

## STUDI MORFOLOGI SPORA GENUS ASPLENIUM DAN GENUS LOXOGRAMME MENGGUNAKAN METODE SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)

Ahmad Najmul Abidin, Rr. Eko Susetyarini, Nurul Mahmudati

Program Studi Pendidikan Biologi – FKIP - Universitas Muhammadiyah Malang  
Jl. Raya Tlogomas No. 246 Malang 65144, email: [Siahaanabidin@yahoo.com](mailto:Siahaanabidin@yahoo.com)

### Abstrak

Genus *Asplenium* dan *Loxogramme* merupakan genus dari divisi tumbuhan paku (*Pteridophyta*). Usaha pengenalan dan pengidentifikasian tumbuhan paku umumnya dilakukan dengan mengamati ciri morfologi, seperti akar, batang, daun dan spora. Ciri utama pengenalan *Pteridophyta* adalah spora. Perbedaan ciri morfologi yang dimiliki tumbuhan paku khususnya Genus *Asplenium* dengan *Loxogramme* terletak pada spora. Hal ini bisa menjadi indikator adanya perbedaan morfologi spora Genus *Asplenium* dan *Loxogramme*. Perbandingan morfologi spora Genus *Asplenium* dengan *Loxogramme* tersebut dapat menambah kelengkapan data ciri morfologi tumbuhan paku dan mempunyai nilai penting bagi taksonomi serta evolusi tumbuhan. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif yang bertujuan mendeskripsikan perbandingan morfologi spora pada tumbuhan paku Genus *Asplenium* dan *Loxogramme*. Morfologi spora yang diamati pada Genus *Asplenium* adalah spesies *Asplenium nidus* sedangkan Genus *Loxogramme* adalah spesies *Loxogrammeavenia*. Metode yang digunakan untuk mengamati morfologi spora adalah metode SEM (*Scanning Electron Microscope*). Analisis data yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan dan persamaan morfologi spora Genus *Asplenium* dengan *Loxogramme*. Perbedaan tersebut ditunjukkan pada bentuk spora Genus *Asplenium*, berdasarkan pandangan kutub dan ekuator adalah bersudut, sedangkan Genus *Loxogramme* bentuk spora berdasarkan pandangan kutub dan ekuator adalah tidak bersudut. Ukuran spora Genus *Asplenium* secara rata-rata adalah 43,2 µm, sedangkan Genus *Loxogramme* adalah 58,1 µm. Tipe ornamentasi spora Genus *Asplenium* adalah hekinat, sedangkan Genus *Loxogramme* adalah perforat. Persamaan Genus *Asplenium* dengan *Loxogramme* ditunjukkan pada tipe/jenis spora yaitu spora tipe monolet. Kesimpulan penelitian ini memiliki perbedaan dan persamaan. Perbedaan ditunjukkan pada bentuk, ukuran dan tipe ornamentasi spora, sedangkan persamaan ditunjukkan pada tipe/jenis spora.

**Kata kunci:** Spora, SEM, Genus *Asplenium* dan *Loxogramme*

### Abstract

*Asplenium* and *Loxogramme* Genus is a Genus that is contained in the division ferns (*Pteridophyta*). Introduction and identification effort ferns are generally done by observing morphological traits such as root, stem, leaf and spore. The major characteristic of *Pteridophyta* introduction is spore. Morphological differences of characteristics is owned of ferns Genus *Asplenium* with *Loxogramme* located on spores. This could be an indicator of the existence of differences in the morphology of *Asplenium* Genus *Loxogramme* and spores. Comparative morphology of the spores Genus *Asplenium* with *Loxogramme* can add to the complete of data characteristic morphology of ferns and have important value for taxonomy and evolution of plants. This research uses qualitative descriptive study types which aims at describing the comparison morphology of spores on ferns *Asplenium* Genus *Loxogramme* and

Morphology spores is observed from Genus *Asplenium* is *Asplenium nidus* based on the Genus *Loxogramme* is *Loxogramme avenia*. The methods used to observe the morphology of spores is the method of SEM (*Scanning Electron Microscope*). The analysis of the data used is descriptive qualitative. The results of research is showed the existence morphology comparative (difference and equation) of spores in Genus *Asplenium* with *Loxogramme*. The difference is shown in form of spores of the Genus *Asplenium*, based on the views of the polar and the equator is angular, whereas Genus *Loxogramme* based on polar and equatorial view is non angular. Size of spores genus *Asplenium* is 43.2  $\mu\text{m}$ , based on Genus *Loxogramme* is 58,1  $\mu\text{m}$ . Type of spore ornamentation Genus *Asplenium* is cinct, whereas Genus *Loxogramme* that is perforate. Equation Genus *Asplenium* with *Loxogramme* shown in type of spores is type spore monolete. Conclusion this study has differences and similarities. The differences shown in shape, size and type of ornamentation spores, while the equation shown in the type/types of spores.

**Keywords:** *spore, (SEM), genus Asplenium and Loxogramme*

## PENDAHULUAN

Tumbuhan paku adalah termasuk tumbuhan perintis yang hidup di setiap tipe kawasan hutan yang memegang fungsi dan peran penting untuk dalam menyusun ekosistem hutan. Tumbuhan paku (pteridophyta) telah memiliki sistem pembuluh sejati (kormus) tetapi tidak menghasilkan biji untuk reproduksinya, kelompok tumbuhan ini masih menggunakan spora sebagai alat perbanyak generatifnya (Tjitrosoepomo, 2009).

Jenis tumbuhan paku berdasarkan cara hidupnya, diantaranya terdapat jenis paku yang hidup terestrial (paku tanah), paku epifit, dan paku air. Usaha pengenalan dan pengidentifikasian tumbuhan paku umumnya dilakukan dengan mengamati ciri morfologi, seperti akar, batang, daun, dan sorus. Ciri utama dalam pengenalan *Pteridophyta* adalah spora (Prihanta, 2004).

Contoh genus tumbuhan paku yang hidup epifit adalah *Asplenium*. Genus *Asplenium* dapat ditemukan pada ketinggian 1.100 mdpl sampai dengan ketinggian 1.500 mdpl di atas permukaan laut. Salah satu contoh spesies dari genus *Asplenium* adalah *Asplenium nidus* (Lashin, 2012). *Loxogramme* adalah genus tumbuhan paku yang hidup epifit. *Loxogramme* juga terdiri dari 35 spesies di Amerika, Afrika, dan beberapa sisanya terdapat di asia tropis dan polinesia. Genus *Loxogramme* secara umum diluar atau didalam Negeri terdistribusi dari ketinggian 500 – 3.500 mdpl di atas permukaan laut. Salah satu contoh spesies dari genus *Loxogramme* adalah *Loxogramme avenia* (Holtum, 1968).

Distribusi Genus *Asplenium* di Indonesia menurut Yatabe dan Murakami (2003), terdapat di pulau jawa yakni di Halimun National Park, Gunung Gede Pangrango Nasional Park, dan Bogor Botanical Garden. Pulau Sumatera di Lembah Harau Natural Reserve dan Kota Padang, sedangkan di luar negeri penyebarannya terdapat di Negara Malaysia yakni salah satunya terdapat di Cameron Highland. Menurut Holtum (1986), distribusi Genus *Loxogramme* di Indonesia terdapat di Sumatera dan Borneo (Kalimantan), sedangkan di luar negeri terdapat di Negara Malaysia dan Philipina. Dari data distribusi, bahwa contoh spesies dari kedua genus tersebut sangat sulit dan langka untuk ditemukan di daerah malang, akan tetapi ada salah satu spesies dari kedua genus tersebut yang dapat ditemukan yakni spesies *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia*

Genus *Asplenium* menurut Lashin (2012), spora tumbuhan paku ini secara umum jika diamati menggunakan mikroskop cahaya memiliki tipe/jenis monolet. Fakta ini

menurut Mazooji dan Salimpour (2013), genus *Asplenium* dalam penelitiannya secara umum memiliki jenis/tipe spora monolet. Genus *Asplenium* di Indonesia (khususnya di Malang) maupun di luar negeri belum diteliti morfologi sporanya secara mikroskopis menggunakan mikroskop elektron

Genus *Loxogramme* di Indonesia (khususnya di Malang) pada spesies *Loxogramme avenia* belum diteliti morfologi sporanya secara mikroskopis menggunakan mikroskop elektron. Menurut Yu-lung (1963), disalah satu perguruan tinggi di Cina yakni Institute of Botany, Academia Sinica, spesies ini sudah diteliti morfologi sporanya secara mikroskopis. Morfologi spora pada tumbuhan paku tersebut dapat diketahui dengan cara pengamatan langsung menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), sebab mikroskop ini memiliki resolusi yang tinggi yakni berkisar 0,1 – 0,2 nm.

Perbandingan morfologi spora pada tumbuhan paku dapat dilihat dari karakter yang akan diamati. Karakter morfologi spora yang akan diamati terdiri dari tipe/jenis, bentuk, ukuran dan tipe ornamentasi spora. Tujuan mengamati karakter morfologi spora adalah untuk mendeskripsikan perbandingan spora (meliputi perbedaan dan persamaan) pada spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* dan spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme*. Morfologi spora spesies *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia* dari Genus *Asplenium* dan *Loxogramme* dapat bermanfaat bagi ruang lingkup pendidikan, pendidik dapat memanfaatkan hasil pengamatan gambar sebagai bahan ajar mengajar, selain itu menambah wawasan keilmuan bagi penulis pada pengetahuan tentang berbagai macam ciri morfologi spora pada tumbuhan paku genus *Asplenium* dengan *Loxogramme* serta menambah kelengkapan data morfologi ciri morfologi spora dari tumbuhan paku genus *Asplenium* dengan *Loxogramme*.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Penelitian deskriptif yaitu penelitian yang ditujukan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan fenomena-fenomena yang ada, baik fenomena yang bersifat alamiah ataupun rekayasa manusia yang mengkaji bentuk, aktivitas, karakteristik, perubahan, hubungan, kesamaan dan perbedaannya dengan fenomena lain (Sukmadinata, 2012). Penelitian deskriptif yang digunakan adalah deskriptif kualitatif.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 Februari 2015 di Laboratorium Biologi Universitas Muhammadiyah Malang (Kampus III). Populasi dalam penelitian ini adalah spora tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia* dari Genus *Asplenium* dan *Loxogramme* yang didapatkan di berbagai tempat, yakni Taman Hutan Raya P. Soerjo Cagar dan di sekitar wilayah Universitas Muhammadiyah Malang (Kampus III).

Adapun sampel dalam penelitian ini adalah spora dari tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia* dari Genus *Asplenium* dan *Loxogramme*. Variabel dalam penelitian ini adalah tipe/jenis spora, bentuk spora, ukuran spora, serta tipe ornamentasi spora dari spesies tumbuhan paku genus *Asplenium* dengan *Loxogramme*, yakni *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia*.

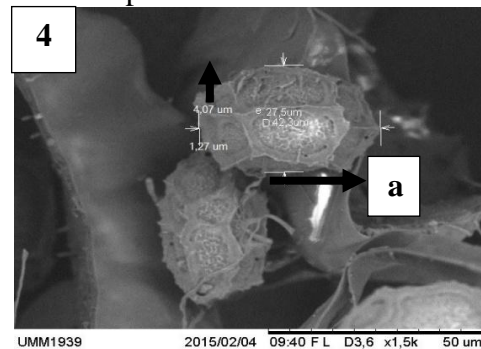
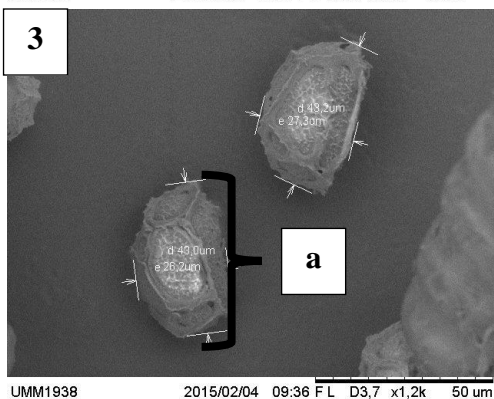
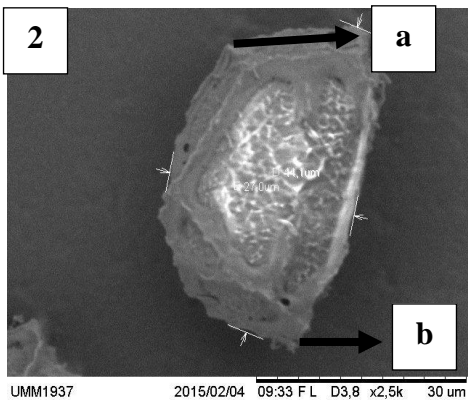
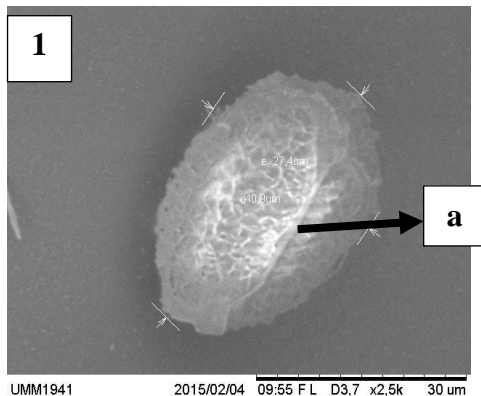
Metode pengumpulan data dilakukan dengan teknik observasi (pengamatan) langsung dan menggunakan teknik analisis data yakni analisis deskriptif kualitatif pada teknik observasi yang meliputi perbandingan karakter tipe/jenis, bentuk, ukuran dan tipe ornamentasi spora pada tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia* dari Genus *Asplenium* dengan *Loxogramme* dari hasil menggunakan metode *Scanning Electron Microscope* (SEM)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Hasil pengamatan dan pengukuran yang dilakukan akan dijabarkan berdasarkan perbandingan antara spesies *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia* dari Genus *Asplenium* dan *Loxogramme*. Perbandingan yang diamati tersebut terfokus pada hasil pengamatan menggunakan metode SEM (*Scanning Electron Microscope*) berikut ini.

### Morfologi Spora Spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium*



Keterangan:

Gambar 1

a :Tipe/jenis spora monolet (berdasarkan pandangan leasure).

Teknik pembuatan dan

potret : SEM (*Scanning ElectronMicroscope*)

Perbesaran : 2500x

Tanggal

pengambilan gambar: 4 Februari 2015

Gambar 2

a dan b : bentuk spora bersudut (berdasarkan pandangan kutub dan ekuator)

Teknik pembuatan dan

potret : SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Perbesaran : 2500x

Tanggal

pengambilan gambar : 4 Februari 2015

Gambar 3

a : Ukuran spora 43,2  $\mu$ m(berdasarkan pengukuran aksis terpanjang

Teknik pembuatan dan

Potret : SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Perbesaran : 1200x

Tanggal

pengambilan gambar : 4 Februari 2015

Gambar 4

a : Tipe ornamentasi spora adalah ekinat

b :Tipe ornamentasi spora adalah foveolat

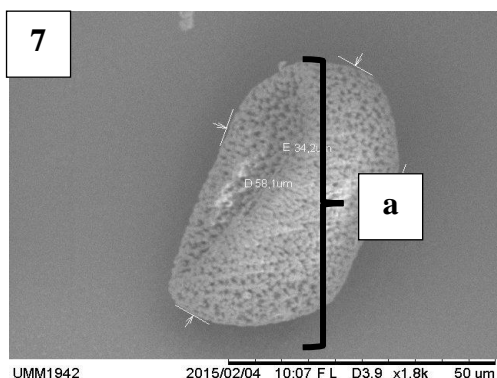
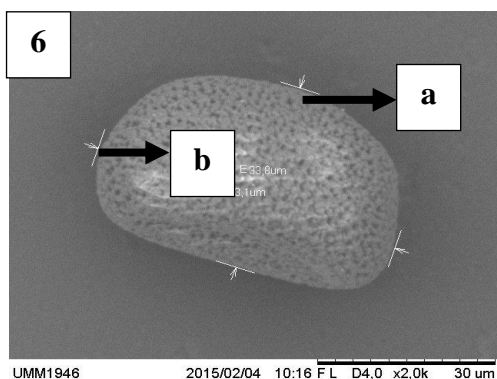
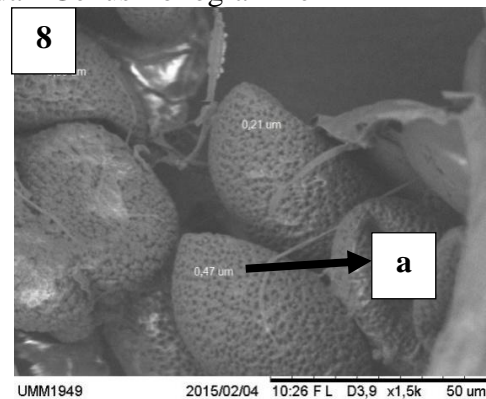
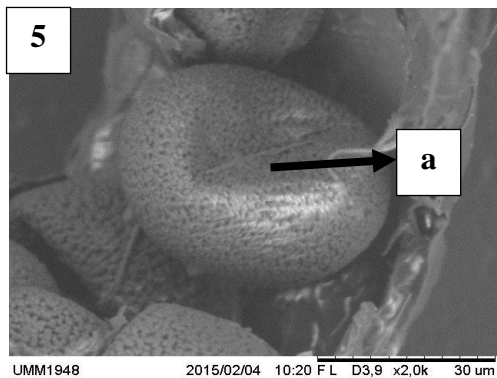
Teknik pembuatan dan

potret : SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Perbesaran : 1500x

Tanggal pengambilan gambar : 4 Februari 2015

### Morfologi Spora Spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme*



Keterangan:

Gambar 5

a : Tipe/jenis spora monolet (berdasarkan pandangan leasure).

Teknik pembuatan dan

potret : SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Perbesaran : 2500x

Tanggal

pengambilan gambar : 4 Februari 2015

Gambar 6

a dan b : bentuk spora tidak bersudut (berdasarkan pandangan kutub dan ekuator).

Teknik pembuatan dan

potret : SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Perbesaran : 2500x

Tanggal

pengambilan gambar : 4 Februari 2015

Gambar 7

a : Ukuran spora 58,1  $\mu\text{m}$  (berdasarkan pengukuran aksis terpanjang)

Teknik pembuatan dan

Potret : SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Perbesaran : 1200x

Tanggal

pengambilan gambar : 4 Februari 2015

Gambar 8

a : Tipe ornamentasi spora adalah perforat

Teknik pembuatan dan

potret : SEM (*Scanning Electron Microscope*)

Perbesaran : 1500x

Tanggal

pengambilan gambar : 4 Februari 2015

### PEMBAHASAN

Perbandingan morfologi spora memiliki perbedaan dan persamaan pada karakter morfologi yang terdiri dari tipe/jenis spora, bentuk spora, ukuran spora, dan tipe ornamentasi spora. Pada spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* dan spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme* memiliki tipe/jenis spora yang sama yakni monolet. Tipe/jenis spora pada kedua spesies tersebut adalah sama, sebab pada Genus *Asplenium* menurut Mazooji dan Salimpour (2013), secara umum memiliki tipe/jenis

spora monolet. Hal ini juga mendukung pada hasil penelitian spesies *Asplenium nidus* yakni memiliki tipe/jenis spora monolet, sedangkan pada Genus *Loxogramme* menurut Yu-lung (1964), secara umum ada dua tipe/jenis spora yang mendominasi yakni trilet dan monolet. Fakta ini juga mendukung hasil penelitian bahwa spesies *Loxogramme avenia* memiliki tipe/jenis spora monolet. Persamaan tipe/jenis spora pada spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* dan spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme* ditunjukkan pada Gambar 1 dan 5.

Perbedaan morfologi spora spesies *Asplenium nidus* dan *Loxogramme avenia* dari Genus *Asplenium* dan *Loxogramme* dapat dibedakan pada bentuk, ukuran dan tipe ornamentasi spora. Berkaitan pada karakter bentuk spora, spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* memiliki bentuk bersudut berdasarkan pandangan kutub dan ekuator (Gambar 2), sedangkan untuk spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme* memiliki bentuk tidak bersudut berdasarkan pandangan kutub dan pandangan ekuator (Gambar 6).

Berdasarkan karakter morfologi ukuran spora, spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* memiliki ukuran berdasarkan pengukuran (sumbu) aksis terpanjang berukuran 43,2  $\mu\text{m}$  (kelompok ukuran sedang) (Gambar 3), sedangkan spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme* berdasarkan pengukuran (sumbu) aksis terpanjang berukuran 58,1  $\mu\text{m}$  (kelompok ukuran besar) (Gambar 7). Kelompok ukuran spora menurut Rahmayuna (2009), jika ukuran spora berkisar 25 – 50  $\mu\text{m}$  maka dapat dikelompokkan ukuran spora sedang, sedangkan jika ukuran spora berkisar 50 – 100  $\mu\text{m}$  maka dapat dikelompokkan besar.

Tipe ornamentasi spora spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* adalah ekinat dan foveolat (Gambar 4), sedangkan tipe ornamentasi spora spesies *Loxogramme avenia* dari genus *Loxogramme* adalah perforat (Gambar 8). Tipe ornamentasi spora dikatakan ekinat karena unsur ornamentasi berbentuk seperti duri, tipe ornamentasi spora dikatakan foveolat karena permukaannya berlubang dan ukuran lubangnya lebih besar dari 1  $\mu\text{m}$  yakni 1,27 – 4,07  $\mu\text{m}$ , sedangkan tipe ornamentasi spora dikatakan perforat karena permukaannya berlubang dan ukuran lubangnya kurang dari 1  $\mu\text{m}$  yakni 0,21 – 0,47  $\mu\text{m}$  (Susandari, 2014).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai studi perbandingan morfologi spora genus *Asplenium* dan *Loxogramme* menggunakan metode SEM (*Scanning Electron Microscope*) diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

Karakter morfologi spora pada tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* dan spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme* yang diamati meliputi tipe/jenis spora, bentuk spora, ukuran spora dan tipe ornamentasi spora memiliki perbandingan (meliputi perbedaan dan persamaan), diantaranya yakni:

- a. Tipe/jenis spora pada tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* dan spesies *Loxogramme avenia* dari *Loxogramme* adalah monolet (berdasarkan pandangan leasur). Hal ini yang menjadi persamaan dari spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* dan spesies *Loxogramme avenia* dari *Loxogramme*.
- b. Bentuk spora pada tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* pada pandangan kutub dan ekuator adalah bersudut, sedangkan spesies *Loxogramme*

*avenia* dari Genus *Loxogramme* pada pandangan kutub dan ekuator adalah tidak bersudut.

- c. Ukuran spora tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* berukuran 43,2  $\mu\text{m}$  (kelompok ukuran sedang), sedangkan spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme* berukuran 58,1  $\mu\text{m}$  (kelompok ukuran besar).
- d. Tipe ornamentasi spora pada tumbuhan paku spesies *Asplenium nidus* dari Genus *Asplenium* adalah ekinat dan foveolat sedangkan pada spesies *Loxogramme avenia* dari Genus *Loxogramme* adalah perforat.

### Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut berkaitan dengan jenis-jenis tumbuhan paku dalam genus yang berbeda.
2. Perlu dilakukan dalam memperhatikan langkah dalam mengamati gambar morfologi spora menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan benar dan teliti
3. Perlu dilakukan pengamatan bagian morfologi spora tumbuhan paku selain dari karakter jenis/tipe, bentuk, ukuran dan tipe ornamentasi spora, supaya lebih akurat data yang diperoleh.

### DAFTAR PUSTAKA

- Holtum, R.E. 1968. *A Revised Flora of Malaya, Fern of Malaya*. Government Printing Office. Singapore.
- Prihanta, Wahyu. 2004. *Identifikasi Pteridophyta sebagai Database Kekayaan Hayati di Lereng Gunung Arjuno*. Laporan Penelitian Bidang Ilmu Biologi Konservasi. Malang: Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang.
- Rahmayuna, C. S. 2009. *Geologi Daerah Tangkisan dan Sekitarnya, Kabupaten Purbalingga, Jawa Tengah dan Analisis Paleogeologi Satuan Batupasir Formasi Kalikubik Berdasarkan Studi Palinologi, Foraminifera, dan Moluska*. Skripsi, Program Studi Teknik Geologi Fakultas Ilmu dan Teknologi Kebumihan Institut Teknologi Bandung.
- Sukmadinata, N. S. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: REMAJA ROSDAKARYA.
- Tjitrosoepomo, Gembong. 2009. *Taksonomi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Lashin, G.M.A. 2012. *Palynological Studies of Some Species of Aspleniaceae-Pteridophyta*. (Online) <http://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=17930#.VF8SN8mdxjg>. Diakses pada November 2014
- Mazooji, A dan Salimpour, F. 2013. *Spore Morphology of 34 Species of Monilophyta from Northern Parts of Iran*. (Online) <http://www.sciencedomain.org/abstract.php?iid=365&id=32&aid=2700>. Diakses pada Desember 2014
- Susandarini, Ratna. 2014. *Bahan Ajar Paleobotani*, (Online), (<http://elisa1.ugm.ac.id/files/susandarini/1ySjRED5/Pengantar%20Paleobotani.pdf>). Diakses pada November 2014.

- Yatabe, Y dan Murakami, N. 2003. *Recognition of Cryptic Species in the Asplenium nidus Complex Using Molecular Data a Progress Report*. (Online) [http://rbgsyd.nsw.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0019/72730/Tel10Yat487.pdf](http://rbgsyd.nsw.gov.au/_data/assets/pdf_file/0019/72730/Tel10Yat487.pdf) Diakses pada Februari 2015
- Yu-lung, Chang. 1964. *Studies in The Spore Morphology of Loxogramme Presl*. Academia Sinica. Institute of Botani. Vol 11. No 1. (Online) [http://www.jipb.net/Abstract\\_old.aspx?id=2469](http://www.jipb.net/Abstract_old.aspx?id=2469). Diakses pada November 201