

# ANALISIS STRUTUR SEL STOMATA PADA RAGAM TANAMAN HIDROFIT HASIL KOLEKSI LAPANGAN DI WILAYAH PERAIRAN KAWASAN GLAGAH BANYUWANGI

Fiah Maratuh Sholeha<sup>1</sup>, Tika Safitri<sup>2</sup>, Ahmad NurFaizy<sup>3</sup>, N. Nurchayati<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Prodi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas PGRI Banyuwangi  
Jl. Ikan Tongkol, No. 22, Kertosari, Banyuwangi

E-mail: [fiahleha@gmail.com](mailto:fiahleha@gmail.com)

## ABSTRAK

**Latar Belakang:** Epidermis merupakan lapisan sel paling luar yang menutupi permukaan organ pada tumbuhan dan berfungsi untuk melindungi lapisan dalam organ tumbuhan. Epidermis setiap tumbuhan air berbeda. Perbedaan tersebut meliputi susunan sel, bentuk sel, kedudukan, letak, bentuk, ukuran dan jarak antar stomata. Tumbuhan air memiliki keanekaragaman jenis bentuk dan sifatnya. Belum banyak yang mengkaji dan mendeskripsikan, sehingga dilakukan penelitian ini sebagai informasi tentang ragam epidermis dan stomata tumbuhan air.

**Metode:** Penelitian ini adalah jenis deskriptif dengan metode pengamatan epidermisnya dengan melakukan penyayatan dan membuat preparat dari specimen yang ditemukan, sedangkan pengamatan stomata menggunakan metode replica. Tumbuhan air yang digunakan hasil dari koleksi dari kawasan perairan di wilayah Glagah Banyuwangi

**Hasil:** Tidak semua tanaman hidrofit memiliki stomata pada kedua sisinya. Ada tiga spesies yang memiliki stomata pada kedua sisinya baik permukaan adaksial maupun abaksial, yaitu eceng gondok (*Eichornia crassipes*), kangkung (*Ipomeae aquatic*) dan genjer (*Limnocharis flava*). Beberapa tanaman memiliki adaptasi morfologi yang berbeda, adaptasi morfologi yang dimiliki yakni memiliki daun yang lebar, batang berongga, akar yang tidak terlalu panjang, tidak memiliki lapisan lilin di bagian atas daun, dan stomatanya mayoritas berada di permukaan daun. Daun yang berukuran relatif lebar bertujuan untuk memperbanyak kuantitas dari stomata dan dapat memaksimalkan proses evaporasi yang terjadi. Hasil dari perhitungan kerapatan dan indeks stomata yakni dapat diketahui bahwa kiambang dan eceng gondok memiliki kerapatan stomata yang relatif besar. Kiambang memiliki kerapatan stomata bagian atas 144 sedangkan eceng gondok memiliki kerapatan stomata 149 dibagian atas dan dibagian bawah 132.

**Kesimpulan:** Sebagian besar stomata yang diamati bertipe anomocytic, dan satu spesies yang bertipe paracytic. Dan hanya ada tiga spesies yang memiliki stomata pada kedua sisi, yakni eceng gondok (*Eichornia crassipes*), kangkung (*Ipomeae aquatic*), dan genjer (*Limnocharis flava*). Kerapatan stomata paling tinggi terdapat pada spesies eceng gondok dan kiambang.

**Kata Kunci:** Epidermis, stomata, tanaman hidrofit

## ABSTRACT

**Background:** Epidermis is the outermost layer of cells that covers the surface of organs in plants and serves to protect the inner layers of plant organs. The epidermis of each aquatic plant is different. These differences include cell arrangement, cell shape, position, location, shape, size and distance between stomata. Aquatic plants have a variety of types of forms and properties. Not many have studied and described, so this research was carried out as information about the variety of epidermis and stomata of aquatic plants.

**Method:** Explain This research is a descriptive type with the method of observing the epidermis by making incisions and making preparations from the specimens found,

while observing the stomata using the replica method. The aquatic plants used are the result of collections from the waters in the Glagah area of Banyuwangi

**Result:** Not all hydrophytic plants have stomata on both sides. There are three species that have stomata on both sides, both adaxial and abaxial surfaces, namely water hyacinth (*Eichornia crassipes*), water spinach (*Ipomeae aquatic*) and genjer (*Limnocharis flava*). Some plants have different morphological adaptations, their morphological adaptations are having broad leaves, hollow stems, roots that are not too long, not having a waxy layer on the top of the leaves, and the majority of stomata are on the leaf surface. The relatively wide leaves aim to increase the quantity of stomata and maximize the evaporation process that occurs. The results of the calculation of density and stomatal index, it can be seen that kiambang and water hyacinth have relatively large stomata density. Kiambang has a stomata density on the top of 144 while water hyacinth has a stomata density of 149 on the top and 132 on the bottom.

**Conclusion:** Most of the stomata observed were anomocytic type, and one species was paracytic type. And there are only three species that have stomata on both sides, namely water hyacinth (*Eichornia crassipes*), water spinach (*Ipomeae aquatic*), and genjer (*Limnocharis flava*). The highest stomatal density was found in water hyacinth and kiambang species.

**Key words:** Epidermis, stomata, hydrophytic plants

## **PENDAHULUAN**

Epidermis adalah sekumpulan sel berupa lapisan sel yang letaknya paling luar dan menutup pada permukaan organ tumbuhan seperti pada bunga, daun, buah, biji, batang dan akar. Sel penyusun epidermis berfungsi untuk melindungi bagian dalam dari organ tumbuhan. Menurut fungsinya, epidermis dapat berkembang dan mengalami konversiseperti stomata dan trikomata. Epidermis berasal dari jaringan meristematik yaitu protoderm (Mulyani S. 2006)..

Setiap jenis tumbuhan memiliki struktur sel epidermis yang berbeda. Perbedaan struktur sel epidermis yang dimaksud berupa susunan sel dan bentuk sel, arah membukanya stomata, kedudukan dan letak stomata terhadap sel tetangga, jumlah sel epidermis dan stomata, bentuk stomata, jarak antara stomata, panjang sel epidermis dan stomata (Faizatul Izza 2015).

Stomata umumnya ditemukan pada bagian tumbuhan yang berhubungan dengan udara terutama pada daun, batang dan rizoma. Stomata umumnya terdapat pada permukaan bawah daun, tetapi ada beberapa spesies tumbuhan dengan stomata pada permukaan atas dan bawah daun (Haryati S, 2010).

Tumbuhan yang hidupnya di air termasuk bagian dari vegetasi, yang media tumbuhnya di daerah perairan. Penyebaran tersebut biasanya meliputi perairan air tawar, payau sampai ke lautan dengan keanekaragaman jenis, bentuk dan sifatnya. Jika memperhatikan bagaimana sifat dan posisi hidupnya di perairan, dapat dibedakan kedalam 4 jenis, yaitu: tumbuhan air yang hidup di permukaan perairan, tumbuhan air yang hidup di bagian tepian perairan, tumbuhan air yang tumbuh pada dasar perairan, dan tumbuhan air yang hidup melayang di dalam perairan. Faktor-faktor yang mempengaruhi tumbuhan air itu terutama pada udara, suhu dan konsentrasi serta komposisi garam dalam air. Ciri struktural yang sangat mencolok pada daun-daun tumbuhan air adalah penyusutan

jaringan-jaringan penunjang dan pelindung, berkurangnya jumlah jaringan pembuluh, khususnya xylem, dan adanya ruangan udara. (Bahri S et all, 2015)

Stomata pada tumbuhan yang hidup mengapung dipermukaan air, banyak terdapat pada permukaan atas daun saja. Hal ini berkaitan dengan keluar masuknya air pada daun saat melaksanakan fungsi transpirasi dan respirasi. analisis struktur sel epidermis dan stomata daun khususnya pada tumbuhan air sampai saat ini belum diketahui secara jelas dan masih terbatas mengenai keberadaan letak stomatanya. Maka dari itu penelitian ini perlu dilakukan untuk memberikan informasi ilmiah tentang struktur sel epidermis dan stomata tumbuhan air.

## **METODE**

### **Jenis dan Metode Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dasar yang dilakukan dengan metode deskriptif. Desain penelitian yang dilakukan merupakan survey lapangan untuk kemudian dilakukan koleksi lapangan. Koleksi tersebut dilakukan secara langsung dari lapangan agar diperoleh spesimen yang segar.

Pengamatan terhadap specimen menggunakan beberapa metode. Metode pengamatan epidermisnya adalah dengan penyayatan dan membuat preparat dari specimen yang ditemukan. Sedangkan untuk pengamatan terhadap stomatanya menggunakan metode replica.

### **Waktu dan Lokasi Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di bulan Desember sampai Januari 2021. Lokasi penelitian meliputi dua tempat, yaitu lokasi pengambilan sampel dan lokasi pengamatan terhadap stomata dari tanaman hidrofit yang ditemukan. Lokasi pengambilan sampel adalah kawasan perairan dan persawahan yang ada di wilayah Glagah Banyuwangi. Sedangkan pengamatan dilakukan di laboratorium Biologi Universitas PGRI Banyuwangi

## Alat dan Bahan

Alat yang dimanfaatkan untuk penelitian ini adalah cutter (pisau pemotong), mikroskop, gelas obyek dan cover glass, mikroskop, pipet tetes, dan beaker glass. Sedangkan bahan yang digunakan adalah beberapa tanaman hidrofit, alkohol, gliserin, HNO<sub>3</sub>, kutex, dan aquades. Tanaman hidrofit yang digunakan pada penelitian ini meliputi; 1) Kiambang (*Pistia stratiotes*); 2) enceng gondok (*Eichornia crassipes*); 3) kangkung (*Ipomoea aquatica*); 4) sirih gading (*Epipremnum aureum*); 5) gencer (*Limnocharis flava*). Bagian yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian daun. Permukaan yang diamati adalah bagian atas (adaksial) dan bagian bawah (abaksial).

## Cara Kerja

Kegiatan penelitian ini terbagi atas tiga tahap, yaitu: 1) pengambilan sampel tumbuhan hidrofit; 2) pembuatan preparat, 3) pengamatan dan pengukuran; dan 4) pembuatan foto mikroskopis dari penampang preparat irisan daun tanaman hidrofit yang dibuat.

### 1. Pengambilan sampel

Pengambilan sampel tumbuhan hidrofit dilakukan pada tanaman yang habitat hidupnya berada di permukaan air. Bagian sampel yang digunakan adalah bagian daun yang masih segar.

### 2. Pembuatan Preparat

Pembuatan preparat dilakukan dengan tahapan awal, daun difiksasi dalam alkohol 70%. Selanjutnya larutan alkohol tersebut diganti dengan akuades. Tahapan berikutnya adalah merendamnya dalam larutan HNO<sub>3</sub> 25% selama 15-30 menit. Tujuan tahapan tersebut adalah untuk melisis jaringan mesofilnya. Cuci bersih daun yang telah difiksasi tersebut dengan air, dan selanjutnya siap untuk disayat dan digunakan sebagai preparat. Untuk menghilangkan klorofil dari mesofil yang terikat, sayatan epidermis direndam dalam

larutan bayclin selama 1-5 menit kemudian dicuci dengan akuades. Sediaan berupa lapisan epidermis diletakkan di atas gelas objek kemudian ditetesi gliserin 10% dan ditutup dengan gelas penutup.

### 3. Pengamatan dan pengukuran

Pengamatan dilakukan pada jumlah sel epidermis dan stomata, jarak antar stomata, bentuk sel stomata

### 4. Pembuatan foto mikroskopis

Tidak hanya sekedar diamati saja, upaya dokumentasi juga dilakukan. Dokumentasi dilakukan dengan membuat foto secara mikroskopis. Pembuatan foto mikroskopis dilakukan dengan menggunakan kamera yang disambungkan dengan mikroskop.

## Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari hasil pengamatan berupa hasil penampakan dari pengamatan jaringan epidermis daun tanaman hidrofit yang dikoleksi. Selanjutnya data tersebut diuraikan secara deskriptif. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut juga dilakukan penghitungan terhadap kerapatan stomata dan indeks stomata. pengamatan jaringan epidermis daun

Menurut Haryati (2010), kerapatan stomata adalah dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kerapatan Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Satuan Luas Bidang Pandang}} \dots(1)$$

Indeks stomata menurut Haryati (2010), dihitung dengan rumus berikut ini :

$$\text{Indeks Stomata} = \frac{\text{Jumlah Stomata}}{\text{Jumlah Stomata} + \text{Sel epidermis}} \dots(2)$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## Hasil Identifikasi Koleksi Tanaman Hidrofit

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan pada empat jenis tanaman hidrofit. Berikut adalah data nama tanaman hidrofit yang diamati beserta familinya:

Tabel 1. Data Jenis Tanaman Hidrofit yang Diamati

No	Nama Tanaman (Lokal/Ilmiah)	Famili
1	Kiambang ( <i>Pistia stratiotes</i> )	Araceae
2	Enceng gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> )	Pontederaceae
3	Kangkung ( <i>Ipomeae aquatic</i> )	Convolvulaceae
4	Sirih gading ( <i>Epipremnum aureum</i> )	Araceae
5	Genjer ( <i>Limnocharis flava</i> )	Alismataceae

Keempat jenis tanaman tersebut merupakan hasil koleksi saat dilakukan observasi jenis tanaman yang memiliki habitat di air. Lokasi pengambilan tanaman tersebut berasal dari kawasan persawahan dan perairan yang ada di wilayah Glagah Banyuwangi.

## Hasil Pengamatan Keberadaan Stomata pada Permukaan Daun Tanaman Hidrofit

Stomata yang diamati berdasarkan keberadaannya pada permukaan daun. Permukaan yang diamati tersebut adalah bagian atas (adaksial) dan bagian bawah (abaksial) daun. Pengamatan dilakukan dengan metode replica. Berikut adalah rekapitulasi keberadaan stomata dari masing-masing daun :

Tabel 2. Data rekapitulasi stomata dari masing-masing daun

No	Nama Tanaman Hidrofit	Ada tidaknya Stomata	
		Atas (adaksial)	Bawah (abaksial)
1	Kiambang ( <i>Pistia stratiotes</i> )	Ada	Tidak

2	Enceng gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> )	Ada	Ada
3	Kangkung ( <i>Ipomeae aquatic</i> )	Ada	Ada
4	Sirih gading ( <i>Epipremnum aureum</i> )	Tidak	Ada
5	Genjer ( <i>Limnocharis flava</i> )	Ada	Ada

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut dapat diketahui bahwa tidak semua spesies tanaman hidrofit memiliki stomata pada kedua sisinya. Ada tiga spesies yaitu enceng gondok (*Eichornia crassipes*), kangkung (*Ipomeae aquatic*), dan genjer (*Limnocharis flava*) yang memiliki stomata pada kedua sisi permukaan daunnya. Baik pada permukaan atas (adaksial), maupun permukaan bawah (abaksial).

Spesies yang dikoleksi dan diamati lainnya (kiambang) memiliki stomata pada bagian permukaan atas (adaksial) daun. Sedangkan pada sirih gading justru memiliki stomata di bagian permukaan bawah daun. Hal ini dikarena sirih gading juga memiliki kemampuan untuk hidup secara teresterial. Perbedaan karakteristik letak stomata tersebut sangat berpengaruh dari cara adaptasi secara morfologi dari masing-masing tanaman.

Beberapa tanaman memiliki cara adaptasi morfologi yang berbeda-beda. Menurut Supandie (2013), tumbuhan hidrofit memiliki cara adaptasi yang berbeda dengan tanaman teresterial ataupun xerofit. Cara adaptasinya adalah dimilikinya morfologi daun yang lebih lebar, batang berongga, akar yang tidak terlalu panjang, tidak memiliki lapisan lilin pada daunnya, serta keberadaan stomata yang mayoritas terdapat dipermukaan atas daun.

Morfologi tanaman hidrofit yang berbeda dengan tanaman teresterial maupun tanaman xerofit memiliki beberapa tujuan. Daun dengan ukuran yang relatif lebar bertujuan untuk memperbanyak kuantitas dari stomata, sehingga dapat memaksimalkan proses evaporasi yang

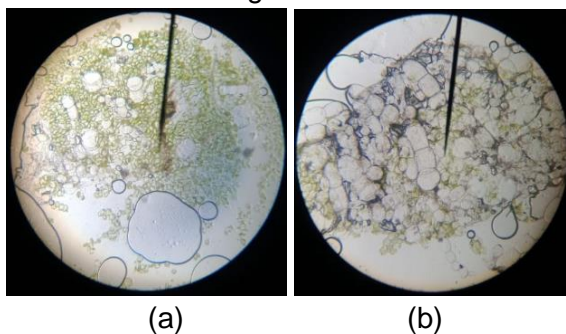
terjadi. Begitu juga dengan tidak dimilikinya lapisan lilin pada daun adalah bertujuan untuk menghilangkan hambatan untuk terjadi evaporasi. Karena keberadaan lapisan lilin tersebut adalah mencegah terjadinya evaporasi berlebihan. Sedangkan pada tumbuhan hidrofit memerlukan kondisi penguapan atau evaporasi yang lebih tinggi dibandingkan tanaman terrestrial ataupun xerofit (Lestari E.G, 2006).

**Tipe Stomata Pada Tanaman Hidrofit**

Struktur stomata memiliki ragam variasi berdasarkan sel-sel yang mengelilingi stomata tersebut. Berikut ini disampaikan deskripsi dari masing-masing stomata dari masing-masing spesies tanaman hidrofit yang diamati.

**a. Stomata Kiambang (*Pistia stratiotes*)**

Hasil pengamatan terhadap sayatan daun dari kiambang (*Pistia stratiotes*) diketahui bahwa stomata pada spesies tersebut hanya terdapat di bagian permukaan atas daun saja. Berdasarkan hasil pengamatan juga diketahui karakteristik bentuk stomata pada tanaman kiambang memiliki bentuk anomocytic atau disebut juga dengan *irregular celled*. Menurut Wina, S. (2017), tipe stomata anomocytic didasarkan pada susunan sel tetangga yang secara tidak teratur mengelilingi lubang stomata. Ruang antar sel pada tanaman ini sangat besar sehingga banyak terdapat rongga di dalamnya. Berikut adalah hasil preparat pengamatan dari daun kiambang:

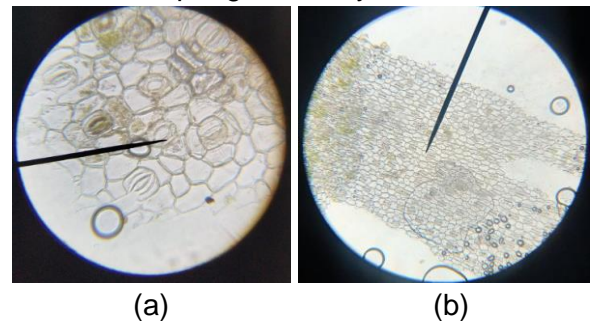


Gambar 1. Preparat hasil pengamatan stomata pada kiambang (*Pistia stratiotes*) dengan perbesaran 100x : a) bagian permukaan atas

(adaksial); b) bagian permukaan bawah (abaksial)

**b. Stomata Enceng Gondok (*Eichornia crassipes*)**

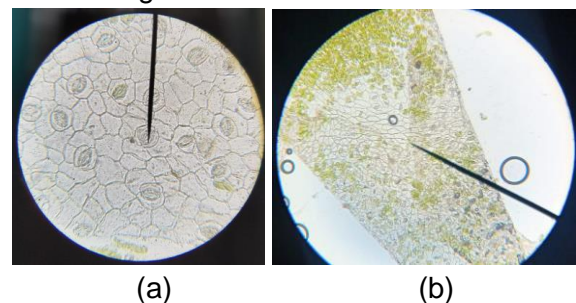
Hasil pengamatan sayatan permukaan daun dari enceng gondok (*Eichornia crassipes*), diketahui bahwa pada bagian adaksial dan abaksial daun terlihat adanya stomata. Tipe stomata pada tanaman jenis ini adalah anomocytic atau *irregular celled*. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sel tetangga menyusun mengelilingi stomata. Berikut adalah hasil pengamatannya:



Gambar 2. Preparat hasil pengamatan stomata pada enceng gondok (*Eichornia crassipes*): a) bagian permukaan atas (adaksial) perbesaran 400X; b) bagian permukaan bawah (abaksial) perbesaran 100x

**c. Stomata Kangkung (*Ipomeae aquatica*)**

Pengamatan terhadap sayatan daun kangkung (*Ipomeae aquatica*) menunjukkan hasil sebagai berikut :



Gambar 3. Preparat hasil pengamatan stomata pada kangkung (*Ipomeae aquatica*): a) bagian permukaan atas (adaksial) perbesaran 400X; b) bagian permukaan bawah (abaksial) perbesaran 100x

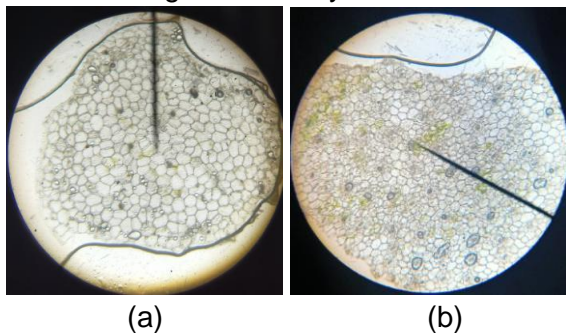
Berdasarkan hasil pengamatan dapat diketahui bahwa tanaman kangkung memiliki stomata di permukaan atas



maupun permukaan bawah daun. Bentuk stomata anomocytic atau *irregular celled*. Sel penutup pada stomata tanaman kangkung berbentuk seperti ginjal (renniformis). Sedangkan sel tetangga memiliki bentuk tidak teratur dan tersusun mengelilingi stomata.

**d. Stomata Sirih Gading (*Epipremnum aureum*)**

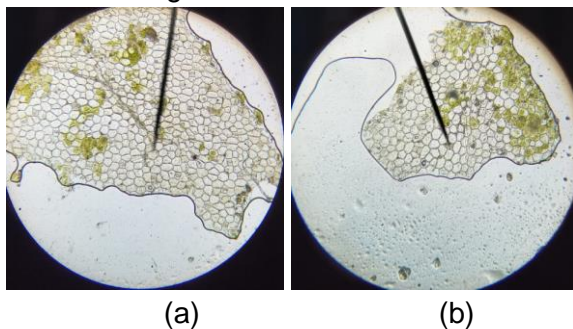
Hasil pengamatan terhadap sayatan daun sirih gading (*Epipremnum aureum*) menunjukkan bahwa stomata tanaman tersebut terlihat pada permukaan bawah (abaksial) daun. Tipe stomata pada tanaman jenis ini adalah anomocytic atau *irregular celled*. Epidermis tanaman sirih gading terlihat bahwa jarak antar sel lebar, sehingga nampak ada rongga besar antar satu sel dengan sel lainnya.



Gambar 4. Preparat hasil pengamatan stomata Sirih gading (*Epipremnum aureum*) dengan perbesaran 100x : a) bagian permukaan atas (adaksial); b) bagian permukaan bawah (abaksial)

**e. Stomata Genjer (*Limnocharis flava*)**

Hasil pengamatan terhadap sayatan daun genjer permukaan atas dan bawah adalah sebagai berikut :



Gambar 5. Preparat hasil pengamatan stomata genjer (*Limnocharis flava*) dengan perbesaran 100x : a) bagian permukaan atas (adaksial);

b) bagian permukaan bawah (abaksial)

Berdasarkan foto hasil pengamatan terhadap sayatan permukaan daun pada tanaman genjer, dapat diketahui bahwa stomata terdapat di kedua sisi permukaan daun. Tipe stomata pada tanaman genjer tersebut terlihat parasitic atau disebut juga dengan *parallel celled type*. Hal ini dapat diketahui dari tampilan sel tetangga yang sejajar dengan celah pada sel penutup stomata.

**Hasil dari Perhitungan Kerapatan dan Indeks Stomata**

Saat mengamati stomata tidak lupa juga dilakukan perhitungan terhadap kerapatan antar stomata serta indeks stomata. Berikut adalah hasil dari perhitungannya :

Tabel 3. Data hasil dari perhitungan kerapatan indeks stomata

No	Spesies	Kerapatan Stomata		Indeks Stomata	
		Atas	Bawah	Atas	Bawah
1	Kiambang ( <i>Pistia stratiotes</i> )	144	-	0.32	-
2	Enceng gondok ( <i>Eichornia crassipes</i> )	149	132	0.34	0.31
3	Kangkung ( <i>Ipomeae aquatic</i> )	90,4	82.1	0.28	0.23
4	Sirih gading ( <i>Epipremnum aureum</i> )	-	80.7	-	0.23
5	Genjer ( <i>Limnocharis flava</i> )	90.3	87.2	0.29	0.25

Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa enceng gondok dan kiambang memiliki kerapatan stomata yang relatif besar. Kiambang memiliki kerapatan stomata bagian atas 144 sedangkan enceng gondok memiliki kerapatan stomata 149 dibagian atas dan dibagian bawah 132.

Indeks stomata dari kedua spesies tersebut juga relatif besar. Kiambang memiliki indeks stomata sebesar 0,32 dan enceng gondok memiliki indeks stomata 0,34 di bagian atas serta 0,31 di bagian bawah.

Kiambang memiliki kerapatan dan indeks stomata yang besar karena memang tanaman tersebut mengapung dengan daun melekat di permukaan air. Sehingga membutuhkan jumlah stomata yang besar untuk menstabilkan evaporasi yang terjadi. Enceng gondok memiliki kerapatan dan indeks stomata yang besar karena memang ukuran daunnya lebih besar dan karena mengapung diperairan sehingga membutuhkan evaporasi yang stabil.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini menunjukkan bahwa stomata yang diamati sebagian besar bertipe anomocytic. Hanya satu spesies yang memiliki tipe paracitic yaitu pada tanaman genjer (*Limnocharis flava*). Terdapat tiga spesies yang memiliki stomata pada kedua sisi, yaitu enceng gondok (*Eichornia crassipes*), kankung (*Ipomeae aquatic*) dan genjer (*Limnocharis flava*). Kerapatan stomata paling tinggi terdapat pada spesies enceng gondok (149) dan kiambang (144). Indeks stomata kedua spesies tersebut juga paling besar yaitu enceng gondok 0,34 di bagian atas, 0,31 di bagian bawah. Kiambang memiliki indeks stomata 0,32.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bahri, S., Firdaus M., dan Indhina R. (2015). Kualitas Perairan Situ Gintung, Tangerang Selatan. Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi, 3(1): 16-22.
- Haryanti, S. 2010. Jumlah dan Distribusi Stomata Pada Daun Beberapa Spesies Tanaman Dikotil dan Monokotil. Buletin Anatomi dan Fisiologi, 18

- Faizzatul Izza, Laily A.N. 2015. Karakteristik Stomata Tempuyung (*Sonchus arvensis* L.) dan Hubungannya dengan Transpirasi Tanaman di Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Prosiding Seminar Nasional Konservasi dan Pemanfaatan Sumber Daya Alam. 177-180
- Lestari, E.G. 2006. Hubungan Antara Kerapatan Stomata Dengan Ketahanan Kekeringan Pada Somaklon Padi Gajahmungkur, Towuti, dan IR 64. *Jurnal Biodiversitas*. Volume 7 Nomor 1 Halaman 44-48
- Mulyani.S. 2006. Anatomi Tumbuhan. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Sari Wina Dyah Puspita Dan Herkules. 2017. Analisis Struktur Stomata Pada Daun Beberapa Tumbuhan Hidrofit Sebagai Materi Bahan Ajar Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Jurnal Biosains* Vol 3 No 3. 156-161
- Supandie D. 2013. Fisiologi Tanaman terhadap Cekaman Abiotik pada Agroekosistem Tropika. Penerbit IPB Press. Bogor