

Inventory of Ferns (*Pteridophyta*) at Cerme Cave Bantul District

Zuchrotus Salamah^{1*}, Hadi Sasongko^{2*}, Aulida Zulaikha Hidayati^{3*}

Prodi Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Ahmad Dahlan^{1,3}

Prodi Biologi, FAST, Universitas Ahmad Dahlan²

*Email: zuchrotus.salamah@pbio.uad.ac.id;

Abstrak. Cerme Cave situated at Srunggo, Selopamiro village, Imogiri, Bantul District. Bantul has a supporting environment condition for ferns to grow and thrived. This research is conducted to produce an inventory of ferns grow within the Cerme Cave area. This research used explorative-method which include exploration, inventory, and fern identification activities. Descriptive analysis is used for data analysis. Result of this research showing that there are 17 species found within the Cerme Cave area, which are *Drynaria quercifolia* (Linnaeus) J. Smith, *Pyrrosia longifolia* (Burm. f.) C.V. Morton, *Athyrium* sp., *Adiantum induratum* Chirt, J. Bot. (Morot), *Adiantum capillus-veneris* Linn., *Selaginella* sp., *Selaginella indica* (Milde) R. M. Tryon, *Adiantum philippense* Linn., *Pyrrosia petiolosa* (Christ) Ching, *Nephrolepis cordifolia* (Linnaeus) C. Presl, *Pteris vittata* Linn., *Pneumatopteris* sp., *Adiantum malesianum* J. Ghatak, *Hymenasplenium* sp., *Pneumatopteris* sp., *Pyrrosia nummularifolia* (Sw.) Ching, *Pteris* sp..

Kata kunci: Cerme Cave, Pteridophyta



This is an open access article distributed under the Creative Commons 4.0 Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. ©2020 by author.

PENDAHULUAN

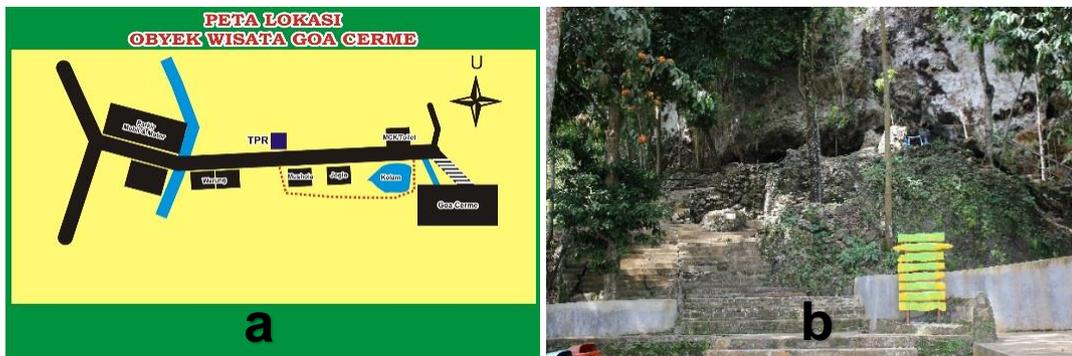
Gua Cerme merupakan salah satu objek wisata yang terletak di Dusun Srunggo, Desa Selopamiro, Kecamatan Imogiri, Kabupaten Bantul. Pintu keluar Gua Cerme berada di sendang, Dusun Ploso, Desa Giritirto, Kecamatan Panggang, Kabupaten Gunungkidul. Gua Cerme merupakan gua utama dan di sekelilingnya terdapat beberapa gua kecil yang biasa digunakan untuk bersemedi, antara lain Gua Dhalang, Gua Ledhek, Gua Badhut, dan Gua Kaum (Hakim dan Nugroho, 2018). Kawasan Gua Cerme berada di perbukitan, di sekitarnya terdapat parit yang dialiri air, hal tersebut menyebabkan kondisi kawasan menjadi lembab dan berudara sejuk sehingga tumbuhan paku mudah dijumpai.

Tumbuhan paku merupakan kelompok tumbuhan berkormus, artinya tubuhnya sudah dapat dibedakan menjadi tiga bagian pokok yaitu akar, batang, dan daun. Beberapa penelitian tentang tumbuhan paku yang telah dilaksanakan antara lain sebagai berikut Astuti, dkk (2017) tentang “Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (*Pteridophyta*) di Jalur Pendakian Selo Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu, Jawa Tengah”. Riastuti, dkk (2018)³ tentang “Identifikasi Divisi *Pteridophyta* di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawas”. Betty, dkk (2015) tentang “Inventarisasi Jenis Paku

Pakuan (*Pteridophyta*) Terrestrial di Hutan Dusun Tauk Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak”. Walaupun demikian, penelitian mengenai tumbuhan paku di kawasan gua yang memiliki potensi wisata dan bersejarah di Yogyakarta masih sedikit.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu eksploratif, mencakup kegiatan menjelajah, inventarisasi, dan identifikasi tumbuhan paku. Penelitian dilakukan pada bulan April-September 2019, dengan lokasi di Kawasan Gua Cerme Kabupaten Bantul. Identifikasi tumbuhan paku dilakukan di UAD dan UGM, pembuatan preparat serta pengamatannya dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Ahmad Dahlan. Lokasi Gua Cerme Kabupaten Bantul sebagai berikut



Gambar 1. Gua Cerme Kabupaten Bantul.
a. Peta Lokasi Gua Cerme, b. Kawasan Gua Cerme

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain peta lokasi, *thermometer*, alat tulis, gunting, kamera digital Canon 600D 18 MP, *hygrometer*, *soil tester*, sekop, pipet tetes, kuas, mikroskop stereo, sasak, *cutter*, botol flakon, *lux meter*, kuas, optilab, mikroskop binokuler, gelas benda, gelas penutup, kertas koran, selotip, kantong plastik dan laptop. Penggunaan buku Flora of China dan referensi-referensi lain yang mendukung proses identifikasi tumbuhan paku. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain tumbuhan paku di Kawasan Gua Cerme Kabupaten Bantul, larutan *kloralhidrat*, pH Indikator, , aquadest, dan kertas label.

Pengumpulan spesimen menggunakan metode jelajah tanpa plot. Parameter lingkungan yang diukur meliputi kelembapan udara, kelembapan tanah, intensitas cahaya, suhu udara, pH tanah. Pengamatan karakteristik morfologi meliputi akar, batang, daun, dan sorus. Bagian akar (sistem perakaran, warna, dan permukaan akar), batang (bentuk, warna, permukaan batang, percabangan, dan rhizoma), daun (tipe, bangun daun, ujung, pangkal, tepi, warna, dan pertulangan daun), sorus (warna, bentuk, dan letak). Struktur

sel daun tumbuhan paku dilakukan setelah daun dibuat preparat dengan metode leaf clearing (Salamah, 2019). Pengamatan daun dilakukan menggunakan optilab, meliputi bentuk sel, panjang sel, lebar sel, stomata dan trikoma. Seluruh data yang ada dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penyebaran tumbuhan paku dapat dipengaruhi oleh faktor abiotik, seperti kelembaban udara, intensitas cahaya, suhu udara, dan pH tanah/substrat Ceri dkk (2014)⁶. Berdasarkan pengukuran parameter lingkungan didapatkan hasil kelembaban berkisar 68%, suhu udara berkisar 30⁰ C, kelembaban tanah berkisar 35%, pH tanah berkisar antara 5,9-7 dan intensitas cahaya berkisar 1502-1529 cd. Hasil pengukuran tersebut sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa tumbuhan paku sebagian besar hidup di tanah dengan pH 5,5-6,5 yang berarti asam, sedangkan yang hidup di bebatuan membutuhkan pH 7-8 yang berarti basa. Kelembaban 70%-80% merupakan unsur yang normal untuk hidup tumbuhan paku (Sandy, 2016). Menurut Riastuti (2018) suhu udara yang berkisar 28-31⁰ C merupakan suhu yang relatif normal untuk tumbuhan paku.

Tumbuhan paku yang diperoleh di Kawasan Gua Cerme ada 17 spesies, terlihat pada Tabel 1. di bawah ini :

Tabel 1. Spesies, Family, dan Habitat Tumbuhan Paku di Gua Cerme Kabupaten Bantul

No	Spesies	Family	Habitat
1	<i>Adiantum capillus-veneris</i> Linn	Pteridaceae	Celah bebatuan, tanah
2	<i>Adiantum induratum</i> Chirt, J. Bot. (Morot)	Pteridaceae	Celah bebatuan, tanah
3	<i>Adiantum malesianum</i> J. Ghatak	Pteridaceae	Celah bebatuan
4	<i>Adiantum philippense</i> Linn.	Pteridaceae	Celah bebatuan, tanah
5	<i>Pteris</i> sp.	Pteridaceae	Celah bebatuan, tanah
6	<i>Pteris vittata</i> Linn.	Pteridaceae	Celah bebatuan, tanah
7	<i>Athyrium</i> sp.	Athyriaceae	Epifit di pohon
8	<i>Hymenasplenium</i> sp.	Aspleniaceae	Celah bebatuan
9	<i>Nephrolepis cordifolia</i> (Linnaeus) C. Presl	Nephrolepidaceae	Celah bebatuan, tanah
10	<i>Pneumatopteris</i> sp.	Thelypteridaceae	Celah bebatuan, tanah
11	<i>Pneumatopteris</i> sp.	Thelypteridaceae	Celah bebatuan, tanah
12	<i>Drynaria quercifolia</i> (Linnaeus) J. Smith	Polypodiaceae	Epifit di pohon
13	<i>Pyrrhosia longifolia</i> (Burm. f.) C.V. Morton	Polypodiaceae	Epifit di pohon

14	<i>Pyrrisia nummularifolia</i> (Sw.) Ching	Polypodiaceae	Epifit di pohon
15	<i>Pyrrisia petiolosa</i> (Christ) Ching	Polypodiaceae	Epifit di pohon
16	<i>Selaginella indica</i> (Milde) R. M. Tryon	Selaginellaceae	Menempel di bebatuan
17	<i>Selaginella</i> sp.	Selaginellaceae	Menempel di bebatuan

Tumbuhan paku yang diperoleh termasuk ke dalam golongan paku kawat (Selaginellaceae) dan paku sejati. Habitat dari tumbuhan paku yang ditemukan di terrestrial (tanah), bebatuan, dan epifit pada pohon, sesuai dengan karakteristik lingkungan gua yang berbatu dan ditumbuhi banyak pohon. Sistem perakaran dari tumbuhan paku serabut, berwarna coklat-coklat tua, permukaannya ada yang berambut dan licin. Batang umumnya berbentuk bulat, permukaannya bersisik, berwarna coklat-coklat tua dan pada family Selaginellaceae berwarna hijau. Berikut ini adalah karakteristik masing-masing spesies:

a. *Drynaria quercifolia* (Linnaeus) J. Smith

Drynaria quercifolia (Linnaeus) J. Smith hidup secara epifit pada pohon. Batang termodifikasi menjadi rimpang panjang, menjalar dengan permukaan bersisik halus dan lebat, percabangannya monopodial. Termasuk tumbuhan paku berdaun tunggal dengan 2 jenis daun yaitu sporofil dan tropofil. Daun sporofil berwarna hijau tua dengan bangun daun bulat telur sungsang, pangkal meruncing, ujung membulat, dan tepi daun berbagi menyirip. Daun tropofil berwarna coklat dengan bangun daun bulat telur, daging daunnya tipis seperti kertas. Pangkal daun membulat, ujung daun membulat, dan tepi bercangap menyirip. Pertulangan daun menyirip dengan sorus tersebar di bagian bawah permukaan daun berbentuk bulat dan berwarna coklat. Bentuk sel epidermis atas dan bawah tak beraturan dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang (81,20 ±9,80) μm dan lebar (31,50 ±14,40) μm , sedangkan sel epidermis bawah panjang (76,8 ±6,20) μm dan lebar (22,20 ±3,40) μm . Tumbuhan *Drynaria quercifolia* (Linnaeus) J. Smith memiliki stomata anomositik yang terletak di epidermis bawah daun (hipostomatik), serta memiliki trikoma non glanduler berbentuk bintang.

b. *Pyrrisia longifolia* (Burm. f.) C.V. Morton

Pyrrisia longifolia (Burm. f.) C.V. Morton hidup secara epifit pada pohon. Batang termodifikasi menjadi rimpang panjang, menjalar, bercangap kesamping dengan permukaan bersisik, percabangannya monopodial. Termasuk tumbuhan paku berdaun tunggal, daging daunnya tebal dan kaku. Memiliki bangun daun lanset, dengan pangkal

runcing, ujung runcing, dan tepi daun rata sesuai dengan hasil penelitian Hasibuan (2016)⁸. Pertulangan daun menyirip dengan permukaan licin, berwarna hijau tua pada permukaan atas dan hijau muda pada permukaan bawah. Sorus terletak di bawah permukaan daun, bergerombol sepanjang $\frac{3}{4}$ bagian mulai dari ujung daun, berwarna coklat, dan berbentuk bulat. Bentuk sel epidermis atas dan bawah tak beraturan dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(63,43 \pm 4,64) \mu m$ dan lebar $(45,47 \pm 5,1) \mu m$, sedangkan sel epidermis bawah panjang $(83,75 \pm 0,80) \mu m$ dan lebar $(51,07 \pm 1,94) \mu m$. Tumbuhan *Pyrrhosia longifolia* (Burm. f.) C.V. Morton memiliki stomata anomositik yang terletak di epidermis bawah daun (hipostomatik), serta memiliki trikoma non glanduler berbentuk bintang.

c. *Athyrium* sp.

Athyrium sp. merupakan tumbuhan paku yang hidup secara epifit pada pohon. Batang termodifikasi menjadi rimpang panjang, menjalar tertutup sisik, serta memiliki percabangan monopodia. Termasuk tumbuhan bertipe daun majemuk menyirip gasal, memiliki bangun anak daun memanjang, pangkal meruncing, ujung runcing, dan tepi bergerigi. Pertulangan daun menyirip, berwarna hijau tua mengkilat, serta bagian bawah berwarna hijau muda. Memiliki sorus berbentuk bulat berwarna coklat terletak di bawah permukaan daun, pada tepi daun. Bentuk sel epidermis atas dan bawah memanjang dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(154,71 \pm 9,10) \mu m$ dan lebar $(19,58 \pm 4,94) \mu m$, sedangkan sel epidermis bawah panjang $(139,20 \pm 8,88) \mu m$ dan lebar $(15,67 \pm 1,56) \mu m$. Tumbuhan *Athyrium* sp. memiliki stomata anomositik yang terletak di epidermis bawah daun (hipostomatik).

d. *Adiantum induratum* Chirt, J. Bot. (Morot)

Adiantum induratum Chirt, J. Bot. (Morot) hidup terestrial di celah bebatuan yang terdapat tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek, mendatar, dan bersisik, serta memiliki percabangan monopodial. Daun bertipe majemuk menyirip gasal ganda dua tidak sempurna. Memiliki bangun anak daun bulat telur terbalik, pangkal tumpul, ujung terbelah, dan tepi rata. Pertulangan daun dikotom, berwarna hijau, permukaan licin. Memiliki sorus berbentuk ginjal di bawah permukaan daun pada tepi ujung daun tertutup oleh indusium. Bentuk sel epidermis atas memanjang dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(226,17 \pm 32,51) \mu m$ dan lebar $(39,5 \pm 3,43) \mu m$. Tumbuhan *Adiantum induratum* Chirt, J. Bot. (Morot) memiliki stomata anomositik yang terletak di epidermis bawah daun (hipostomatik).

e. *Adiantum capillus-veneris* Linn.

Adiantum capillus-veneris Linn. hidup terestrial di celah bebatuan maupun di tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek, mendatar, dan bersisik, serta memiliki percabangan monopodial. Daun bertipe majemuk menyirip gasal berganda tiga sampai empat tidak sempurna. Memiliki bangun anak daun belah ketupat, pangkal tumpul, tepi rata, dan ujung berlekuk. Pertulangan daun dikotom dengan permukaan licin, berwarna hijau tua pada permukaan atas serta hijau muda pada permukaan bawah. Sorus berbentuk linier terletak di bawah permukaan daun tepatnya tepi ujung daun dan berwarna coklat. Bentuk sel epidermis atas dan bawah memanjang dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(133,42 \pm 15,82) \mu m$ dan lebar $(32,64 \pm 1,74) \mu m$, sedangkan epidermis bawah panjang $(136,82 \pm 3,14) \mu m$ dan lebar $(37,29 \pm 3,08) \mu m$. Tumbuhan *Adiantum capillus-veneris* Linn memiliki stomata anomositik yang terletak di epidermis bawah daun (hipostomatik).

f. *Selaginella* sp.

Selaginella sp. hidup terestrial dengan menempel di bebatuan dan merumpun. Percabangannya menggarpu. Termasuk tumbuhan paku berdaun tunggal, bangun daunnya memanjang, pangkal membulat, ujung runcing dengan tepi daun bergerigi. Pertulangan daun menyirip berwarna hijau muda. Daun *Selaginella* sp. terdiri dari 2 tipe yaitu sporofil dan tropofil. Daun sporofil berada di ujung batang membentuk strobilus, sedangkan daun tropofil daun yang berada di sepanjang batang. Sporangium terdapat pada strobilus berbentuk kerucut dan terletak di ujung batang. Bentuk sel epidermis atas dan bawah memanjang dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(99,69 \pm 4,65) \mu m$ dan lebar $(14,00 \pm 2,08) \mu m$, sedangkan epidermis bawah panjang $(98,26 \pm 5,13) \mu m$ dan lebar $(15,19 \pm 1,77) \mu m$. Tumbuhan *Selaginella* sp. memiliki stomata anomositik yang terletak di kedua permukaan epidermis daun (amphistomatik), serta memiliki trikoma yang berbentuk duri atau gerigi.

g. *Selaginella indica* (Milde) R. M. Tryon

Selaginella indica (Milde) R. M. Tryon hidup terestrial dengan menempel di bebatuan. Percabangannya menggarpu. Termasuk tumbuhan paku berdaun tunggal, memiliki bangun daun memanjang. Pangkal daun membulat, ujung runcing dengan tepi bergerigi. *Selaginella indica* (Milde) R. M. Tryon memiliki 2 tipe daun yaitu sporofil dan tropofil. Daun sporofil terletak di ujung batang membentuk strobilus yang memanjang, sedangkan daun tropofil terdapat di sepanjang batang. Pertulangan daun menyirip dengan daun berwarna hijau muda. Memiliki strobilus panjang yang berada di ujung

batang dengan ukuran 0,6 cm. Bentuk sel epidermis atas dan bawah memanjang dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(165,99 \pm 3,95) \mu m$ dan lebar $(15,06 \pm 0,46) \mu m$, dan epidermis bawah panjang $(160,83 \pm 5,74) \mu m$ dan lebar $(13,97 \pm 1,31) \mu m$. Tumbuhan ini memiliki stomata anomositik yang terletak di kedua permukaan epidermis daun (amphistomatik), serta memiliki trikoma yang berbentuk duri.

h. *Adiantum philippense* Linn.

Adiantum philippense Linn. hidup terestrial di celah bebatuan dan tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek dan bersisik, serta memiliki percabangan monopodial. Daun *Adiantum philippense* Linn. termasuk tipe daun majemuk menyirip basal. Memiliki bangun anak daun bulat telur terbalik, pangkal tumpul, ujung berlekuk, dan tepi rata. Pertulangan daun menjari dikotom, berwarna hijau tua di permukaan bagian atas dan hijau muda di permukaan bawah. Sorus berbentuk linier, berwarna coklat yang terletak di bawah permukaan daun, pada tepi ujung daun. Bentuk sel epidermis memanjang atau persegi panjang dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(96,90 \pm 1,2) \mu m$ dan lebar $(43,40 \pm 1,8) \mu m$, sedangkan epidermis bawah panjang $(132,20 \pm 4,40) \mu m$ dan lebar $(42,70 \pm 1,20) \mu m$. Tumbuhan ini memiliki stomata anomositik dan hipostomatik.

i. *Pyrrrosia petiolosa* (Christ) Ching

Pyrrrosia petiolosa (Christ) Ching hidup epifit atau menempel di pohon. Ketika ditemukan menempel di pohon kelapa. Batang termodifikasi menjadi rimpang yang panjang, merayap, dan permukaannya bersisik. Sistem percabangan monopodial. Termasuk tumbuhan paku berdaun tunggal dengan bangun daun bulat telur sungsgang, pangkal daun meruncing, ujung daun membulat, dan tepi daun rata. Pertulangan daunnya menyirip dengan permukaan daun licin, daun berwarna hijau tua bagian permukaan atas dan hijau muda bagian permukaan bawah daun. Bentuk sel epidermis atas oval dengan permukaan luar atau tepi berlekuk, sedangkan epidermis bawah berbentuk tak beraturan. Sel epidermis atas panjang $(78,19 \pm 5,41) \mu m$ dan lebar $(38,67 \pm 4,67) \mu m$, sedangkan epidermis bawah panjang $(77,78 \pm 8,86) \mu m$ dan lebar $(65,43 \pm 5,29) \mu m$. Tumbuhan paku tersebut memiliki tipe stomata anisositik dan hipostomatik.

j. *Nephrolepis cordifolia* (Linnaeus) C.

Nephrolepis cordifolia (Linnaeus) C. Presl hidup terestrial di celah bebatuan maupun di tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek dengan permukaan bersisik dan tangkai daunnya bersisik. Memiliki sistem percabangan monopodial. Memiliki

daun bertipe majemuk menyirip gasal. Bangun anak daun memanjang, pangkal rata, ujung runcing, dan tepi bergerigi. Pertulangan daun menyirip dengan permukaan yang licin, berwarna hijau tua pada permukaan atas, sedangkan permukaan bawah hijau muda. Sorus terletak di bawah permukaan daun, berderet di sepanjang tepi daun bagian dalam, berbentuk bulat dan berwarna coklat. Bentuk sel epidermis atas dan bawah tidak beraturan dengan tepi atau permukaan yang berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(96,28 \pm 3,24) \mu m$ dan lebar $(47,66 \pm 5,01) \mu m$, sedangkan epidermis bawah panjang $(66,86 \pm 2,69) \mu m$ dan lebar $(38,53 \pm 5,18) \mu m$. Tumbuhan paku ini memiliki stomata bertipe anomositik dan hipostomatik, serta memiliki trikoma yang berbentuk seperti tanduk dan bercabang.

k. *Pteris vittata* Linn.

Pteris vittata Linn. hidup terestrial di celah bebatuan maupun tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang yang pendek dan pemukaannya bersisik sesuai dengan hasil penelitian Yusna (2016). Memiliki sistem percabangan monopodial, tangkai spesies ini memiliki lekukan atau beralur dengan permukaan yang bersisik. Daun *Pteris vittata* Linn. bertipe majemuk menyirip gasal, bangun anak daun lanset (Suhono, 2012), pangkal rata, ujung meruncing, dengan tepi bergerigi. Memiliki petulangan daun menyirip dengan permukaan yang licin, berwarna hijau tua di permukaan atas dan hijau muda di permukaan bawah. Sorus berbentuk linier terletak di bawah permukaan daun tepatnya di sepanjang tepi daun, berwarna coklat. Bentuk sel epidermis yang tak beraturan dengan tepi berlekuk tajam. Sel epidermis atas panjang $(130,12 \pm 26,47) \mu m$ dan lebar $(51,20 \pm 2,58) \mu m$, sedangkan epidermis bawah panjang $(113,53 \pm 18,71) \mu m$ dan lebar $(51 \pm 19,51) \mu m$. Paku ini memiliki stomata bertipe anomositik dan hipostomatik.

l. *Pneumatopteris* sp. (1)

Pneumatopteris sp. (1), hidup terestrial di celah bebatuan maupun tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek dan bersisik. Memiliki sistem percabangan monopodial. Daun *Pneumatopteris* sp. (1) bertipe majemuk menyirip gasal, bangun anak daunnya memanjang dengan pangkal meruncing, ujung meruncing, dan tepi berbagi menyirip. Memiliki pertulangan daun menyirip dengan permukaan licin, berwarna hijau tua di permukaan bagian atas, serta hijau muda di permukaan bagian bawah. Sorus berbentuk linier, berwarna hitam yang terletak di bawah permukaan daun, di sepanjang lekuk helaian. Bentuk sel epidermis persegi panjang atau memanjang dengan tepi berlekuk. Sel epidermis atas panjang $(110,53 \pm 6,32) \mu m$ dan lebar $(57,10 \pm 2,68) \mu m$, sedangkan epidermis bawah panjang $(131,87 \pm 1,20) \mu m$ dan lebar $(82,36 \pm 1,08) \mu m$.

Tumbuhan paku ini memiliki tipe stomata diasitik dan hipostomatik, memiliki trikoma berbentuk jarum dengan ujung tumpul.

m. *Adiantum malesianum* J. Ghatak

Adiantum malesianum J. Ghatak hidup terestrial di celah bebatuan. Batang termodifikasi menjadi rimpang yang pendek, menjalar, dan bersisik. Memiliki sistem percabangan monopodial. Daun bertipe majemuk menyirip gasal, memiliki bangun anak daun bulat telur terbalik dengan pangkal tumpul, ujung terbelah, dan tepi rata. Pertulangan daun dikotom, dengan permukaan daun yang kasar berambut, berwarna hijau tua bagian atas serta hijau muda bagian bawah. Sorus terletak di bawah permukaan daun, pada tepi ujung daun. Bentuk sel epidermis memanjang atau persegi panjang, permukaan atau tepi luar selnya berlekuk. Sel epidermis atas panjang (143,65 ±18,28) μm dan lebar (37,12 ±8,79) μm , sedangkan epidermis bawah panjang (151,40 ±16,25) μm dan lebar (38,33 ±13,86) μm . Tumbuhan paku ini memiliki stomata yang bertipe anomositik dan hipostomatik, serta memiliki trikoma yang hampir menutupi permukaannya, trikoma berbentuk jarum.

n. *Hymenasplenium* sp.

Hymenasplenium sp. hidup terestrial di celah bebatuan. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek dan bersisik. Memiliki sistem percabangan monopodial. Daun bertipe majemuk menyirip gasal, memiliki bangun anak daun memanjang dengan pangkal rata, ujung runcing, dan tepi beringgit. Memiliki pertulangan daun menyirip, berwarna hijau tua pada permukaan atas dan hijau muda pada permukaan. Sel epidermis atas panjang (108,56 ±4,52) μm dan lebar (65,95 ±7,66) μm , sedangkan epidermis bawah panjang (121,28 ± 8,65) μm dan lebar (52,89 ±6,56) μm . Tumbuhan paku ini memiliki tipe stomata anomositik dan hipostomatik, serta memiliki trikoma yang panjang namun seakan bertingkat dengan bagian pangkal yang besar dan semakin kecil di ujung.

o. *Pneumatopteris* sp. (2)

Pneumatopteris sp. hidup terestrial di celah bebatuan maupun tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek dan berambut. Batang memiliki percabangan monopodial. Daun bertipe majemuk menyirip gasal, memiliki bangun anak daun memanjang dengan pangkal tumpul, ujung meruncing, dan tepi daun berbagi menyirip. Permukaan daunnya kasar dan berambut. Pertulangan daun menyirip, berwarna hijau tua di bagian atas dan hijau muda di bagian bawah. Bentuk sel epidermis tak beraturan dengan tepi atau permukaan luar yang berlekuk. Sel epidermis atas panjang (73,93

$\pm 2,26$) μm dan lebar (40,72 \pm 4,20) μm , sedangkan epidermis bawah panjang (104,25 \pm 3,57) μm dan lebar (51,17 \pm 5,97) μm . Tumbuhan paku ini memiliki stomata yang bertipe diasitik dan hipostomatik, serta memiliki trikoma berbentuk duri yang terletak di pertulangan daun.

p. *Pyrrhosia nummularifolia* (Sw.) Ching

Pyrrhosia nummularifolia (Sw.) Ching hidup epifit atau menempel di pohon. Batang termodifikasi menjadi rimpang yang panjang, menjalar, dan permukaannya licin. Memiliki percabangan monopodial. Termasuk tumbuhan paku bertipe daun tunggal yang berdaging tebal dan kaku sesuai dengan hasil penelitian Purnawati (2014)¹¹. Memiliki bangun bulat telur, pangkal daun membulat, ujung membulat, dan tepi daun rata. Pertulangan daunnya menyirip dengan permukaan daun yang licin, daun berwarna hijau muda pada kedua permukaan. Bentuk sel epidermisnya tak beraturan dan tepinya berlekuk. Sel epidermis atas panjang (83,51 \pm 6,47) μm dan lebar (51,09 \pm 5,79) μm , sedangkan epidermis bawah panjang (95,29 \pm 6,34) μm dan lebar (46,70 \pm 6,13) μm . Tumbuhan paku tersebut memiliki tipe stomata anisositik dan hipostomatik.

q. *Pteris* sp.

Pteris sp. hidup terestrial di celah bebatuan maupun tanah. Batang termodifikasi menjadi rimpang pendek dan bersisik. Batangnya memiliki percabangan monopodial. Daun bertipe majemuk menyirip gasal, memiliki bangun anak daun memanjang, dengan pangkal meruncing, ujung meruncing, dan tepi berombak. Memiliki pertulangan daun menyirip berwarna hijau muda pada kedua bagian. Bentuk sel epidermis memanjang dengan salah satu sisi melebar memanjang, tepi atau permukaan luarnya berlekuk. Sel epidermis atas panjang (111,23 \pm 16,89) μm dan lebar (55,31 \pm 8,31) μm , sedangkan epidermis bawah panjang (119,97 \pm 15,89) μm dan lebar (85,50 \pm 6,53) μm . Tumbuhan paku ini memiliki tipe stomata diasitik dan hipostomatik.

Beberapa ciri yang membedakan tumbuhan paku antara lain permukaan, warna, dan bentuk batang, tipe daun tunggal atau majemuk, bangun daunnya, tepi, ujung, pangkal, warna, pertulangan, permukaan daun, bertrikoma atau tidak, ada tidaknya sorus, warna sorus, bentuk, tempat terdapatnya sorus, bentuk spora, sel epidermis bervariasi dalam bentuk sel, tepinya bergelombang atau tidak, ukuran, ada tidaknya trikoma, jika ada bentuk, warna, ukuran yang bervariasi, stomata jg bervariasi dalam bentuk, letak ukuran.

KESIMPULAN

Tumbuhan paku di Kawasan Gua Cerme Kabupaten Bantul diperoleh 17 spesies yaitu *Drynaria quercifolia* (Linnaeus) J. Smith, *Pyrrosia longifolia* (Burm. f.) C.V. Morton, *Athyrium* sp., *Adiantum induratum* Chirt, J. Bot. (Morot), *Adiantum capillus-veneris* Linn., *Selaginella* sp., *Selaginella indica* (Milde) R. M. Tryon, *Adiantum philippense* Linn., *Pyrrosia petiolosa* (Christ) Ching, *Nephrolepis cordifolia* (Linnaeus) C. Presl, *Pteris vittata* Linn., *Pneumatopteris* sp., *Adiantum malesianum* J. Ghatak, *Hymenasplenium* sp., *Pneumatopteris* sp., *Pyrrosia nummularifolia* (Sw.) Ching, *Pteris* sp..

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada DIKTI, UAD, BPCB Yogyakarta dan tim paku yang telah setelah memberikan kontribusi terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, K. F., Murningsih, Jumari. 2017. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Jalur Pendakian Selo Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu, Jawa Tengah. *Jurnal Biologi* 6 (2): 1-6.
- Betty, J., Linda, R., Lovadi, I. 2015. Inventarisasi Jenis Paku-pakuan (Pteridophyta) Terrestrial di Hutan Dusun Tauk Kecamatan Air Besar Kabupaten Landak. *Jurnal Protobiont* (2015) 4 (1) : 94-102.
- Ceri Bunia, Lovadi Irwan dan Linda Riza. 2014. "Keanekaragaman Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Mangrove Muara Sungai Peniti Kecamatan Segedong". *Jurnal Protobiont* 3 (2) : 240 – 246.
- Hakim, M. F. N., dan Nugroho, D. Setyo. 2018. Faktor Yang Mempengaruhi Wisatawan Untuk Menikmati Wisata Minat Khusus (Study kasus Goa Cerme). *Jurnal Ilmu* 9 (2). 66 ISSN: 2087-0086.
- Hasibuan, Hotmatama, Rizaldina, Rusmiyanto. P. W, Elvi. 2016. Inventarisasi Jenis Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Hutan Sebelah Darat Kecamatan Sungai Ambawang Kalimantan Barat. *Jurnal Protobiont* 5 (1): 46-58.
- Purnawati, U., Turnip, M., Lovadi, I. 2014. Eksplorasi Paku-Pakuan (Pteridophyta) di Kawasan Cagar Alam Mandor Kabupaten Landak. *Jurnal Protobiont* 3 (2): 155-165.
- Riastuti, D. R., Sepriyaningsih, Ernawati, D. 2018. Identifikasi Divisi Pteridophyta Di Kawasan Danau Aur Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains (Bioedusains)* 1 (1): E-Issn: 2598-7453.
- Salamah, Agung Budiantoro, Haris Setiawan, Nurul. 2019. *Petunjuk Praktikum Mikroteknik*. Yogyakarta: Laboratorium Biologi UAD.

- Sandy, Fari, S., Pantiwati, Yuni, Hudha, M. A, Latifa, R. 2016. Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Paku (Pteridophyta) di Kawasan Air Terjun Lawean Sendang Kabupaten Malang. *Prosiding Seminar Nasional*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Suhono, Budi. 2012. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan Paku*. Jakarta : PT Lentera Abadi.
- Yusna, Machfira, Sofiyanti, Neri, Fitmawati. 2016. Keanekaragaman Pteridaceae Berdasarkan Karakter Morfologi dan Fitokimia di Hutan PT. Chevron Pacific Indonesia (PT. CPI) Rumbai. *Jurnal Riau Biologia* 1(2): 165-172.