

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daun merupakan organ pokok tumbuhan sebagai tempat terjadinya fotosintesis. Berdasarkan fungsi dan strukturnya, jaringan penyusun daun terdiri atas jaringan epidermis, jaringan dasar, jaringan penguat, dan jaringan pengangkut (Nugroho, 2021). Tumbuhan anggota Famili Poaceae dapat menunjukkan perbedaan pada anatomi daunnya. Perbedaan tersebut merupakan bentuk adaptasi tumbuhan terhadap kondisi lingkungan untuk meningkatkan pertumbuhan dan produktivitasnya (Banan *et al.*, 2019).

Hasil penelitian oleh Banan *et al.* (2019) menunjukkan bahwa penampang melintang daun empat spesies tumbuhan Famili Poaceae, yaitu *Cynodon dactylon* L. Pers., *Chloris barbata* SW., *Setaria verticillata* L. P. Beauv., dan *Panicum coloratum* L. berbentuk V. Jaringan penyusun daunnya dari atas ke bawah berturut-turut tersusun oleh jaringan epidermis atas, mesofil, pengangkut, penguat, dan epidermis bawah dengan stomata pada kedua permukaan daun.

Stomata atau mulut daun merupakan *porus* yang dibatasi oleh dua sel penutup. Stomata dapat berada pada kedua permukaan daun (amfistomatik) atau hanya pada permukaan abaksial daun (hipostomatik). Stomata berfungsi mengatur pertukaran gas dan penguapan air (Clark *et al.*, 2022). Tipe stomata dapat dibedakan berdasarkan bentuk sel penutupnya maupun jumlah dan susunan sel tetangga (Sun *et al.*, 2021).

Spesies tumbuhan yang berbeda dapat menunjukkan perbedaan karakter stomata. Julianti dkk. (2024) melaporkan bahwa lima spesies dari Famili Asteraceae, yaitu *Ageratum conyzoides*, *Chromolaena odorata*, *Bidens pilosa*, *Tridax procumbens*, dan *Vernonia cinerea* memiliki tipe stomata anomositik. Syabrina dkk. (2023) melaporkan bahwa lima spesies dari Famili Poaceae, yaitu *Saccharum officinarum flavum*, *S. officinarum viride*, *S. robustum*, *S. spontaneum*, dan *S. ravennae* memiliki tipe stomata Graminoid.

Driesen *et al.* (2020) menyatakan bahwa densitas serta lebar *porus* stomata termasuk karakter stomata. Perubahan densitas stomata merupakan bentuk adaptasi tumbuhan jangka panjang. Perubahan lebar *porus* stomata merupakan bentuk adaptasi tumbuhan jangka pendek. Kedua karakter tersebut dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal.

Faktor internal yang mempengaruhi karakter stomata dapat berupa jam biologis. Pada pagi hari, jam biologis mendorong penyerapan ion, seperti ion K^+ yang menyebabkan stomata terbuka. Penutupan stomata terjadi karena pelepasan ion ketika menjelang malam. Faktor eksternal dapat berupa intensitas cahaya, kelembapan udara, kecepatan angin, hingga suhu (Pujiwati, 2023). Faktor tersebut mengalami perubahan harian jika diukur pada waktu yang berbeda (Setiawati & Syamsi, 2019). Suhu rendah dan kelembapan udara tinggi umumnya terjadi pada pagi hari. Pada saat itu, konduktansi stomata atau banyaknya uap air maupun CO_2 yang melewati stomata ($\text{mol detik}^{-1} \text{ m}^{-2}$) berada dalam kondisi tinggi (Chandra *et al.*, 2022).

Hasil penelitian Saputri & Wahyuni (2017) menunjukkan bahwa stomata tumbuhan CAM, yaitu *Sansevieria trifasciata*, *S. hahnii*, dan *S. bantle*

mulai membuka pada sore hari, membuka paling besar pada pukul 03.00 WIB, dan mulai menutup pada pagi hari. Fatonah dkk. (2013) melaporkan hasil penelitian yang berbeda pada gulma *Melastoma malabathricum* L. Lebar *porus* stomata spesies tersebut paling besar terjadi pada pukul 09.00 – 10.00 WIB.

Informasi mengenai hubungan karakter anatomi daun dan stomata dengan faktor lingkungan dapat memperdalam pemahaman mengenai adaptasi tumbuhan terhadap kondisi lingkungan tertentu. Karakter stomata juga dapat digunakan untuk mengoptimalkan penggunaan pupuk daun pada tanaman budidaya (Peirce *et al.*, 2019). Pemanfaatan lainnya adalah dalam hal aplikasi herbisida untuk pengendalian gulma (Ando & Kinoshita, 2018). Gulma bersaing dengan tanaman budidaya dalam penggunaan unsur hara, air, CO₂, hingga cahaya. Gulma menunjukkan toleransi yang lebih baik terhadap beragam kondisi lingkungan dibandingkan dengan tumbuhan lainnya (Syarifah dkk., 2018).

Gulma dari Famili Poaceae merupakan salah satu kelompok tumbuhan yang dapat hidup di berbagai kondisi lingkungan dan berpotensi mengganggu tanaman budidaya. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa Famili Poaceae menjadi gulma yang mendominasi di lahan pertanian jagung (Nurjannah dkk., 2024) hingga perkebunan kelapa sawit (Yasin dkk., 2023). Beberapa anggota famili tersebut juga telah dilaporkan menurunkan produktivitas tanaman budidaya. *E. indica* menurunkan produktivitas kelapa sawit sebesar 80% (Nugraha & Guntoro, 2022) serta *D. ciliaris* dan *D. sanguinalis* terhadap kedelai masing-masing sebesar 88% dan 37% (Basinger *et al.*, 2019; Santin *et al.*, 2019). *A. compressus* dilaporkan mengganggu

pertumbuhan padi (Ikhsan dkk., 2020). *S. plicata* telah mengganggu lahan budidaya teh (Ramadhan & Dini, 2024). Gulma Famili Poaceae juga ditemukan menginvasi lokasi lain, seperti kawasan wisata (Solfiyeni dkk., 2023) hingga taman (Üstüner, 2017), sehingga bersifat mengganggu.

Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian mengenai anatomi daun dan stomata kelima spesies gulma tersebut perlu dilakukan sebagai bentuk karakterisasi untuk kepentingan inventarisasi biodiversitas serta pengkayaan ilmu pengetahuan. Penelitian ini juga dapat menjadi salah satu upaya optimasi aplikasi herbisida dan pupuk daun. Waduk Pendidikan Universitas Diponegoro dipilih sebagai lokasi pengambilan sampel karena memiliki keragaman tumbuhan Famili Poaceae yang cukup tinggi.

1.2 Rumusan Masalah

- 1.2.1. Bagaimana struktur anatomi daun dan stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata*?
- 1.2.2. Bagaimana densitas stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata*?
- 1.2.3. Bagaimana pola pembukaan stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata* pada waktu yang berbeda dalam kurun waktu 12 jam?
- 1.2.4. Bagaimana pengaruh faktor lingkungan terhadap lebar *porus* stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata*?

1.3 Tujuan

- 1.3.1. Menganalisis struktur anatomi daun dan stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata*.
- 1.3.2. Menganalisis densitas stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata*.
- 1.3.3. Menganalisis pola pembukaan stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata* pada waktu yang berbeda dalam kurun waktu 12 jam.
- 1.3.4. Menganalisis pengaruh faktor lingkungan terhadap lebar *porus* stomata *A. compressus*, *D. ciliaris*, *D. sanguinalis*, *E. indica*, dan *S. plicata*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memperdalam pemahaman ilmiah mengenai karakter anatomi daun dan stomata lima spesies gulma anggota Famili Poaceae. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat dalam menentukan waktu aplikasi herbisida yang efektif berbasis morfologi dan anatomi tumbuhan terhadap spesies gulma yang diteliti.