

Identifikasi Tumbuhan Lumut di Kawasan Wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat

Identification of Moss Plants in the Galunggung Mountain Tourism Area Tasikmal Regency

Rinaldi Rizal Putra^a, Diana Hernawati^b dan Rita Fitriani^c

^aJurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Siliwangi, Tasikmalaya
E-mail : rinaldi.rizalputra@unsil.ac.id

^bJurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Siliwangi, Tasikmalaya
E-mail : hernawatibiologi@unsil.ac.id

^cJurusan Pendidikan Biologi FKIP Universitas Siliwangi, Tasikmalaya
E-mail : tatairawan12@gmail.com

Corresponding Author : rinaldi.rizalputra@unsil.ac.id

Abstract

Galunggung mountain tourism spot is one of the natural tourism objects in Tasikmalaya regency possessing high biodiversity of living things, notably moss. The well-preserved environmental conditions in the area of Galunggung mountain enable the moss to grow luxuriantly and has miscellaneous varieties. This study aimed at identifying the moss living in around Galunggung mountain, Tasikmalaya. It was conducted on November 2017 through descriptive exploratory method with survey technique. The data were analysed descriptively by collecting specimens of the moss discovered in each observing station. The observing locations were situated in three different locations (stations) based on hierarchical height levels. Based on the identification, the moss proliferating in Galunggung mountain were classified into 20 species. The moss species dominantly identified in the entire observing stations were *Bryum billardierii*, *Acroporium* sp., *Leucobryum* sp., *Marchantia polymorpha*, and *Calymperes* sp.

Key Words : *Mount Galunggung, Bryophytes plants, Identification.*

Abstrak

Kawasan Wisata Gunung Galunggung merupakan salah satu objek wisata alam di wilayah Kabupaten Tasikmalaya yang memiliki biodiversitas makhluk hidup yang tinggi, salah satunya adalah tumbuhan lumut. Kondisi lingkungan di kawasan Gunung Galunggung yang masih terjaga menjadikan lumut tumbuh subur dan memiliki variasi yang cukup beragam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi tumbuhan lumut yang berada di kawasan Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2017, menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan teknik survei. Analisis data penelitian dilakukan secara deskriptif dengan mengoleksi spesimen tumbuhan lumut yang ditemukan pada setiap stasiun pengamatan. Lokasi pengamatan dilakukan pada tiga lokasi/stasiun pengamatan yang berbeda berdasarkan ketinggian. Berdasarkan hasil dari identifikasi, disimpulkan bahwa tumbuhan lumut yang terdapat di Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya teridentifikasi sebanyak 20 spesies. Jenis lumut yang mendominasi dan hampir ditemukan di semua stasiun pengamatan yaitu *Bryum billardierii*, *Acroporium* sp., *Leucobryum* sp., *Marchantia polymorpha*, dan *Calymperes* sp.

Kata Kunci : *Gunung Galunggung,, Tumbuhan Lumut, Identifikasi*

PENDAHULUAN

Gunung Galunggung yang terletak di Kecamatan Sukaratu Kabupaten Tasikmalaya

merupakan salah satu gunung api yang hingga saat ini masih aktif. Potensi yang melimpah dari keberadaan Gunung Galunggung membawa berkah

dan manfaat tersendiri bagi ekosistem yang ada di sekitarnya. Ekosistem yang masih alami menjadikan Gunung Galunggung memiliki potensi yang besar sebagai wahana wisata alam terbesar di Tasikmalaya dan menyimpan keanekaragaman hayati yang tinggi. Oleh karena itu, potensi-potensi tersebut perlu dikembangkan guna memberikan sumbangsih terhadap ilmu pengetahuan.

Gunung Galunggung terletak sekitar 17 km dari pusat Kota Tasikmalaya telah dikembangkan menjadi objek wisata “Hutan Wanasisata Galunggung” yang secara resmi didirikan pada tahun 1988 dengan luas wilayah sekitar 122 ha dan dikelola oleh Perum Perhutani (Widodo, 2014). Gunung Galunggung memiliki ketinggian 2.168 mdpl atau 1.820 dari daratan Kota Tasikmalaya dengan letak astronomis berada pada koordinat 7.25°-7°15'0"LS dan 108,058°-108°3'30"BT (Mulyanie dan Hakim, 2016). Kawasan hutan Gunung Galunggung sebagian besar sudah ditanami ulang dengan beberapa komoditi tanaman kayu-kayuan keras, seperti pinus, suren, mahoni, dan kaliaandra, walaupun sebagian kawasan lagi masih tetap dipertahankan dengan kondisi tanaman alaminya (Widodo, 2014).

Kondisi geografis dan vegetasi yang masih cukup alami tersebut menyimpan potensi keanekaragaman tetumbuhan lainnya, salah satunya adalah tumbuhan lumut. Tumbuhan lumut telah dikenal sebagai tumbuhan pertama yang mengolonisasi daratan dan berperan penting dalam peristiwa-peristiwa ekologis (Vanderporten and Goffinet, 2009; Campbell *et al.*, 2012). Lumut sering disebut sebagai tumbuhan perintis karena dapat tumbuh dengan berbagai kondisi pertumbuhan dimana tumbuhan tingkat tinggi tidak dapat tumbuh. Selain itu, lumut merupakan tumbuhan pertama yang tumbuh ketika awal suksesi pada lahan yang rusak, atau daerah dengan hara yang miskin (Damayanti, 2006). Peran lumut lainnya dalam ekosistem antara lain mampu mengurangi laju hilangnya kelembaban dan nutrisi penting pada suatu ekosistem (Bowden, 1991) dan meningkatkan persentase pertumbuhan spora lumut dari jenisnya sendiri atau dari jenis lainnya, maupun persentase perkecambahan tumbuhan tingkat tinggi. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Equiha, M. dan Usher, M. (1993), bahwa lumut *Campylopus introflexus* mampu meningkatkan

persentase perkecambahan *Calluna vulgaris* pada proses suksesi setelah peristiwa kebakaran lahan. Kemudian, dalam pemanfaatannya sebagai bahan obat-obatan, beberapa tumbuhan lumut dikenal sebagai penghasil metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan mikrobia patogen, seperti jenis *Dumortiera hirsuta* yang mengandung flavonoid, alkaloid, dan steroid, serta mampu menghambat mikroba patogen (Junairiah *et al.*, 2015).

Lumut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang termasuk ke dalam Superdivisi Embryophyta (Ruggiero *et al.*, 2015) dan merupakan kelompok tumbuhan epifit yang banyak ditemukan tumbuh di batang pohon, kayu mati, kayu lapuk, tanah, maupun batuan (Damayanti, 2006). Lumut tumbuh pada kondisi lingkungan yang basah maupun lembab, intensitas penyinaran yang cukup, dan dapat hidup baik di dataran rendah maupun dataran tinggi (Damayanti, 2006; Windadri, 2009; Widyana *et al.*, 2014), kecuali di daerah salinitas tinggi/lautan (Vanderporten and Goffinet, 2009). Lumut pun dapat tumbuh pada berbagai substrat, seperti pohon, kayu lapuk, tanah, tanah berbatu, dan menggantung di pohon, kotoran hewan, dan serasah daun (Vanderporten and Goffinet, 2009; Samti *et al.*, 2016).

Sebagaimana tumbuhan tingkat tinggi, kehidupan tumbuhan lumut pun dapat terancam baik secara alami maupun gangguan faktor secara fisik. Ancaman terhadap keberadaan lumut yang paling serius secara tidak langsung berasal dari penghancuran atau degradasi habitatnya, seperti penggundulan hutan untuk lahan pertanian dan pemanenan kayu. Namun demikian, faktor biologis pun – seperti mulai tumbuhnya pohon-pohon besar yang invasif– dapat menjadi ancaman bagi keberadaan lumut di kawasan tersebut (Vanderporten and Goffinet, 2009).

Keberadaan lumut di kawasan Gunung Galunggung belum diketahui secara jelas jenis dan keanekaragamannya. Padahal, tumbuhan lumut pun memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber daya alam yang bermanfaat bagi manusia dan dapat menjadi suplemen pembelajaran, baik di tingkat sekolah menengah maupun perguruan tinggi, khususnya pada kajian tumbuhan tingkat rendah. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi

tumbuhan lumut di kawasan wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya. Hasil dari penelitian ini, diharapkan memberikan sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan, khususnya mengenai keanekaragaman lumut di kawasan wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif eksploratif dengan teknik survey. Setiap jenis tumbuhan lumut yang ditemukan, baik yang telah diketahui nama ilmiahnya maupun yang belum diketahui atau masih ragu nama ilmiahnya, dilakukan pengoleksian spesimen untuk diidentifikasi lebih lanjut di laboratorium.

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: kamera digital, toples/botol spesimen, pinset, spatula, alat tulis, heckter, altimeter, termo-higrometer, buku panduan lapangan, tali rafia, plastik zip-lock, kertas label, dan kertas merang.

Waktu penelitian ini dilakukan selama bulan November 2017 bertempat di kawasan hutan wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya.

Observasi dilakukan dengan melakukan eksplorasi langsung ke kawasan hutan wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya. Pengamatan dilakukan pada tiga stasiun/lokasi berdasarkan ketinggian, antara lain:

1. Stasiun I : ketinggian 600 – 750 mdpl
2. Stasiun II : ketinggian 750 – 900 mdpl
3. Stasiun III : ketinggian 900 – 1100 mdpl

Observasi dilakukan dengan mengamati setiap substrat yang menjadi tempat menempelnya tumbuhan lumut, antara lain kulit pohon, daun, tanah, dan bebatuan, serta kawasan yang dianggap tingkat kelembaban tinggi yang merupakan habitat dari tumbuhan lumut.

Dokumentasi tumbuhan lumut dilakukan dengan teknik pengoleksian spesimen maupun dengan cara pengambilan gambar spesimen dari berbagai sudut dalam bentuk foto.

Langkah-langkah yang ditempuh dalam pelaksanaan dan pengambilan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menyiapkan semua peralatan yang akan digunakan.
2. Melakukan pengecekan terhadap semua peralatan yang akan digunakan.
3. Melakukan observasi ke stasiun/lokasi yang telah ditentukan berdasarkan ketinggian.
4. Melakukan pengoleksian dan pendokumentasian spesimen tumbuhan lumut yang ditemukan selama observasi.
5. Pengoleksian spesimen dilakukan dengan memasukkan spesimen ke dalam plastik *zip-lock* yang telah diberi nama pada kertas labelnya dan dipisahkan ke dalam toples berdasarkan stasiun/lokasi ditemukannya spesimen tersebut.

Kemudian, tahap terakhir dalam penelitian ini adalah analisis data yang dilakukan secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel dan foto.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil identifikasi di lapangan, telah teridentifikasi berbagai tumbuhan lumut sebanyak 20 jenis dari 16 suku yang ditemukan di hutan kawasan wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya seperti yang ditampilkan pada Tabel 1. Semua jenis tumbuhan lumut yang dijumpai di lapangan, di ambil dan direkam faktor abiotiknya yang meliputi suhu, kelembaban udara, dan deskripsi lokasi/stasiun tempat pengamatan sebagaimana yang ditampilkan pada Tabel 2 dan Gambar 1.

Berdasarkan Tabel 1, suku-suku tumbuhan lumut yang ditemukan di hutan kawasan wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya selama identifikasi antara lain: Polytrichaceae (1 jenis), Dicranaceae (2 jenis), Bryaceae (2 jenis), Sematophylaceae (1 jenis), Leucobryaceae (1 jenis), Fissidentaceae (1 jenis), Marchantiaceae (2 jenis), Plagochilaceae (1 jenis), Thuidiaceae (1 jenis), Meteoriaceae (1 jenis), Anthocerotaceae (1 jenis), Lejeuneaceae (1 jenis), Calymperaceae (3 jenis), Lepidoziaceae (1 jenis), dan Racopilaceae (1 jenis).

Tabel 1. Daftar jenis lumut yang ditemukan di kawasan hutan wisata Gunung Galunggung berdasarkan stasiun pengamatan

No.	Nama Suku	Nama Jenis	Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1.	Polytrichaceae	<i>Pogonatum</i> sp.	-	+	+
2.	Dicranaceae	<i>Campylopus</i> sp.	-	+	+
3.		<i>Papillaria fuscescens</i>	-	+	+
4.	Bryaceae	<i>Bryum billardierii</i>	+	+	+
5.		<i>Rhodobryum giganteum</i>	-	+	+
6.	Sematophyllaceae	<i>Acroporium</i> sp.	+	+	+
7.	Leucobryaceae	<i>Leucobryum</i> sp.	+	+	+
8.	Fissidentaceae	<i>Fissidens</i> sp.	+	+	-
9.	Marchantiaceae	<i>Dumortiera hirsuta</i>	+	+	-
10.		<i>Marchantia polimorpha</i>	+	+	+
11.	Plagiochilaceae	<i>Plagochila asplenoides</i>	-	+	-
12.	Thuidiaceae	<i>Thuidium</i> sp.	+	+	-
13.	Meteoriaceae	<i>Meteorium</i> sp.	-	-	+
14.	Anthocerotaceae	<i>Anthoceros laevis</i>	+	-	-
15.	Lejeuneaceae	<i>Lejeunea</i> sp.	+	+	-
16.		<i>Calymperes</i> sp.	+	+	+
17.	Calymperaceae	<i>Leucophanes</i> sp.	+	+	-
18.		<i>Syrrhopodon</i> sp.	-	+	+
19.	Lepidoziaceae	<i>Bazzania</i> sp.	+	+	-
20.	Racopilaceae	<i>Racopilum</i> sp.	+	+	-

Tabel 2. Kondisi lingkungan pada setiap stasiun pengamatan

Stasiun	Ketinggian (mdpl)	Kelembaban (%)	Suhu (°C)	Deskripsi
I	600 – 750	90 – 95	25 – 26,5	Terdapat beberapa aliran sungai yang berukuran sedang dan kecil yang sebagiannya dijadikan pemandian, pepohonan didominasi oleh pepohonan tinggi dan tumbuhan paku pohon, terdapat banyak bebatuan dengan ukuran besar, jalan diapit oleh beberapa tebing, dan kondisi tanah yang lembab
II	750 – 900	87 – 92	25 – 27	Dataran didominasi dengan kemiringan yang bervariasi, didominasi tumbuhan perdu dan semak, serta paku pohon. Tanah cenderung agak basah, terutama yang ditumbuhi oleh tumbuhan semak dan perdu.
III	900 – 1100	85 – 90	26 – 27,8	Tidak banyak ditumbuhi tumbuhan berkayu, namun didominasi oleh tumbuhan semak dan perdu. Area ini merupakan area kawah yang memiliki kelembaban lebih rendah daripada dua stasiun pengamatan lainnya.



Gambar 1. Gambaran umum lokasi pengamatan; (A) Stasiun I, (B) Stasiun II, dan (C) Stasiun III

Pada Tabel 1 yang ditampilkan, terlihat bahwa lokasi yang paling banyak ditemukan lumut adalah di Stasiun II, yaitu sebanyak 18 jenis (90% dari total lumut yang ditemukan), kemudian di Stasiun I ditemukan sebanyak 13 jenis (65% dari total lumut yang ditemukan), dan yang paling sedikit ditemukan adalah di Stasiun III dengan jumlah 11 jenis (55% dari total lumut yang ditemukan). Kemudian, ada beberapa jenis lumut yang ditemukan di semua stasiun pengamatan, antara lain *Bryum billardierii*, *Acroporium* sp., *Leucobryum* sp., *Marchantia polymorpha*, dan *Calymperes* sp. Selain itu, terdapat juga jenis tumbuhan lumut yang hanya ditemukan di satu stasiun pengamatan saja, antara lain *Anthoceros laevis* (Stasiun I), *Plagochila* sp. (Stasiun II), dan *Meteorium* sp. (Stasiun III).

Keberadaan lumut di kawasan Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya menjadi faktor penentu dalam keseimbangan ekosistem. Gunung Galunggung menjadi tempat hidup lumut yang subur karena faktor biotik dan abiotik yang mendukung untuk tumbuh. Berdasarkan data pada Tabel 2, diketahui bahwa faktor abiotik yang terdapat di Gunung Galunggung sangat mendukung

kehidupan lumut di sana. Kemudian, faktor biotik yang mendukung kehidupan lumut pun cukup melimpah keberadaannya, seperti keberadaan pohon yang menjadi salah satu substrat tempat hidupnya lumut. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Samti *et al.* (2016), bahwa lumut dapat tumbuh pada berbagai substrat, seperti pohon, kayu lapuk, tanah, tanah berbatu, maupun menggantung di pohon. Hal ini menjadikan lumut dapat tumbuh subur karena faktor biotik dan abiotik yang terdapat di Gunung Galunggung mendukung kehidupannya.

Berbagai jenis lumut yang ditemukan di Gunung Galunggung didata berdasarkan lokasi tempat ditemukannya lumut tersebut. Berdasarkan data jenis lumut yang terdapat pada Tabel 1 dan kondisi masing-masing stasiun pengamatan pada Tabel 2 dan Gambar 1, terlihat bahwa jenis lumut yang ditemukan berkorelasi dengan substrat tempat lumut tersebut hidup. Sebagai contoh, pada Stasiun I terdapat beberapa aliran sungai yang berukuran sedang dan kecil, kondisi tanah yang lembab dan memiliki bebatuan yang cukup besar, serta lokasi didominasi oleh pepohonan yang cukup tua dan paku pohon. Oleh karena itu, jenis tumbuhan lumut

yang ditemukan sebagian besar yang mampu beradaptasi dengan kelembaban dan kadar air yang tinggi, seperti *Dumortiera hirsuta* dan *Anthoceros laevis*. Jenis tumbuhan lumut *Anthoceros laevis* hanya ditemukan di Stasiun I, diduga disebabkan karena substrat yang dibutuhkan untuk hidupnya berupa bebatuan yang terpapar tetesan air yang cukup intens. Hal itu didukung dengan data seperti yang tercatum pada Tabel 2 dan Gambar 1A, serta pernyataan Damayanti (2006), bahwa pada Stasiun I terdapat bebatuan dengan ukuran yang cukup besar dan terpapar aliran air yang cukup intens, sehingga tumbuhan lumut *Anthoceros laevis* hanya ditemukan di Stasiun I.

Tumbuhan lumut dapat bertahan untuk hidup sesuai dengan faktor pendukung di habitatnya, seperti kelembaban, suhu, ketersediaan air, ketinggian, intensitas cahaya matahari, dan sebagainya. Berdasarkan data pada Tabel 1, bahwa beberapa tumbuhan lumut hanya ditemukan di satu stasiun pengamatan atau bahkan lebih. Hal ini diduga berkaitan dengan faktor adaptasi terhadap daya dukung lingkungan pada lumut tersebut. Seperti lumut jenis *Campylopus*, hanya ditemukan di Stasiun II (900 mdpl) dan III saja. Apabila melihat gambaran kondisi pada kedua stasiun tersebut, area tersebut belum banyak ditumbuhi oleh pepohonan, dan cenderung hidup pada tanah berpasir. Hal ini membuktikan bahwa lumut jenis *Campylopus* hanya dapat hidup pada kondisi substrat tanah berkerikil, yang diduga masih melakukan proses suksesi untuk mendegradasi tanah berkerikil menjadi butiran tanah yang lebih halus.

Kemudian, berdasarkan jumlah jenis lumut yang ditemukan, pada Stasiun II jumlah jenis lumut yang ditemukan lebih banyak jumlahnya dibandingkan dengan Stasiun I dan III. Hal ini diduga pada stasiun II daya dukung lingkungan menjadi faktor penyebab banyaknya lumut ditemukan pada daerah tersebut. Mengingat, tingkat kemiringan, substrat tempat hidupnya lumut, dan ketersediaan air lebih memungkinkan lumut untuk dapat hidup pada lokasi ini. Substrat tempat hidup lumut pada Stasiun II yang teridentifikasi antara lain, bebatuan, tebing berbatu, batang pohon, kayu lapuk, serasah, tanah yang agak basah, yang didukung oleh banyaknya tumbuhan semak dan perdu menjadi pendukung banyaknya tumbuhan

lumut hidup di tempat tersebut. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Vanderporten and Goffinet, (2009) dan Samti *et al.* (2016) bahwa lumut dapat tumbuh pada berbagai substrat, seperti pohon, kayu lapuk, tanah, tanah berbatu, dan menggantung di pohon, kotoran hewan, dan serasah daun.

Dalam pemanfaatan tumbuhan lumut, masyarakat sekitar Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya diketahui belum banyak memanfaatkan tumbuhan lumut untuk keperluan sehari-hari. Padahal, terdapat beberapa jenis lumut yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan, salah satunya sebagai bahan obat. Sebagaimana penelitian yang dilakukan oleh Junairiah *et al.*, (2015), bahwa lumut jenis *Dumortiera hirsuta* menghasilkan metabolit sekunder yang mampu menghambat pertumbuhan mikroba patogen, karena mengandung flavonoid, alkaloid, dan steroid, sehingga mampu menghambat mikroba patogen.

KESIMPULAN

Tumbuhan lumut yang terdapat di hutan kawasan wisata Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya teridentifikasi sebanyak 20 spesies dengan suku-suku yang teridentifikasi antara lain: Polytrichaceae (1 jenis), Dicranaceae (2 jenis), Bryaceae (2 jenis), Sematophylaceae (1 jenis), Leucobryaceae (1 jenis), Fissidentaceae (1 jenis), Marchantiaceae (2 jenis), Plagochilaceae (1 jenis), Thuidiaceae (1 jenis), Meteoriaceae (1 jenis), Anthocerotaceae (1 jenis), Lejeuneaceae (1 jenis), Calymperaceae (3 jenis), Lepidoziaceae (1 jenis), dan Racopilaceae (1 jenis). Jenis lumut yang mendominasi dan hampir ditemukan di semua stasiun pengamatan yaitu *Bryum billardierii* (Bryaceae), *Acroporium* sp. (Sematophylaceae), *Leucobryum* sp. (Leucobryaceae), *Marchantia polymorpha* (Marchantiaceae), dan *Calymperes* sp. (Calymperaceae).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Divisi Botani serta Divisi Ekologi dan Konservasi Kelompok Studi Biodiversitas dan Konservasi (KSBK) atas dukungannya pada pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Bowden, R.D. 1991. Input, Output, and Accumulation of Nitrogen in an Early Successional Moss (*Polytrichum*) Ecosystem. *Ecological Monograph*, 61(2): 207 – 223.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M.L., Wasserman, S.A., Minorsky, P.V., dan Jackson, R.B. 2012. *Biologi: Edisi Kedelapan – Jilid 2*. Erlangga: Jakarta.
- Damayanti, L. 2006. *Koleksi Bryophyta Tanaman Lumut Kebun Raya Cibodas*. Seri Koleksi Kebun Raya – LIPI: Bogor.
- Equiha, M. and Usher, M. 1993. Impact of Carpets of the Invasive Moss *Campylopus introflexus* on *Calluna vulgaris* Regeneration. *Journal of Ecology*, 81(2): 359 – 365.
- Junairiah., Sa'diyah, M., dan Salamun. 2015. Identifikasi Metabolit Sekunder dan Aktivitas Antimikrob Ekstrak Etil Asetat *Dumortiera hirsuta*. *Sains dan Matematika*, 3(2): 45 – 49.
- Mulyanie, E., dan Hakim, E.H. 2016. Partisipasi Masyarakat dalam Pelestarian Kawasan Konservasi Hutan di Gunung Galunggung Kabupaten Tasikmalaya. *Prosiding Seminar Nasional Geografi UMS*.
- Samti, A., Susilo, H., dan Sari, M.S. 2016. Potensi Bryopsida di Hutan Raya R. Soerjo sebagai Suplemen Matakuliah Keanekaragaman Tumbuhan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(8): 1523 – 1528.
- Widyana, W., Khotimah, S., dan Lovadi, I. 2014. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Lumut *Octoblepharum albidium* Hedw terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus epidemis* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Protobiont*, 3(2): 166-170.
- Widodo, W. 2014. Populasi dan Pola Sebaran Burung di Hutan Wanawisata Galunggung, Tasikmalaya, Jawa Barat. *Biosantifika*, 6(1): 29 – 37.
- Vanderporten, A. and Goffinet, B. 2009. *Introduction to Bryophytes*. Cambridge: Cambridge University Press..