

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Gunung Merapi

Merapi merupakan salah satu gunung api aktif yang tergolong menjadi gunung api paling aktif dari 129 gunung api yang ada di Indonesia. Gunung Merapi memiliki ketinggian 2978 mdpl dengan diameter 28 km dan memiliki luas 300-400 km² dengan volume mencapai 150 km³ (Eko Hanudin, 2011). Gunung Merapi sendiri dikategorikan menjadi gunung api tipe strato (Tiyas, 2016). Erupsi efusif yang terjadi pada Gunung Merapi terjadi dalam kurun waktu 4-6 tahun di mana dalam keadaan tersebut akan terbentuk sebuah aliran piroklastik (Aini, *et al.*, 2018; Phillip Jousset, *et al.*, 2013). Magma pada Gunung Merapi setelah mengalami erupsi tahun 2010 didominasi oleh plagioklas (57%), piroksen (37%), dan sisanya ialah mineral opak (6%). Apabila dilihat dari kandungan mineralnya, maka sifat magma pada Gunung Merapi memiliki sifat andesit-basaltik atau magma intermediet di mana keadannya tidak basa dan juga tidak tergolong masam (Aini, *dkk.*, 2016). Sifat andesit-basaltik pada magma Gunung Merapi mengandung SiO₂ sekitar 55,2 - 60,3 % (Aini, *et al.*, 2018).

Bahan vulkanik yang dikeluarkan oleh Gunung Merapi dapat dan berkembang menjadi tanah yang subur seperti Andisol dan Inceptisol. Ketebalan dari bahan vulkanik Andisol pada Gunung Merapi berbeda-beda berdasarkan topografi ketinggiannya pada suatu lereng. Semakin ke arah kaki gunung, maka sifat andik pada bahan vulkanik yang dihasilkan oleh Gunung Merapi akan semakin berkurang. Dengan adanya bahan vulkanik berupa tanah andisol, maka dapat diketahui bahwa daerah lereng Merapi merupakan kawasan yang sangat subur. Hal ini dikarenakan tanah andisol merupakan tanah subur yang mengandung bahan organik dan mineral mudah lapuk yang tinggi. Selain itu, strukturnya yang remah dapat mempermudah pengolahan dan dapat mendukung pertumbuhan akar tanaman (Eko Hanudin, 2011).

Abu vulkanik dalam jangka pendek dapat mengancam pertumbuhan tanaman. Namun, apabila dalam jangka waktu panjang maka abu vulkanik dapat memberikan manfaat yang cukup bagus khususnya dalam bidang pertanian. Dalam jangka panjang, abu vulkanik mampu memberikan dampak positif dikarenakan apabila telah melewati waktu jangka panjang maka kadar keasaman dari abu vulkan

tersebut telah dapat dinormalisasi melalui proses alamiah ataupun bantuan dari manusia. Kandungan mineral yang tersimpan dari abu vulkanik Gunung Merapi dapat berupa unsur hara makro maupun mikro yang dapat mensuburkan tanah sehingga pertumbuhan tanaman di sekitar lereng Gunung Merapi subur. Unsur-unsur yang terkandung dalam abu volcano Merapi yang memiliki kadar tinggi ialah silikon, aluminium, besi, kalsium, natrium, magnesium, kalium, titan, mangan, dan fosfor (Endang Tri Wahyuni, dkk., 2012).

B. Keanekaragaman Vegetasi

Vegetasi merupakan tumbuh-tumbuhan yang hidup di permukaan bumi. Kuchler (1967) mendefinisikan vegetasi sebagai bentuk komunitas tanaman yang terdapat pada suatu lanskap, dan vegetasi alami dapat didefinisikan sebagai vegetasi yang belum dipengaruhi oleh manusia. Vegetasi yang ada antara satu wilayah dengan wilayah yang lain dapat saja mirip atau bahkan berbeda jauh. Kemiripan vegetasi antara wilayah satu dengan yang lain dapat dicontohkan pada vegetasi yang ada pada pegunungan satu dengan pegunungan yang lain hampir sama. Sedangkan contoh berbeda terjadi pada vegetasi yang ada di daerah dataran tinggi dan daerah dataran rendah. Vegetasi merupakan bagian hidup yang tersusun dari tetumbuhan yang menempati suatu ekosistem. Beraneka tipe hutan, kebun, padang rumput, dan tundra merupakan contoh-contoh vegetasi yang ada. Menurut Rahmi Susanti dkk. (2005), keanekaragaman vegetasi dipengaruhi oleh beberapa hal diantaranya ialah :

1. Faktor Iklim

Iklim pada suatu wilayah berpengaruh pada keanekaragaman vegetasi yang ada. Wilayah yang beriklim tropis dengan wilayah beriklim sub tropis tentu memiliki ragam vegetasi yang berbeda pula. Daerah yang memiliki iklim tropis, cenderung memiliki ragam jenis spesies yang melimpah apabila dibandingkan dengan daerah yang memiliki wilayah subtropis. Iklim tropis cenderung memiliki suhu yang cukup tinggi yaitu sekitar 20°C dengan kemungkinan suhu terendah hanya 18°C. Suhu tersebut merupakan suhu optimal pertumbuhan vegetasi sehingga banyak vegetasi yang tumbuh di iklim tropis. Sedangkan vegetasi yang tumbuh di iklim subtropis cenderung lebih terbatas Hal ini dikarenakan wilayah sub tropis

yang memiliki iklim seperti kutub dan memiliki suhu yang cukup rendah yaitu sekitar -3°C akan cenderung memiliki jenis spesies yang terbatas. Jenis spesies yang ada kebanyakan hanyalah rumput kecil serta lumut. Elevasi atau ketinggian akan memberikan pengaruh terhadap iklim yang ada di wilayah tersebut. Selain itu, elevasi juga memberikan pengaruh pada suatu wilayah sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman vegetasi yang ada di dalamnya. Tepat yang memiliki elevasi tinggi akan memiliki jenis spesies yang berbeda pada wilayah yang ber elevasi rendah. Hal ini dapat terjadi karena elevasi dapat mempengaruhi suhu, kelembaban, dan ketersediaan air yang sangat berpengaruh terhadap kelangsungan hidup tanaman yang dapat mempengaruhi jenis spesies yang tumbuh di wilayah tersebut.

2. Faktor Kesuburan Tanah

Kesuburan tanah merupakan aspek yang mempengaruhi pertumbuhan serta perkembangan vegetasi. Suatu wilayah yang memiliki tanah dengan sumber hara yang melimpah maka dapat dikatakan subur dan akan lebih banyak memiliki jenis spesies yang tumbuh apabila dibandingkan dengan tempat yang miskin unsur hara. Hal ini dapat dibuktikan pada lereng gunung. Lereng gunung seperti Lereng Gunung Merapi memiliki kondisi tanah yang subur sehingga dapat menjadi tempat yang baik untuk dijadikan tempat hidup berbagai jenis spesies. Sedangkan pada lereng Gunung Bromo yang cenderung tandus, membuat jenis spesies yang tumbuh di wilayah tersebut cenderung terbatas dan kebanyakan hanya jenis rerumputan. Oleh sebab itu kesuburan tanah sangat berpengaruh terhadap jenis spesies yang tumbuh pada suatu wilayah.

3. Faktor Biologis

Faktor biologis merupakan faktor yang dipengaruhi oleh aktivitas makhluk hidup di sekeliling vegetasi yang menyebabkan adanya interaksi antara vegetasi dengan lingkungan. Semakin banyak interaksi yang ada di wilayah tersebut oleh hewan maupun manusia, maka dapat menyebabkan semakin berkurangnya jenis spesies yang ada di wilayah tersebut.

Dalam menentukan keanekaragaman vegetasi terdapat nilai indeks keanekaragaman. Indeks keanekaragaman merupakan suatu nilai atau angka yang menggambarkan tinggi atau rendahnya keanekaragaman vegetasi pada suatu wilayah ekosistem (Soerianegara, 1996). Indeks keanekaragaman dapat didapatkan melalui pendekatan kekayaan jenis dan kelimpahan jenis spesies pada wilayah teliti (Mariana, dkk., 2013). Keanekaragaman juga dapat digunakan untuk mengulik mengenai struktur komunitas. Apabila keanekaragaman tersebut sampai ke tingkat spesies, maka dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas atau yang dikatakan pula sebagai kemampuan suatu komunitas guna menjaga komunitas tersebut agar tetap stabil meskipun telah mengalami gangguan pada komponen-komponen di dalamnya (Soegianto, 1994).

Keanekaragaman vegetasi yang ada pada wilayah lereng Merapi seiring dengan bertambahnya waktu dapat berubah-ubah setiap saat. Hal ini dapat dikarenakan oleh adanya aktivitas pada Gunung Merapi yang masih tergolong sebagai gunung berapi aktif. Material hasil erupsi seperti bebatuan, lava pijar, dan abu vulkanik dapat mempengaruhi iklim sekitar pada lereng Gunung Merapi. Pada keadaan ini maka vegetasi yang mampu bertahan dalam suhu tinggi akan bertahan. Namun, banyak pula vegetasi yang tidak tahan terhadap suhu yang tinggi sehingga vegetasi tersebut sedikit punah. Vegetasi yang terdapat di kawasan Merapi ialah *Eupatorium riparium*, *Imperata cylindrica*, *Anaphalis javanica*, *Athyrium macrocarpum*, *Brachiaria paspaloides*, *Dichantium caricosum*, *Selaginella doederleinii*, *Eleusine indica*, *Cyperus flavidus*, *Calliandra callothyrsus* and *Acacia decurrens* (Aini, *et al.*, 2018; Sutomo, *et al.*, 2011; Sutomo, 2013).

C. Analisis Vegetasi

Dalam ekologi, vegetasi merupakan suatu istilah yang ditujukan untuk semua komunitas tumbuhan. Vegetasi sendiri juga merupakan bagian hidup yang di dalamnya termasuk tetumbuhan yang menempati serta menyusun suatu ekosistem. Analisis vegetasi merupakan suatu cara guna mengetahui serta mempelajari susunan komposisi spesies serta bentuk struktur vegetasi. Pada saat melakukan analisis vegetasi, terdapat beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti cara peletakan petak contoh, jumlah petak contoh, dan juga teknik analisis vegetasi yang digunakan (Irwanto, 2010). Struktur dan komposisi vegetasi yang terdapat

pada suatu wilayah dapat dipengaruhi oleh bagaimana komponen ekosistem di dalamnya yang saling berinteraksi satu sama lain (Setiadi, 1984 dalam Jeremias Ndoen, 2013).

Indriyanto (2006) mengemukakan bahwa analisis vegetasi dapat ditentukan berdasarkan beberapa pengamatan pada kondisi yang ada di kawasan teliti. Aspek yang perlu dianalisis ialah :

1. Kerapatan (K) dan Kerapatan Relatif (KR)

Kumpulan dari keanekaragaman vegetasi akan menghasilkan kerapatan yang berbeda. Kerapatan merupakan suatu perbandingan terhadap jumlah individu suatu jenis terhadap suatu luasan petak tertentu. Dengan adanya kerapatan individu maka dapat pula menentukan kerapatan relatif pada masing-masing jenis individu, yaitu kerapatan individu suatu jenis dibandingkan dengan kerapatan seluruh jenis yang ditemukan. Kerapatan dapat dikategorikan menjadi 4 kategori yaitu :

Tabel 1. Kriteria Nilai Kerapatan Vegetasi

Nilai Kerapatan	Kriteria
12 – 50 %	Rendah
51 – 100 %	Sedang
101 – 200 %	Cukup
> 201 %	Baik

(Fandeli, 1992; Huda, 2018)

2. Frekuensi (F) dan Frekuensi Relatif (FR)

Frekuensi merupakan jumlah petak yang di dalamnya terdapat suatu spesies dibandingkan dengan jumlah seluruh petak contoh. Apabila telah didapatkan frekuensi individu, maka dapat pula menentukan frekuensi relatif masing-masing jenis individu suatu jenis dibandingkan dengan frekuensi individu seluruh jenis. Menurut Indriyanto (2006) frekuensi didasarkan atas lima kelas yaitu :

Tabel 2. Kriteria Nilai Frekuensi Vegetasi

Nilai Frekuensi	Kelas	Kriteria
1 – 20 %	A	Sangat Rendah
21 – 40 %	B	Rendah
41 – 60 %	C	Sedang
61 – 80 %	D	Tinggi
81 – 100%	E	Sangat Tinggi

(Indriyanto, 2006)

3. Dominansi

Dominansi merupakan proporsi antara luas tempat yang permukaannya tertutup oleh vegetasi dengan luas total habitat. Dominansi dapat ditentukan dengan menggunakan luas bidang dasar (Prasetyo, 2016).

4. Indeks Nilai Penting (INP)

Larva Indeks Nilai Penting (INP) adalah nilai yang menunjukkan peranan dari keberadaan suatu jenis tumbuhan dalam komunitas tumbuhan. Indeks Nilai Penting untuk vegetasi tingkat pohon, tiang dan pancang didapatkan dari penjumlahan Kerapatan Relatif (Kr), Frekuensi Relatif (Fr), dan Dominansi Relatif (Dr). Hasil dari INP menunjukkan kepentingan suatu jenis spesies beserta peranannya dalam komunitas. Berdasarkan hal tersebut Indeks nilai penting yang tinggi akan sangat mempengaruhi suatu komunitas tumbuhan. INP juga dipengaruhi oleh batang dan umur suatu pohon. Produktivitas terbesar terjadi pada jenis spesies yang dominan. Untuk mengetahui vegetasi yang dominan maka perlu dilakukan pengukuran terhadap diameter batang. Banyaknya jenis dominan pada lokasi penelitian menjadi suatu indikator bahwa komunitas tersebut berada pada habitat yang sesuai dan mendukung pertumbuhannya (Odum, 1971; Maridi, dkk., 2015).

Menurut Fachrul (2007), INP dikategorikan sebagai berikut INP > 42,66 dikategorikan tinggi, INP 21,96 – 42,66 dikategorikan sedang, INP < 21,96 dikategorikan rendah (Dian Novita Sari, dkk., 2018).

5. Indeks Keanekaragaman

Menurut Prasetyo (2016), Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Keanekaragaman spesies juga dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya. Keanekaragaman spesies yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi, karena interaksi spesies yang terjadi dalam komunitas itu sangat tinggi. Suatu komunitas dikatakan memiliki keanekaragaman tinggi, apabila komunitas

itu disusun oleh banyak spesies. Indeks keanekaragaman dapat ditentukan dengan cara menggunakan formulasi Shannon :

$$\hat{H} = - \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman

Pi = ni/N, perbandingan antara jumlah individu spesies ke-i dengan jumlah total

Ni = Jumlah Individu jenis Ke-i

N = Jumlah Total Individu

Dengan kriteria:

Tabel 3. Kriteria Indeks Keanekaragaman Jenis

Kriteria	Indeks Keanekaragaman Jenis
Tinggi	>2,0
Sedang	≤ 2,0
Rendah	<1,6
Sangat Rendah	<1,0

(Joko, dkk., 2012). Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS.