seedlings. *Int. J. Biol. Biotech*, 16(4), 1047–1061.
- Khoiroh, Y., Harijati, N., & Mastuti, R. (2014). Pertumbuhan Serta Hubungan Kerapatan Stomata Dan Berat Umbi Pada *Amorphophallus muelleri* Blume dan *Amorphophallus variabilis* Blume. *Jurnal Biotropika*, 2(5), 249–253.
- Mahanani, A. U., Tuhuteru, S., Haryanto, T. A. D., & Rif'an, M. (2020). Karakteristik Stomata Daun Tanaman Padi Gogo (*Oriza sativa* L.) Berdasarkan Ketinggian Tempat Tumbuh di Kabupaten Jayawijaya. *Gontor Agrotech Science Journal*, 6(3), 251–281.
- Mutaqin, A. Z., Budiono, R., Setiawati, T., Nurzaman, M., & Fauzia, R. S. (2016). Studi Anatomi Stomata Daun Mangga (*Mangifera indica*) Berdasarkan Perbedaan Lingkungan. *Jurnal Biodjati*, 1(1), 13. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v1i1.1009>
- Naeem, M., Hussain, A., Azmi, U. R., Jahangeer, M., Maqsood, S., Imtiaz, U., Ali, H., Rehman, S. U., -, K., & Irfan, U. (2019). Comparative Anatomical Studies of Epidermis with Different Stomatal Patterns in Some Selected Plants Using Compound Light Microscopy. *International Journal of Scientific and Research Publications (JSRP)*, 9(10), p9449. <https://doi.org/10.29322/ijsrp.9.10.2019.p9449>
- Oktaviani, E., & Daningsih, E. (2022). Distribusi dan Luas Stomata pada Tanaman Hias Monokotil. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 27(1), 34–39. <https://doi.org/10.18343/jipi.27.1.34>
- Patel, A. B., & Kumari, P. (2013). Biocarbon of *Tamarindus indica*: An efficient biosorbent for Pb (II). *E3S Web of Conferences* 1, 3, 1–2.
- Rasyid, M., Irawati, M. H., & Saptasari, M. (2017). Anatomi Daun *Ficus racemosa* L. (Biraeng) dan Potensinya di Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. *Jurnal Pendidikan*, 2(6), 861–866.
- Raza, A., U. Ghani, I., I. Hussain, N. A., S. Bano, M. U. K., S. N. Sajid, A. R., Z. Haider, S. A. H. B., S. A. Sajid, M. M., N. Aish, J. A., & Wahab, A. (2019). Characterization of Selected Plants Leaves with Particular Emphasizes on Epidermis. *Haya: The Saudi Journal of Life Sciences*, 04(09), 326–330. <https://doi.org/10.36348/sjls.2019.v04i09.006>
- Retno, R. S. (2015). Identifikasi Tipe Stomata pada Daun Tumbuhan Xerofit (*Euphorbia splendens*), Hidrofit (*Ipomoea aquatica*), dan Mesofit (*Hibiscus rosa-sinensis*). *Florea : Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 2(2), 28–32. <https://doi.org/10.25273/florea.v2i2.412>
- Sabandar, A., Hiariej, A., & Sahertian, D. E. (2021). Struktur Sel Epidermis Dan Stomata *Aegiceras corniculatum* D dan *Rhizophora apiculata* pada Muara Sungai Desa Poka dan Desa Leahari. *Biosel: Biology Science and Education*, 10(1), 81. <https://doi.org/10.33477/bs.v10i1.1896>
- Sari, D. P., & Harlita, H. (2018). Preparasi Hands Free Section dengan Teknik Replika untuk

Identifikasi Stomata. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 660–664.

- Sarjani, T. M., Mawardi, M., Pandia, E. S., & Wulandari, D. (2017). Identifikasi Morfologi dan Anatomi Tipe Stomata Famili Piperaceae di Kota Langsa. *Jurnal IPA Dan Pembelajaran IPA*, 1(2), 182–191.
- Sundari, T., & Atmaja, R. P. (2011). Bentuk Sel Epidermis, Tipe dan Indeks Stomata 5 Genotipe Kedelai pada Tingkat Naungan Berbeda. *Biologi Indonesia*, 7(1), 67–79.
- Susilowati, A., Novriyanti, E. K. A., Rachmat, H. H., Rangkuti, A. B., Harahap, M. M., Ginting, I. D. A. M., Kaban, N. S., & Iswanto, A. H. (2022). *Foliar Stomata Characteristics of Tree Species in a University Green Open Space*. 23(3), 1482–1489. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d230336>
- Taluta, H. E., Rampe, H. L., & Rumondor, M. J. (2017). Pengukuran Panjang dan Lebar Pori Stomata Daun Beberapa Varietas Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal MIPA*, 6(2), 1–5. <https://doi.org/10.35799/jm.6.2.2017.16835>