

KECEPATAN TRANSPIRASI DAN JUMLAH STOMATA BEBERAPA POLYPODIACEAE EPIFIT PADA KETINGGIAN BERBEDA

Mayta Novaliza Isda

Jurusan Biologi -FMIPA Universitas Riau

ABSTRAK

Penelitian kecepatan transpirasi dan jumlah stomata dari beberapa jenis Polypodiaceae epifit pada ketinggian berbeda telah dilakukan pada September-November 2000, di Bukit Pinang-Pinang Ulu Gadut Padang dan di laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Biologi FMIPA, Unand Padang. Lokasi penelitian ditentukan dengan metode Purposive Sampling berdasarkan survei pendahuluan. Hasil yang didapat pada kecepatan transpirasi maksimum untuk jenis *Pyrrosia foveolata*, *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa* dihasilkan pada jam 12.00-13.00 wib untuk setiap ketinggian. Jumlah stomata dan ukuran stomata setiap ketinggian untuk *Pyrrosia foveolata*, *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa* juga berbeda. Rata-rata tertinggi jumlah stomata adalah pada jenis *Photinopteris speciosa* yaitu pada ketinggian 300 mdpl dihasilkan 118, untuk ketinggian 400- 500 mdpl adalah 269 dan 310 stomata. Untuk tipe-tipe stomata untuk jenis *Pyrrosia foveolata* didapatkan anomocytic, pericytic dan desmocytic. Sedangkan *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa* adalah bentuk copolocytic

Kata kunci: Polypodiaceae epifit, Transpirasi, Stomata,

PENDAHULUAN

Transpirasi merupakan proses dominan antara hubungan air dengan tumbuh-tumbuhan. Karena dapat menyebabkan perpindahan air baik dari dalam maupun luar tubuh tumbuhan (Mukhtar, 1990). Salah satu kelompok tumbuh-tumbuhan yang melakukan proses transpirasi adalah tumbuhan epifit baik yang tidak berpembuluh seperti lumut, alga serta kelompok tumbuhan yang berpembuluh seperti Pteridophyta dan Spermatophyta (Whitten, Anwar, Damanik, Hisyam, 1984).

Jenis-jenis epifit yang terdapat dalam jumlah yang besar di hutan adalah famili dari paku Polypodiaceae. Jumlahnya meliputi 1000 spesies yang pada umumnya tumbuh baik di daerah tropik dan sub tropik. Famili Polypodiaceae hampir semuanya epifit, mempunyai rhizom yang menjalar dan bagian luar bersisik.

Penelitian-penelitian mengenai kecepatan transpirasi pada tumbuhan tingkat tinggi telah banyak dilakukan diantaranya Hellkvist (1970) terhadap tumbuhan *Pinus sylvestris* dan Beukes (1984) meneliti transpirasi *Mulus pumila*. Burhan, Netty, Zuraida, Suwirman dan Erizal (1995) telah meneliti kecepatan transpirasi dari *Swintonia schwenkii*, *Quercus gemelliflora*, *Shorea maxwelliana*, *Macaranga triloba* dan *Calophyllum soulattri*. Penelitian kecepatan transpirasi

pada paku epifit belum banyak dilakukan. Walter (1984) telah meneliti kecepatan transpirasi *Asplenium nidus* dan beberapa paku teresterial seperti *Pteridium aquilinum* di Afrika. Selanjutnya Rizalinda (1994) telah meneliti tentang kecepatan transpirasi *Asplenium nidus* L. dan *Drynaria quercz'folia* di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi, Universitas Andalas.

Transpirasi yang sering dilakukan oleh tumbuh-tumbuhan ada dua yaitu transpirasi kutikula dan transpirasi stomata. Pada transpirasi stomata kehilangan air berlangsung melalui stomata (Lovelles, 1987). Jumlah stomata pada daun suatu tumbuhan sangat bervariasi (Hidayat, 1995). Salisbury dan Ross (1995), jumlah dan susunan stomata ditentukan oleh spesies tumbuhan dan kondisi lingkungan dimana spesies tersebut berada, diantaranya suhu, kelembaban udara, intensitas cahaya dan konsentrasi CO₂. Beberapa variasi kerapatan stomata pada tumbuh-tumbuhan yang telah diamati oleh beberapa ahli antara lain daun *Ficus religiosa* 400/mm² (Sajwan dan Paliwal, 1977). *Coleus blumei* 190/mm² (Fisher, 1985), *Papulus deltoideus* 151/mm² (Russin dan Even, 1984) dan *Stevia rebaudiana* 283,42 mm² (Dahlan, 1984) dan kerapatan stomata yang diteliti tersebut adalah permukaan abaksial.

Berdasarkan hal-hal di atas maka telah dilakukan penelitian tentang kecepatan transpirasi dan jumlah stomata dari Polypodiaceae epifit berdasarkan ketinggian. Tujuan penelitian ini untuk menentukan kecepatan transpirasi, jumlah stomata dan tipe-tipe stomata dari jenis *Pyrrhosia foveolata*, *Aglaomorpha Heraclea* dan *Photinopteris speciosa* pada ketinggian yang berbeda.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini telah dilakukan pada tahun 2000 di Bukit Pinang-pinang, Ulu Gadut Padang, dan dilanjutkan di laboratorium Taxonomi Tumbuhan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang. Lokasi penelitian ditetapkan secara purposive sampling yaitu berdasarkan survey pendahuluan dan penelitian-penelitian terdahulu dimana Polypodiaceae epifit yang diambil didapat pada seluruh lokasi penelitian. Lokasi penelitian diambil pada setiap 100 meter di atas permukaan laut, dimulai pada 300 meter permukaan laut sampai 500 mdpl. Pengukuran kecepatan transpirasi sekali dalam seminggu dan dilakukan selama empat minggu. Untuk setiap minggu pengambilan sampel dan kecepatan transpirasi dilakukan dua kali antara 9.00-11.00 wib dan sore antara 13.00-15.00 WIB. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan metode pertimbangan, Pengukuran parameter fisika lingkungan dilakukan pada setiap ketinggian di lapangan. Parameter fisika yang diukur meliputi; temperatur udara, kelembaban udara, intensitas cahaya. Untuk sampel stomata pengambilan sampel hanya diambil satu kali pada setiap ketinggian. Kemudian pengukuran jumlah stomata, indeks stomata dilakukan di laboratorium dengan metode pembenangan dan menentukan tipe stomata berdasarkan sel penutup terhadap sel pengiring.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan tentang Kecepatan Transpirasi dan Jumlah Stomata Beberapa Jenis Polypodiaceae Epifit pada Ketinggian Berbeda Bukit Pinang- Pinang ,Ulu Gadut Padang, didapatkan data sebagai berikut:

Pengamatan Stomata dari Tiga Jenis Polypodiaceae Epifit

Setelah melakukan pembenignan terhadap helaian daun *Pyrrosia foveolata*, *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopten's speciosa* dengan larutan Chloralhidrat dapat diamati jumlah stomata per mm² area daun, indek stomata, ukuran stomata dan tipe-tipe stomata.

Jumlah stomata, indek stomata, ukuran stomata dan tipe stomata pada ketiga jenis Polypodiaceae epifit yang diteliti ternyata bervariasi (Tabel 1.). Dari hasil yang didapat terlihat jumlah stomata dan indek stomata akan bertambah bila ketinggian bertambah, sedangkan untuk ukuran stomata tidak dapat dikatakan bertambah pada setiap ketinggian karena jenis yang didapat menunjukkan hasil yang turun naik pada ketinggian yang berbeda.

Sen (1986) telah melakukan pengukuran stomata pada *Davalia* dan beberapa genera lainnya, ternyata didapatkan ukuran stomata yang bervariasi, di antaranya *Humata* dan *Psamiosorus* berukuran lebih kecil. Jumlah stomata paling tinggi dari ketiga jenis Polypodiaceae epifit yang diteliti adalah *Photinopraris speciosa*, ini dapat dikatakan bahwa setiap jenis dari tumbuhan khususnya pada Polypodiaceae epifit mempunyai jumlah stomata yang berbeda. Pada penelitian ini didapatkan jumlah stomata yang berbeda untuk setiap ketinggian dimana semakin tinggi dari permukaan laut ditemukan jumlah stomata lebih banyak dari pada ketinggian yang lebih rendah dari permukaan laut. Dari ketiga jenis Polypodiaceae epifit yang diteliti maka *Photinopraris Speciosa* mempunyai jumlah stomata yang paling tinggi pada ketinggian 500 mdpl.

Secara anatomi dapat dilihat tipe-tipe stomata. Pada pengamatan daun *Pyrrosia foveolata* ditemukan beberapa tipe stomata. Menurut Patel et al. (1975) bahwa tipe-tipe pada jenis *Pyrrosia foveolata* pada hasil penelitian berdasarkan pola yang dibentuk oleh sel penutup terhadap sel pengiring adalah tipe anomocytic, pericytic dan desmocytic.

Pada jenis *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa* ditemukan tipe stomata yang sama. Tipe-tipe stomata dari kedua jenis Polypodiaceae yang didapat menurut Van Cotthem (1975) dan Patel et al. (1975) adalah tipe polocytic dan tipe copolocytic.

Tabel 1. Jumlah stomata per mm² area daun, Indeks stomata, ukuran stomata dan tipe stomata pada tiga Polypodiaceae epifit

No	Spesies	Jumlah stomata Per mm ² area daun (mdpl)			Indeks Stomata					Ukuran Stomata (mikronn)			Tipe Stomata
		300	400	500	300	400	500	300	400	500	300	400	
1.	<i>Pyrrhosia foveolata</i>	79	91	100	27.05	32.5	35.46	4.13x3.13	5.13x4.13	5.38x4.50	Anomocytic, pericytic, desmocytic		
2.	<i>Aglaomorpha heraclea</i>	206	215	231	43.19	47.46	54.61	7.75x5.12	6.88x5.25	8.75x6.63	Polocytic, Copolocytic		
3.	<i>Pholnopteris spectosa</i>	118	269	310	40	49.72	50.99	8.88x6.88	7.13x6.25	8.91x7.38	Polocytic, Copolocytic		

Tabel 2. Kecepatan Transpirasi dari Tiga Jenis Polypodiaceae

No.	Spesies	Ketinggian	Waktu Pengambilan											
			9: 00	10:00	11: 00	12: 00	13: 00	14: 00	15: 00					
1.	<i>P. foveolata</i>	300	0.00649	0.00789	0.00332	0.00315	0.0048	0.00262	0.0021	0.00086	0.00086	0.00247	0.00056	
2.	<i>A. heraclea</i>	400	0.00244	0.00902	0.00337	0.00147	0.00385	0.01607	0.00058	0.00075	0.00075	0.00025	0.00018	
3.	<i>P. speciosa</i>	500	0.00572	0.00288	0.00653	0.0024	0.00233	0.00593	0.00247	0.00056	0.00056	0.00056	0.00056	

Kecepatan Transpirasi dari Tiga Jenis Polypodiaceae Epifit

Dari penelitian yang telah dilakukan terhadap kecepatan transpirasi pada ketinggian 300 mdpl, 400 mdp dan 500 mdpl dengan waktu pengambilan berbeda didapatkan hasil seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2, terlihat kecepatan transpirasi pada setiap waktu pengamatan dari ketiga jenis Polypodiaceae epifit yang diamati berfluktuasi. Pada *Pyrrosia foveolata* penambahan kecepatan transpirasi selama pengukuran 09:00 dan 10:00 WIB, sedangkan pada *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa* tidak terjadi penambahan kecepatan transpirasi pada saat pengukuran yang sama. Ini dikarenakan pada saat pengambilan daun *Pyrrosia foveolata* pada pengukuran pukul 10:00 WIB, keadaan cuaca cerah, sedangkan untuk *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa*, waktu pengukuran kecepatan transpirasi pukul 10:00 WIB keadaan cuaca cerah berawan. Diduga saat pengambilan daun inilah yang mempengaruhi terjadinya pengurangan jumlah kecepatan transpirasi. Pada waktu pengambilan daun 12:00 dan 13:00 WIB, terjadi peningkatan kecepatan transpirasi pada ketiga jenis Polypodiaceae epifit yang diamati pada setiap ketinggian. Ini dikarenakan pada saat itu adalah waktu maksimum tingginya intensitas cahaya, sehingga kecepatan transpirasi juga mengalami peningkatan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang Kecepatan Transpirasi dan Jumlah Stomata. Beberapa Jenis Polypodiaceae Epifit pada Ketinggian Berbeda di Bukit Pinang-pinang Ulu Gadut Padang, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kecepatan transpirasi dari jenis *Pyrrosia foveolata*, berkisar antara $0.00086 \text{ g/cm}^2/\text{jam}$ - $0.01607 \text{ g/cm}^2/\text{jam}$, untuk *Aglaomorpha heraclea* berkisar antara $0.0029 \text{ g/cm}^2/\text{jam}$ - $0.00167 \text{ g/cm}^2/\text{jam}$ dan jenis *Photinopteris speciosa* berkisar antara $0.00018 \text{ g/cm}^2/\text{jam}$ - $0.00327 \text{ g/cm}^2/\text{jam}$.
2. Jumlah stomata dari jenis *Pyrrosia foveolata*, *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa* pada setiap ketinggian mengalami kenaikan. Penambahan jumlah Stomata tertinggi didapat pada jenis *Photinopteris speciosa* yaitu pada ketinggian ketinggian 300 mdpl, jumlah stomata yang diterbitung adalah 118, untuk ketinggian 400 mdpl, dan 500 mdpl, terhitung sebanyak 269 dan 310 stomata.
3. Ukuran stomata dari jenis *Pyrrosia foveolata*, berkisar antara $4.13 \times 3.13 \mu\text{m}$ sampai dengan $5.38 \times 5.50 \mu\text{m}$, untuk jenis *Aglaomorpha heraclea* berkisar antara $6.88 \times 5.25 \mu\text{m}$ sampai dengan

8.75x6.63u dan jenis *Photinopteris speciosa* berkisar antara 7.13x6_25u sampai dengan 8.91x738u, ukuran stomata yang di-dapatkan bervariasi pada setiap ketinggian.

4. Tipe-tipe stomata yang didapat berdasarkan jumlah sel pengring pada jenis *Pyrrosia faveolata* adalah tipe stomata anomocytic, pericytic dan desmocytic. Pada *Aglaomorpha heraclea* dan *Photinopteris speciosa* didapatkan tipe-tipe stomata polocytic dan copolocytic.

DAFTAR PUSTAKA

- Beukes, D. J . 1984. Transpiration of Apple Trees as Related to Different Meteorological, Plant and Soil Factors. *J. Hort Sci.* 59(2): 151-159.
- Burhan,W., Netty, Z. Dawair, Suwirman and E. Mukhtar. 1995. Transpiration of Some Tree Species in Ulu Gadut Forest. Dept. of Biology Fac. of Science. Andalas University.
- Dahlan, S. 1984. Anatomical Aspect in Taxonomy. Workshop on Phytochemical Survey. Padang.
- Devlin, R. M. 1977, *Plant Physiology*. Third Edition. University Meschuse van Nostrad Company. New York.
- Fisher, D. G. 1985. Morphology and Anatomy of The Leaf of *Coleus blumei* (Labiata). *Amen*]. *Bot.* 71(10): 392-406.
- Gerlach, D. 1984. *Botanische Microtechnik*. George'lhieme Verlag Stuttgart. New York.
- Hellkvist, J. 1970' The Water Relation of *Pinus .sylvestris* *Physiologia Plantarum*. 23: 63 1 -646.
- Hidayat, E. B. 1995. *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. ITB. Bandung.
- Holttum, R E. 1967. *A Revised Flora of Malaya*. Vol. II in Fern of Malaya Government Printing Office. Singapore.
- Loveless, A. R. 1989. *Prinsip-Prinsip Biologi Tumbuhan untuk Daerah Tropik*. Terjemahan Kartawinata., Sarkat, D., Usep, S. PT. Gramedia. Jakarta.
- Mukhtar, E. 1990. *Ecological Study of Water Permeability of Several Tree Species in a Fir-Hemlock Forest*. Thesis Pasca Satjana (tidak dipub-likasikan).

- Patel, J. Di, L. C. Raju, K L. Fotedar, I. L. Kothali and J. J. Shah. 1975. Structure and Histochemistry of Stomata and Epidermal Cells in Five Species of Polypodiaceae. *Ann. Bot.* 38: 611-619.
- Rizalinda, 1994. Kecepatan Transpirasi *Asplenium nidus* L. dan *Drynaria quercifolia* L. di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi Universitas Andalas Limau Manis Padang, Skripsi Sarjana Biologi (tidak dipublikasikan).
- Russin, W. A and R F. Evert. 1984. Studies of the Leaf of *Papulus deltoidie* (Salicaceae) Morphology and Anatomy. *Amer. J. Bot* (10):1348-1415.
- Sajwan, H and G. S. Paliwal. 1977. Develomental Anatomy of *Ficus religiosa* L. *Ann. of Bot.* 41: 293-302.
- Salisbury, F. B. and C. W. Ross. 1995. Plant Physiology. Wad Worth Publishing Company. Belmont. California.
- Sen, T. 1986. The Evidence of Stomatal Development on the Ralationships between Davalia and Genera Acsocieted with by Recent Author. *Ann. Bot.* 58: 663-667.
- Van Cotthem, W. K J. 1971. Vergleichende Morphologische Studien Uber Stomata Undneve Klassiñkation Ihrer Typen. *Ber. Dtsch. Bot. Ges. Band. 84. (3/4)*: 141-168.
- Walter, H. 1984. Oecologie der Erde Band 2. Speziell Oekologie der Tropischen und Subtropischen UTB. Grosse Reihe, Gustav. Fischer Verlag. Stuttgart.
- Whitten, A.J. Damanik, S.J. Anwar, J. and N. Hisyam. 1984. Ekologi Ekosistem Sumatera Gadjah mada Universitas Press. Yogyakarta.