

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Merapi

Merapi termasuk gunung berapi tipe strato dengan ketinggian 2.930 mdpl. Taman Nasional Gunung Merapi merupakan kawasan merapi dengan ekosistem yang spesifik, yaitu kawasan hutan tropis dengan nuansa volkan (dipengaruhi oleh adanya aktivitas gunung berapi). Karakteristik ekosistemnya memiliki berbagai variasi, mulai dari ekosistem montana, *tropical montain forest*, hutan sekunder, hingga hutan tanaman (Subagya, 2009). Gunung Merapi merupakan kawasan yang memiliki geosystem, biosystem, dan sociosystem yang saling keterkaitan. Kawasan ini mempunyai peranan penting bagi wilayah Jawa Tengah dan Yogyakarta sebagai sumber air bersih dan kawasan konservasi. Sejak tahun 2004, Menteri Kehutanan merubah fungsi kawasan Hutan Lindung, Cagar Alam dan Taman Wisata Alam terpadu seluas ± 6.410 hektar menjadi Taman Nasional Gunung Merapi.

Secara geografis, Taman Nasional Gunung Merapi terletak antara koordinat $7^{\circ}30'48''-7^{\circ}36'33''$ LS dan $110^{\circ}19'17''-110^{\circ}21'17''$ BT. Sedangkan secara administratif kawasan Merapi terletak antara dua provinsi dan empat kabupaten, yaitu Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta (Kabupaten Sleman) dan Provinsi Jawa Tengah (Kabupaten Magelang, Boyolali, dan Klaten). Kawasan Merapi memiliki topografi landai, berbukit, dan bergunung-gunung. Di sebelah utara terdapat dataran tinggi yang menyempit di antara dua gunung, yaitu Gunung Merapi dan Gunung Merbabu di sekitar Kecamatan Selo, Boyolali. Di sebelah selatan, lereng Merapi terdapat Bukit Turgo dan Bukit Plawangan yang merupakan kawasan wisata Kaliurang (Ruky Umayu, 2014).

Berthomier (1990) membagi perkembangan Merapi dalam 4 tahap. Tahap pertama disebut Pra-Merapi yang terbentuk sekitar 400.000 tahun yang lalu, yaitu Gunung Bibi yang bagiannya masih dapat dilihat di sisi timur puncak Merapi. Tahap Merapi Tua terjadi sekitar 60.000-8000 tahun lalu, ketika Merapi mulai terbentuk tetapi belum memiliki bentuk kerucut. Sisa pembentukan pada tahap ini yaitu Bukit Turgo dan Bukit Plawangan di bagian selatan, yang terbentuk dari lava basaltik. Selanjutnya adalah Merapi Pertengahan atau lereng atas Gunung Merapi yang terjadi pada 8000 - 2000 tahun yang lalu, merapi muda ditandai dengan terbentuknya puncak-puncak tinggi seperti Bukit Gajahmungkur dan Batulawang yang tersusun dari lava andesit. Proses pembentukan pada masa ini ditandai dengan aliran lava, breksiasi lava, dan awan panas. Aktivitas Gunung Merapi telah bersifat letusan eksplosif dan efusif (lelehan) (Berthomier, 1990).

Menurut Badan Geologi (2016), berdasarkan tatanan tektoniknya gunung ini terletak di zona subduksi, dimana Lempeng Indo-Australia menunjam di bawah Lempeng Eurasia yang mengontrol vulkanisme di Sumatera, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara. Gunung Merapi muncul di bagian selatan dari tegak lurus jajaran gunung api di Jawa Tengah, mulai dari utara ke selatan yaitu Ungaran-Telomoyo-Merbabu-Merapi dengan arah N165 S. Letak tersebut merupakan sebuah patahan yang berhubungan dengan retakan akibat aktivitas tektonik yang mendahului vulkanisme di Jawa Tengah. Aktivitas vulkanisme ini bergeser dari arah utara ke selatan, dimana Gunung Merapi muncul paling muda. Gunung Merapi berbentuk sebuah kerucut dengan komposisi magma basaltik andesit dengan kandungan silika (SiO_2) berkisar antara 52 - 56 %. Morfologi bagian puncaknya dicirikan oleh kawah

yang berbentuk tapal kuda, dimana di tengahnya tumbuh kubah lava (Badan Geologi, 2016). Kawasan lereng Merapi dimulai dari jalan yang menghubungkan wilayah Tempel, Turi, Pakem dan Cangkringan sampai pada puncak gunung Merapi. Wilayah ini merupakan sumber daya air dan ekowisata yang berorientasi pada kegiatan gunung Merapi dan ekosistem di kawasan tersebut.

Merapi memiliki bentang lahan dengan lerengnya yang curam menuju ke segala arah. Lereng Merapi bagian timur (Selo) relatif lebih terjal, sementara di bagian barat dan utara (Babadan dan Kinahrejo) relatif lebih landai. Erupsi merapi sering menuju ke arah barat daya dari pada ke timur. lereng barat sering menerima dampak letusan ketika erupsi terjadi, sehingga akan semakin landai. wilayah merapi pada ketinggian 1.500 m dpl merupakan daerah terjal dengan kemiringan lebih dari 30°. Wilayah yang paling luas adalah kawasan dengan kemiringan 12° - 30° yang terletak pada ketinggian 750 - 1.500 m dpl, kawasan ini merupakan daerah resapan air (Subagya, 2009).

Kawasan puncak (Summit) merapi merupakan wujud proses *xyrocere*, yaitu suksesi primer yang terjadi pada hutan batuan kering, sehingga vegetasinya didominasi jenis lumut, rerumputan, herba dan perdu. Selain itu pada lereng atas (*Upper Slope*) merupakan hutan alam pegunungan tropis (*Tropical mountain forest*) yang didominasi oleh vegetasi jenis pohon. Kawasan lereng atas meliputi dusun kalitengah lor, kaliadem, kinahrejo, dan kinahrejo 2 yang secara administrasi masuk dalam Kecamatan Cangkringan, Kabupaten Sleman. Dusun-dusun tersebut termasuk dalam salah satu dusun tertinggi di kawasan lereng merapi, keberadaan vegetasi tumbuhan masih tersedia dalam jumlah banyak karena hanya sebagian

kecil masyarakat yang berdomisili di wilayah tersebut. Sementara pada kawasan lereng tengah (*Middle Slope*), lereng, bawah (*Foot Slope*), dan lereng kaki (*Foot Slope*) merupakan zona interaksi antara manusia dan alam yang vegetasinya didominasi oleh tanaman dengan pola agroforestry, rumput-rumputan, komoditas komersial, hortikultura, komoditas pangan, dan pola vegetasi kayu-kayuan untuk kebutuhan industri (Subagya, 2009).

B. Keanekaragaman Vegetasi

Keanekaragaman hayati merupakan variabilitas antar makhluk hidup dari semua sumber daya, ekologi kompleks, keanekaragaman dalam spesies, antar spesies, dan ekosistemnya. 10% dari ekosistem alam berupa suaka alam, suaka marga satwa, taman nasional, hutan lindung, dan budidaya plasma nutfah yang kemudian dialokasikan sebagai kawasan yang dapat memberi perlindungan bagi keanekaragaman hayati (Arief, 2001). Keanekaragaman hayati menurut Undang Undang Nomor 5 Tahun 1994 adalah keanekaragaman di antara makhluk hidup dari semua sumber termasuk diantaranya daratan, lautan, dan ekosistem akuatik lain, serta kompleks ekologi yang merupakan bagian dari keanekaragamannya, mencakup keanekaragaman dalam spesies, antar spesies, dan ekosistem.

Menurut Barnes (1997), keanekaragaman terdiri atas dua komponen, yaitu jumlah total jenis perunit area dan pemerataan (kemelimpahan, dominasi, dan penyebaran spasial individu). Indeks yang menggabungkan kedua hal tersebut dalam suatu nilai tunggal disebut indeks keanekaragaman. Variabel-variabel yang disatukan kedalam suatu nilai tunggal menyangkut jumlah jenis, kemelimpahan spesies relatif, homogenitas, dan ukuran petak contoh. Untuk itu, indeks

keanekaragaman tergantung pada indeks kekayaan, indeks keanekaragaman dan indeks pemerataan (Barnes *dkk.*, 1997).

Soerianegara (1996) mengatakan bahwa indeks keanekaragaman merupakan tinggi rendahnya suatu nilai yang menunjukkan tinggi rendahnya keanekaragaman dan kemantapan komunitas. Komunitas yang memiliki nilai keanekaragaman tinggi maka hubungan antar komponen dalam komunitas akan semakin kompleks. Nilai indeks keanekaragaman dapat dikatakan tinggi jika nilainya lebih dari 3,5.

Aktivitas merapi dapat mempengaruhi kondisi vegetasi yang terdapat di kawasan lereng gunung. Komposisi material dan iklim mikro yang ditimbulkan dapat mempengaruhi keberagaman tumbuhan, hal ini juga dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lain seperti aliran lava, suhu, debu vulkanik, dan sebagainya. Beberapa jenis tumbuhan yang tidak dapat beradaptasi terhadap kondisi vulkanik akan mati, sedangkan beberapa jenis tumbuhan dengan karakter fisiologi khusus mampu bertahan dan beradaptasi bahkan mampu berkembang biak. Sebagai contoh, untuk beradaptasi dengan *wedhus gembel* yang dapat membakar kawasan vegetasi, beberapa jenis tumbuhan tingkat tinggi seperti pohon *Casuarina junghuhniana* memiliki kulit batang yang keras dan tebal untuk melindungi dari suhu yang tinggi. Beberapa jenis pohon lainnya seperti tusam (*Pinus merkusii*) justru memanfaatkan api dan suhu yang tinggi untuk membantu perbanyak anakan. Suhu tinggi dapat membantu memecahkan kulit biji tusam yang keras sehingga biji dapat berkecambah dan menjadi semai anakan baru (Sutomo, 2017). Selain tumbuhan tingkat tinggi juga terdapat tumbuhan tingkat rendah yang mampu bertahan pasca

erupsi merapi, Satiyem (2012) menemukan 11 jenis tumbuhan lumut *terrestrial* di lereng selatan Merapi pasca erupsi.

Hutan primer didominasi oleh jenis serangan (*Castanopsis argentea*), sementara pada hutan sekunder didominasi oleh jenis pusa (*Schima wallichii*) dan pinus (*Pinus merkusii*). Selain itu, di kawasan hutan masih ditemukan jenis anggrek endemik yang terancam mengalami kepunahan, yaitu *Vanda tricolor* (Subagya, 2009). Keanekaragaman hayati yang tinggi pada suatu daerah tentunya memiliki nilai penting bagi lingkungan tersebut. Hutan biasanya terdiri dari berbagai jenis yang beragam dan melakukan hubungan timbal balik antar jenisnya, beragamnya jenis ini dapat dilihat dari komposisi penyusun hutan tersebut. Menurut Fachrul (2012), Komposisi ekosistem tumbuhan merupakan peranan berbagai jenis flora sebagai penyusun suatu komunitas. Komposisi jenis tumbuhan merupakan daftar floristik dari jenis tumbuhan yang ada dalam suatu komunitas. Jenis tumbuhan yang ada dapat diketahui dari pengumpulan atau koleksi data secara periodik dan identifikasi di lapangan. Komposisi jenis ini merupakan salah satu parameter vegetasi untuk mengetahui keanekaragaman jenis tumbuhan dalam suatu komunitas. Bentuk atau susunan vegetasi dalam suatu luasan hutan tergantung pada penyebaran suatu spesies tumbuhan.

C. Analisis Vegetasi

Vegetasi merupakan istilah untuk menggambarkan keseluruhan komunitas tumbuhan. Vegetasi adalah bagian hidup yang tersusun dari berbagai tumbuhan yang menempati suatu ekosistem. Analisis vegetasi adalah cara mempelajari susunan komposisi spesies dan bentuk struktur vegetasi tumbuh-tumbuhan.

Menurut Rohman (2001), satuan yang diamati dalam ekologi hutan adalah suatu tegakan yang merupakan asosiasi konkrit. Pada kondisi lingkungan hutan yang luas, kegiatan analisis vegetasi erat kaitannya dengan contoh, artinya peneliti cukup menempatkan beberapa petak contoh untuk mewakili habitat tersebut. Dalam contoh ini ada tiga hal yang perlu diperhatikan, yaitu jumlah petak contoh, cara peletakan petak contoh, dan teknik analisis vegetasi yang digunakan (Irwanto, 2010).

Salah satu teknik analisis vegetasi yang dapat digunakan adalah metode kuadran. Metode ini merupakan suatu petak contoh dimana seorang pengamat berjalan di dalam garis dan mencatat setiap data yang diperlukan. Dalam menggunakan metode ini, lebar atau luas dari lokasi pengamatan tidak langsung ditetapkan. Pengamatan parameter vegetasi dapat dilakukan berdasarkan bentuk hidup pohon, perdu, serta herba. Suatu ekosistem alamiah maupun binaan selalu terdiri dari dua komponen utama yaitu komponen biotik dan abiotik. Vegetasi atau komunitas tumbuhan merupakan salah satu komponen biotik yang menempati habitat tertentu seperti hutan, padang ilalang, semak belukar dan lain-lain (Syafei, 1990). Unsur struktur vegetasi berupa bentuk pertumbuhan, stratifikasi dan penutupan tajuk. Untuk keperluan analisis vegetasi diperlukan data-data jenis, diameter, dan tinggi untuk menentukan indeks nilai penting dari penyusun komunitas hutan tersebut. Dengan analisis vegetasi dapat diperoleh informasi kuantitatif tentang struktur dan komposisi suatu komunitas tumbuhan. Kemelimpahan jenis ditentukan berdasarkan besarnya frekuensi, kerapatan, dan dominasi setiap jenis (Marsono 1977).

1. Kerapatan

Menurut Kusuma (1997), Kerapatan merupakan jumlah suatu individu jenis per unit luas atau per unit volume. Fandeli (1992) mengkategorikan kerapatan dalam 4 kategori, yaitu kategori rendah dengan nilai 12-50, kategori sedang dengan nilai 51-100, cukup dengan nilai 101-200, dan kategori baik dengan nilai >201.

2. Frekuensi

Frekuensi merupakan ukuran dari regularitas terdapatnya suatu spesies. Frekuensi memberikan gambaran bagaimana pola penyebaran suatu spesies, apakah menyebar keseluruhan kawasan atau kelompok. Hal ini menunjukkan daya penyebaran dan adaptasinya terhadap lingkungan. Frekuensi kehadiran merupakan nilai yang menyatakan jumlah keberadaan suatu spesies di dalam suatu habitat. Raunkiser (1977) membagi frekuensi dalam lima kelas berdasarkan besarnya persentase.

- a) Kelas A dalam frekuensi 01 –20 %
- b) Kelas B dalam frekuensi 21-40 %
- c) Kelas C dalam frekuensi 41-60%
- d) Kelas D dalam frekuensi 61-80 %
- e) Kelas E dalam frekuensi 81-100%

3. Dominansi

Dominansi atau luas penutupan adalah proporsi antara luas tempat yang ditutupi oleh spesies tumbuhan dengan luas total habitat. Dominansi dapat

dinyatakan dengan menggunakan luas penutupan tajuk ataupun luas bidang dasar (Prasetyo, 2016).

4. Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting adalah parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi spesies-spesies dalam suatu komunitas tumbuhan. Indeks nilai penting berfungsi untuk mengathui tingkat pentingnya suatu jenis tumbuhan serta peranannya dalam komunitas. Nilai penting pada vegetasi tingkat pohon, tiang dan pancang diperoleh dari hasil penjumlahan Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominansi Relatif (DR). Sedangkan pada vegetasi tingkat semai dan tumbuhan bawah didapat dari penjumlahan nilai Kerapatan Relatif (KR) dan Frekuensi Relatif (FR). Spesies yang dominan dalam suatu komunitas tumbuhan akan memiliki indeks nilai penting yang tinggi, sehingga spesies yang paling dominan tentu akan memberikan pengaruh yang cukup besar (Prasetyo, 2016).

5. Indeks keanekaragaman

Keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkat komunitas berdasarkan organisasi biologinya. Indeks keanekaragaman berfungsi untuk menyatakan struktur komunitas. Keanekaragaman spesies juga dapat digunakan untuk mengukur stablitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun terdapat gangguan terhadap komponen-komponennya. Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena adanya interaksi antar spesies.

Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi jika komunitas tersebut terdiri oleh banyak spesies (Prasetyo, 2016).