

## **Analisis Vegetasi Di Sekitar Area Bunker Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi**

### **Vegetation Analysis Around the Bunker Area Mount Merapi National Park area**

**Nadia Alima, Edo Cahyo Nugroho, Elsa Wahyu Rizki, Afifah Intan dan Elisa Feby Ifani**

Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,

Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta

Corresponding Author : nadiaalimaf@gmail.com

#### **Abstract**

Diversity studies and important value indices have been carried out on forest vegetation in the Mount Merapi National Park area using the Quadrat Sampling Technique method. The specified plot size is  $6 \times 6 \text{m}^2$ . There are 2 plots used. Forest diversity in the Mount Merapi National Park is determined using the Shannon diversity index formula. The results show that the species diversity index of moss-lichen habitus and stand habitus is 0, which means that these two habitus have no diversity. Both of these habitus have only one species that grows in the study area, while the species diversity index in shrub habitats was 0.426673041. Habitus which has the highest species diversity index is herbal habitus which is 0.734014356. In this study found as many as 12 species consisting of one species of moss-lichen habitus, 7 species of herbaceous habitus, 3 species of bush, and one stand habitus species. The highest important index value for moss - lichen habitus is *Diphasiastrum* sp. (300%), *Viburnum* sp. for herbal habitus (100.96%), *Carex* sp. for shrub habitus (132.63%), and *Acacia* sp. for stand habitus (300%).

Key Words : *Important Value Index, Merapi, Plant Vegetation, Shannon Index*

#### **Abstrak**

Studi keanekaragaman dan indeks nilai penting telah dilakukan pada vegetasi hutan di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi dengan menggunakan metode *Quadrat Sampling Technique*. Tujuan penelitian ini selain untuk mengetahui INP juga untuk mengetahui komposisi, struktur, dan tingkat vegetasi di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi. Ukuran petak yang ditentukan adalah sebesar  $6 \times 6 \text{m}^2$  yang berjumlah 2 plot. Keanekaragaman hutan di Taman Nasional Gunung Merapi ditentukan dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon. Hasil menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman jenis dari habitus lumut - lichen dan habitus tegakan bernilai 0, yang berarti kedua habitus ini tidak memiliki keragaman. Kedua habitus ini hanya memiliki satu spesies yang tumbuh di area penelitian. Sedangkan indeks keanekaragaman jenis pada habitus semak adalah 0,426673041. Habitus yang memiliki indeks keanekaragaman jenis paling besar adalah habitus herba yaitu sebesar 0,734014356. Pada penelitian ini ditemukan sebanyak 12 spesies yang terdiri dari satu spesies habitus lumut - lichen, 7 spesies habitus herba, 3 spesies semak, dan satu spesies habitus tegakan. Indeks nilai penting tertinggi untuk habitus lumut - lichen adalah *Diphasiastrum* sp. (300%), *Viburnum* sp. untuk habitus herba (100,96%), *Carex* sp. untuk habitus semak (132,63 %), dan *Acacia* sp. untuk habitus tegakan (300 %). Dari data tersebut menunjukkan bahwa tingkat vegetasi cukup rendah dan ketahanan ekosistemnya kurang baik.

Kata Kunci : *Indeks Nilai Penting, Indeks Shannon, Merapi, Vegetasi Tumbuhan*

#### **PENDAHULUAN**

Merapi terletak 25 - 30 km utara dari wilayah Yogyakarta dan sekitarnya adalah rumah bagi sekitar 1,6 juta orang (Afrianto, 2010). Salah satu gunungapi paling aktif di Indonesia adalah Gunungapi Merapi. Aktivitas Gunungapi Merapi dicirikan dengan periode letusan yang pendek dengan tipe letusan yang khas yaitu tipe merapi (Brontowiyono, 2011). Gunung Merapi merupakan kawasan Taman Nasional yang juga terdapat sebuah hutan konservasi (Butterfield, 2009)

Kawasan gunung seringkali memiliki vegetasi - vegetasi tertentu yang unik dan menarik untuk diteliti. Ada vegetasi yang hanya terdapat di suatu ketinggian tertentu dan juga ada vegetasi yang berada hampir di seluruh ketinggian yang ada (Marsono, 1977).

Sejarah panjang Merapi tentang letusan eksplosif yang besar - letusan yang lebih besar daripada yang terjadi di abad ke-20 - menunjukkan perlunya mempertimbangkan kembali peta bahaya

yang ada, strategi pemantauan, dan rencana darurat (Gunawan, 2015)

Pada 26 Oktober 2010 hingga awal November 2010 telah terjadi bencana erupsi Gunung Merapi yang terletak di perbatasan Provinsi DI Yogyakarta dengan Provinsi Jateng (Handziko, 2015). Salah satu efek dari letusan Gunung Merapi adalah kerusakan pada ekosistem, memaksa mereka untuk memulai kembali dengan suksesi primer (Haryadi, 2019).

Proses suksesi vegetasi merupakan perubahan utama yang mempengaruhi perkembangan kondisi lahan dan suhu permukaan. Suksesi vegetasi merupakan kondisi pertumbuhan vegetasi yang serentak pasca terjadinya fenomena alam maupun buatan yang berpengaruh besar terhadap perubahan lingkungan (Mukhtar, 2012). Prinsip dasar dalam suksesi adalah adanya serangkaian perubahan komunitas tumbuhan bersamaan dengan perubahan tempat tumbuh. Perubahan ini terjadi secara berangsur - angsur dan melalui beberapa tahap dari komunitas tumbuhan sederhana sampai klimaks. Selanjutnya dinyatakan bahwa umumnya suksesi hutan akan bertambah keanekaragamannya seiring dengan waktu (Natalia, 2013). Perubahan komposisi flora yang terjadi selama berlangsungnya proses suksesi adalah perubahan pada komposisi penyusun vegetasi tersebut. Asumsinya berdasarkan pada perubahan komunitas tumbuhan yang mendominasi di suatu area suksesi. Perkiraan urutan komunitas tumbuhan selama berlangsungnya proses suksesi adalah lumut - herba - semak - tegakan pohon (Nehwall, 2000)

Suksesi ekologis dipengaruhi oleh faktor - faktor ekologi yang paling utama, termasuk kondisi edafik, iklim, ketersediaan air, interaksi antara faktor - faktor biotik dengan abiotik, dan pola persebaran spesies, serta dinamika habitat (Nuzulah, 2016). Hubungan antara kondisi lingkungan dan komposisi spesies ini saling melengkapi satu sama lain (Ozinga, 2005).

Pasca erupsi dengan kondisi lahan terbuka dengan cahaya matahari 100% mencapai permukaan tanah (tidak ada naungan) dan kondisi substrat tanah berupa abu dan pasir vulkanik yang bersifat asam, hanya jenis-jenis tertentu yang mampu tumbuh mengkolonisasi areal ekstrim tersebut. Jenis-jenis yang mampu tumbuh dan berkembang cepat di areal terbuka umumnya adalah jenis-jenis pionir yang bersifat intoleran terhadap naungan. Jenis-jenis pionir tersebut memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap kondisi-kondisi habitat yang ekstrim atau marginal (Gunawan, 2015).

Berdasarkan hasil observasi tersebut, maka penting untuk melakukan penelitian yang mengeksplorasi tingkat keanekaragaman dan inventarisasi tumbuhan pasca letusan Gunung Merapi. Terutama pada daerah sekitar Bunker yang paling banyak terkena dampak dari letusan Gunung Merapi tersebut. Banyak habitat flora dan fauna yang rusak akibat dari bencana alam letusan Gunung Merapi tahun 2010 yang juga menyebabkan terjadinya suksesi primer di kawasan tersebut.

## BAHAN DAN METODE

Pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan Oktober 2019 di sekitar Bunker Taman Nasional Gunung Merapi, Kaliurang, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Analisis vegetasi dilakukan di lokasi yaitu sekitar Bunker yang berada pada koordinat  $7^{\circ}34'51,8''$ LS dan  $110^{\circ}26'47,3''$ BT.

Pada penelitian ini dilakukan analisis vegetasi. Analisis vegetasi adalah suatu cara yang digunakan untuk mempelajari susunan dan komposisi vegetasi secara bentuk (struktur) vegetasi dari tumbuh-tumbuhan. Unsur struktur vegetasi adalah bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk, maka dengan analisis vegetasi dapat diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan (Greig - Smith, 1983)

Metode yang digunakan di lapangan adalah metode purposive sampling yaitu teknik yang digunakan apabila sampel yang akan diambil memiliki pertimbangan tertentu. Peneliti menggunakan metode tersebut berdasarkan kehadiran suatu jenis dan terdapatnya lokasi yang dilarang untuk dilalui (Yuningsih et al., 2014). Penentuan kelimpahan setiap spesies penyusun, dilakukan dengan metode kuadrat dengan sebaran sistematis (Purnomo, Sancayaningsih and Wulansari, 2017).

Vegetasi tumbuhan bawah dianalisis menggunakan metode kuadrat dengan plot berukuran  $6 \times 6$  m<sup>2</sup> berjumlah 2 plot pada lokasi dengan jarak antar plot 3 m. Jenis-jenis dan luas penutupan setiap spesies di tiap plot dicatat.

Faktor lingkungan yang diukur adalah intensitas cahaya, pH tanah, suhu udara dan tanah, serta kelembaban udara dan tanah. Faktor tersebut dianalisis secara deskriptif untuk dilihat pengaruhnya terhadap keberadaan vegetasi bawah di daerah restorasi TNGM (Purnomo, Sancayaningsih and Wulansari, 2017)

Parameter vegetasi yang digunakan untuk mengetahui vegetasi di Taman Nasional Gunung Merapi Yogyakarta, adalah Indeks Nilai Penting (INP). Untuk mengetahui peranan vegetasi pada

suatu area tertentu, diperoleh dari densitas, densitas relatif, dominansi, dominansi relatif, frekuensi, frekuensi relatif (Natalia and Handayani, 2013).

Rumus – rumus yang digunakan tertulis pada Tabel 1.

Tabel 1. Rumus Parameter Vegetasi (Mueller & Ellenberg, 1974)

Parameter	Rumus
Densitas Absolut	$\frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Luas areal}}$
Densitas Relatif	$\frac{\text{densitas tiap spesies}}{\text{jml. densitas semua spesies}} \times 100\%$
Frekuensi Absolut	$\frac{\text{Jml plot yg ditempati spesies tsb}}{\text{Jml seluruh plot}} \times 100\%$
Frekuensi Relatif	$\frac{\text{Frekuensi setiap spesies}}{\text{Jml frekuensi semua spesies}} \times 100\%$
Dominansi Absolut	$\frac{\text{Nilai area yg tertutupi}}{\text{Luas area}} \times 100\%$
Dominansi Relatif	$\frac{\text{Dominansi setiap spesies}}{\text{Jml dominansi seluruh spesies}} \times 100\%$
Indeks Nilai Penting	Dens. R + FR + Dom. R

Penggunaan rumus – rumus tersebut berlaku untuk setiap habitus vegetasi tumbuhan.

Menurut Krebs (1972) dalam (13), indeks keanekaragaman Shannon-Wiener ( $H'$ ) diperoleh dengan parameter kekayaan jenis dan proporsi kelimpahan masing-masing jenis pada suatu habitat.

Rumus untuk Indeks Keanekaragaman Jenis ( $H'$ ), yaitu :

$$H' = - \sum_{i=1}^s \left( \frac{N_i}{N} \right) \left( \log \left( \frac{N_i}{N} \right) \right)$$

$N_i$  = jumlah individu masing – masing jenis

$N$  = jumlah seluruh jenis

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian di Taman Nasional Gunung Merapi ini, vegetasi yang ditemukan dibagi menjadi 4 kategori, yaitu lumut – lichen, herba, semak, dan tegakan. Hasil analisis vegetasi pada daerah ini, ditemukan 12 spesies tumbuhan dari 2 plot yang diamati.

Dominansi relatif, densitas relatif, dan frekuensi relatif merupakan 3 hal yang dibutuhkan untuk dapat menghitung indeks nilai penting. Hasil perhitungan dari dominansi absolut, dominansi relatif, densitas absolut, densitas relatif, frekuensi absolut, dan frekuensi relatif dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Dominansi absolut, Dominansi relatif, Densitas absolut, Densitas relatif, Frekuensi absolut, Frekuensi relatif, dan Indeks Nilai Penting pada seluruh plot.

Jenis	Nilai Penting
<b>Lumut - Lichen</b>	
<i>Diphasiastrum</i> sp.	300%
<b>Herba</b>	
<i>Helianthus</i> sp.	49,15%
<i>Viburnum</i> sp.	100,96%
<i>Pteridium</i> sp.	63,59%
<i>Nephrolepis</i> sp.	46,68%
<i>Lycopodiella</i> sp.	17,62%
<i>Euphorbia</i> sp.	11%
<i>Tiboucina</i> sp.	11,01%
<b>Semak</b>	
<i>Anthoxantum</i> sp.	130,05%
<i>Ageratina</i> sp.	37,31%
<i>Carex</i> sp.	132,63%
<b>Tegakan</b>	
<i>Acacia</i> sp.	300%

Berdasarkan dari hasil pengamatan , indeks nilai penting vegetasi yang ditampilkan dalam tabel 1, memperlihatkan bahwa dalam semua plot yang telah diidentifikasi hanya ditemukan 1 jenis lumut – lichen yaitu *Diphasiastrum* sp. yang memiliki indeks nilai penting sebesar 300% Selain kelebihanannya untuk tumbuh lebih baik dibandingkan spesies lainnya, lumut *Diphasiastrum* sp. juga ditemukan di semua plot dengan nilai dominansi dan densitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis vegetasi lainnya. Dalam pengamatan ini ditemukan 7 spesies yang termasuk ke dalam herba, dengan spesies yang memiliki indeks nilai penting tertinggi adalah *Viburnum* sp. yaitu sebesar 100,96%. Nilai INP tersebut mendapatkan sumbangan terbesar dari nilai dominansi relatifnya yang lebih tinggi dibandingkan jenis herba lainnya yaitu sebesar 58,32%. Pada tingkat semak jumlah jenis vegetasi yang ditemukan sebanyak 3 jenis , pada tabel 1 menunjukkan bahwa pada jenis semak didominasi oleh *Carex* sp. yaitu sebesar 132,63% Nilai INP tersebut mendapatkan sumbangan terbesar dari nilai dominansi relatifnya yang lebih tinggi dari jenis semak lainnya yaitu sebesar 71,25% . Dalam penelitian ini hanya ditemukan satu jenis Vegetasi tegakan yaitu *Acacia* sp. dengan indeks nilai penting sebesar 300%.

Indeks keanekaragaman jenis per habitus juga dihitung agar dapat mengetahui tingkat keanekaragaman jenis yang ada di lokasi penelitian. Hasil perhitungan Indeks

Keanekaragaman Jenis ( $H'$ ) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Shannon Per Habitus

Habitus	Indeks Shannon ( $H'$ )
<b>Lumut - Lichen</b>	0
<b>Herba</b>	0,734014356
<b>Semak</b>	0,426673041
<b>Tegakan</b>	0

Data yang didapatkan menggambarkan bahwa lokasi penelitian didominasi oleh *Diphasiastrum* sp. untuk habitus lumut – lichen, *Viburnum* sp. untuk habitus herba, *Carex* sp. untuk habitus semak dan *Acacia* sp. untuk habitus tegakan.

Habitus herba memiliki keanekaragaman paling banyak di antara habitus yang lain karena terdiri dari 7 spesies. *Viburnum* sp. menjadi spesies yang paling dominan dari habitus ini karena memiliki indeks nilai penting paling tinggi di habitus herba. *Viburnum* sp. yang masuk ke dalam keluarga rerumputan dapat hidup di daerah tersebut karena lokasi penelitian ini merupakan salah satu daerah yang sering terkena dampak dari aktivitas vulkanik Gunung Merapi. Tanah pasir akibat aktivitas vulkanik banyak mengandung unsur silika. Golongan tumbuhan rumput - rerumputan membutuhkan unsur silika dalam menyusun sel silika sehingga mampu beradaptasi di daerah berpasir tersebut (Saptutyansingih, 2011)

Habitus semak *Carex* sp. juga dapat dengan mudah ditemukan di kawasan Taman Nasional Gunung Merapi karena tumbuhan ini mampu tumbuh pada material vulkanik. Pada material timbunan abu jenis vegetasi yang berkembang adalah *Carex bacans* dan *Annaphalis* (Setyawati, 2017).

Pada habitus lumut – lichen dan tegakan hanya dijumpai satu jenis tumbuhan saja yaitu *Diphasiastrum* sp. untuk habitus lumut – lichen dan *Acacia* sp. untuk habitus tegakan. Hal inilah yang menyebabkan Indeks Keanekaragaman Jenis dari dua habitus ini 0 atau tidak memiliki keanekaragaman jenis.

Lichen *Diphasiastrum* sp. merupakan satu – satunya habitus lumut – lichen yang ada di daerah tersebut. Hal ini dikarenakan daerah tersebut sering terkena dampak dari aktivitas vulkanik Gunung Merapi sehingga hanya sedikit lumut atau lichen yang dapat bertahan, salah satunya adalah *Diphasiastrum* sp.

Keberadaan *Acacia* sp. sebagai satu – satunya tumbuhan dengan habitus tegakan di

daerah tersebut juga sudah banyak disebutkan di beberapa penelitian sebelumnya. Erupsi Merapi pada tahun 2010 telah menyebabkan spesies invasif menjadi dominan pada area-area yang terkena erupsi berat, yang sangat didominasi oleh *Acacia decurrens* (Surono, 2012).

Di dalam suatu habitat yang terfragmentasi akan terdapat munculnya fenomena efek tepi. Efek tepi, akan menyebabkan adanya peningkatan ketersediaan sumber daya yang berkaitan dengan iklim mikro yang kemudian akan menyebabkan meningkatnya kesempatan bagi jenis asing (eksotik) untuk menginvasi kawasan tersebut dan kemudian mendominasi dan merubah struktur dan komposisi spesies awal (Sutomo, 2011). Hal inilah yang menjadi awal dari suksesi primer di habitat tersebut. Dalam suksesi primer di Gunung Merapi, primer ekosistem suksesi dapat berkembang ke tahap selanjutnya seiring dengan waktu sebagaimana yang ditunjukkan oleh peningkatan jumlah asosiasi spesies (Sutomo, 2011).

## KESIMPULAN

Struktur vegetasi yang ada pada daerah ini terdiri dari 4 habitus, yaitu habitus lumut – lichen yang didominasi oleh *Diphasiastrum* sp., habitus herba yang didominasi oleh *Viburnum* sp., habitus semak yang didominasi oleh *Carex* sp., dan habitus tegakan yang didominasi oleh *Acacia* sp.

Tingkat keanekaragaman jenis pada habitus herba paling beragam dibandingkan dengan habitus yang lain. Habitus semak sedikit kurang beragam apabila dibandingkan dengan habitus herba. Habitus lumut – lichen dan tegakan tidak memiliki indeks keanekaragaman jenis karena kedua habitus tersebut hanya terdiri dari satu spesies saja sehingga tidak dapat digolongkan beragam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, W., Hikmat, A. and Widyatmoko, D. 2016. 'Komunitas Floristik Dan Suksesi Vegetasi Setelah Erupsi 2010 Di Gunung Merapi Jawa Tengah', *Indonesian Journal of Biology*, 12(2), pp. 265–276.
- Brontowiyono, W., L., R. and Hamidin, H. 2011. 'Kemampuan Tampungan Sungai Code Terhadap Material Lahar Dingin Pascaerupsi Gunung Merapi Tahun 2010', *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 3(2), pp. 81–87.
- Butterfield, B. J. 2009. 'Effects of facilitation on community stability and dynamics: synthesis and future directions', *Journal of Ecology*, 97(6), pp. 1192–1201.

- Gunawan, H. 2015. 'Invasi jenis eksotis pada areal terdegradasi pasca erupsi di Taman Nasional Gunung Merapi', in *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, pp. 1027–1033.
- Handziko, Rio Christy dan Suyanto, Slamet. 2015. 'Pengembangan Video Pembelajaran Sukses Ekosistem Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Dan Penguasaan Konsep Mahasiswa Biologi', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(2), pp. 212-224.
- Haryadi, H., Sunarto, S. and Sugiyarto, S. 2019. 'Vegetation Analysis of the Secondary Forest Area of Mount Merapi National Park', *Jurnal Biodjati*, 4(1), pp. 50–57.
- Mukhtar, A. S. and Heriyanto, N. M. 2012. 'Keadaan Sukses Tumbuhan Pada Kawasan Bekas Tambang Batubara Di Kalimantan Timur', *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 9(4), pp. 341–350.
- Natalia, D. and Handayani, T. 2013. 'Analisis Vegetasi Strata Semak Di Plawangan Taman Nasional Gunung Merapi Pasca Erupsi Merapi 2010', *Jurnal Bioedukatika*, 1(1), p. 62.
- Newhall, C. G. *et al.* 2000. "10,000 Years of explosive eruptions of Merapi Volcano, Central Java: archaeological and modern implications", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 100(1–4), pp. 9–50.
- Nuzulah, S. N., Purwanto, P. and Bachri, S. 2016. 'Kajian dinamika sukses vegetasi di kawasan terdampak erupsi gunung api kelud berbasis data penginderaan jauh tahun 2013 – 2016', *Jurnal Media Komunikasi Geografi*, 17(1), pp. 1–17.
- Ozinga, W. A. *et al.* 2005. 'Predictability of plant species composition from environmental conditions is constrained by dispersal limitation', *Oikos*, 108(3), pp. 555–561.
- Purnomo, P., Sancayaningsih, R. P. and Wulansari, D. 2017. 'Spesies Tumbuhan Penyusun Vegetasi Lantai di Wilayah Restorasi Taman Nasional Gunung Merapi di Ngablak, Magelang, Jawa Tengah', *Journal of Tropical Biodiversity and Biotechnology*, 1(2), pp. 63–70.
- Raevel, V., Violle, C. and Munoz, F. 2012. 'Mechanisms of ecological succession: insights from plant functional strategies', *Oikos*, 121(11), pp. 1761–1770.
- Saptutyingsih, E. 2011. 'Dampak Erupsi Gunung Merapi Terhadap Nilai Lahan Dan Bangunan: Pendekatan Hedonic Price', *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 3(2), pp. 95–107.
- Setyawati, S. and Ashari, A. 2017. 'Geomorfologi Lereng Baratdaya Gunung Merapi Kaitannya Dengan Upaya Pengelolaan Lingkungan Dan Kebencanaan', *Geomedia: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, 15(1), pp. 45–60.
- Surono *et al.* 2012. 'The 2010 explosive eruption of Java's Merapi volcano-A "100-year" event', *Journal of Volcanology and Geothermal Research*. Elsevier B.V., 241–242, pp. 121–135.
- Sutomo, S. 2011. 'Species composition and interspecific association of plants in primary succession of Mount Merapi, Indonesia', *Biodiversitas, Journal of Biological Diversity*, 12(4), pp. 212–217.
- Walker, L. R. and del Moral, R. 2003. *Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation, Primary Succession and Ecosystem Rehabilitation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Yuningsih, E. *et al.* 2014. 'Keanekaragaman Vegetasi Mangrove di Pantai Tanamon Sulawesi Utara (Diversity of Mangrove Vegetation in Tanamon Beach North Sulawesi)', *JURNAL BIOS LOGOS*, 3(2)