

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tanaman Pinus

*Pinus merkusii* merupakan jenis pinus asli dari Indonesia, salah satunya tumbuh di Sumatera Utara dan sebaran alaminya sampai di Asia Tenggara. Pohon pinus tersebut pertama kali ditemukan di daerah Sipirok, Tapanuli Selatan, Sumatera Utara oleh seorang ahli botani dari Jerman bernama Dr. F. R. Junghuhn pada tahun 1841. Tumbuhan ini tergolong jenis cepat tumbuh dan tidak membutuhkan persyaratan khusus (Harahap, 2000).

Klasifikasi tanaman pinus adalah termasuk dalam kingdom *Plantae* pada divisi *Spermatophyta*. Tanaman Pinus masuk dalam kelas *Pinopsida*, ordo *Pinales* dan suku *Pinacea* yaitu pohon berkayu dengan daun berbentuk jarum menyerupai sisik, memiliki strobilus jantan dan betina pada satu pohon dan memiliki banyak kotiledon. Tanaman *Pinus merkusii* masuk dalam genus *Pinus* dan marga *Pinus merkusii* L.

Karakteristik yang dimiliki tanaman tahunan ini adalah perakarannya merupakan akar tunggang dengan struktur kuat mencengkram tanah, bercabang coklat. Batang pinus memiliki ukuran yang besar dan semakin ke atas semakin mengecil seperti kerucut atau limas yang memanjang dengan bentuk batang membulat dan tajuk pohon muda yang berbentuk pyramid. Permukaan batangnya retak-retak kecoklatan dengan percabangan pokok yang tampak lebih jelas dan pertumbuhannya lebih cepat dibandingkan cabang-cabangnya (monopodial). Tanaman pinus memiliki arah tumbuh yang tegak lurus. Daunnya merupakan daun majemuk dengan panjang 20-30 cm dengan sisik berupa selaput tipis. Pangkal daun pada tanaman pinus romping dengan bagian tepi yang merata.

Bentuk ujung daun pada tanaman ini meruncing dengan ranting berukuran pendek. Tanaman *Pinus merkusii* merupakan tanaman berumah satu. Bunga pinus memiliki bunga jantan yang berbentuk silindris dengan panjang 2-4 cm dan bunga betina yang berbentuk kerucut, berujung runcing, bersisik, berwarna coklat dan setiap bakal biji terdapat sayap. Bunga tanaman pinus memiliki warna kuning yang akan berubah menjadi coklat apabila telah menua. Panjang buah pinus berkisar 5-10 cm dan lebar 2-4 cm yang berbentuk kerucut silindris. Biji tanaman pinus berwarna putih kekuningan dengan bentuk pipih atau bulat oval serta memiliki sayap pada setiap dasar bunga atau sisik buah (Anonim, 2010).

*Pinus merkusii* dapat tumbuh di tanah kurang subur, tanah berpasir, dan tanah berbatu, dengan curah hujan tipe A-C pada ketinggian 200-1.700 m diatas permukaan laut. Di hutan alam masih banyak ditemukan pohon besar berukuran tinggi 70 m dengan diameter 170 cm (Harahap dan Izudin, 2002). Pohon Pinus dapat menghasilkan produksi kayu dan getah juga dapat digunakan sebagai tanaman konservasi lahan. Sehingga tanaman serbaguna ini dapat dikembangkan dan diperluas di masa mendatang (Dahlian dan Hartoyo, 1997).

Berdasarkan Indrajaya dan Handayani (2008), tanaman *Pinus merkusii* berpotensi sebagai pengendali tanah longsor, dengan tingginya intersepsi maka *P.merkusii* dapat mengurangi jumlah curah hujan netto yang jatuh ke permukaan tanah. Selain itu karena perakaran pinus yang dapat mengikat tanah maka tanaman Pinus dapat memperkuat lereng lewat evapotranspirasi yang tinggi. Vegetasi pohon melalui mekanisme evapotranspirasi dapat mengurangi tekanan air pori dalam tanah yang diakibatkan dari air tengger hasil infiltrasi air permukaan sehingga mengurangi gaya beban tanah oleh air yang menyebabkan longsor.

Berdasarkan Octavia dan Supangkat (2008) menambahkan tegakan Pinus yang berumur tua dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga kapasitas infiltrasi tanah tinggi yang membantu menjaga tingkat kestabilan wilayah. Berdasarkan kajian tersebut dapat diketahui bahwa peranan *Pinus merkusii* terhadap pengendalian erosi tanah dan aliran permukaan tinggi.

### **B. Gunung Merapi**

Gunung Merapi adalah gunung berapi di bagian tengah pulau Jawa yang merupakan salah satu gunung api teraktif di Indonesia. Lereng sisi selatan berada dalam administrasi Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta dan sisanya berada dalam wilayah provinsi Jawa Tengah, yaitu Kabupaten Magelang di sisi barat, Kabupaten Boyolali di sisi utara dan timur, serta Kabupaten Klaten di sisi tenggara. Gunung Merapi memiliki ketinggian puncak 2.930 mdpl pada tahun 2010 (BPPTK, 2010).

Karakteristik letusan sejak 1953 adalah desakan lava ke puncak kawah disertai dengan keruntuhan kubah lava secara periodik dan pembentukan awan panas yang dapat meluncur di lereng gunung atau vertikal ke atas. Letusan tipe Merapi ini secara umum tidak mengeluarkan suara ledakan tetapi desisan. Kubah puncak yang ada pada tahun 2010 adalah hasil proses yang berlangsung sejak letusan gas pada tahun 1969 (Berthommier, 1990).

Hasil survey potensi tumbuhan menunjukkan bahwa di dalam kawasan Taman Nasional Gunung Merapi ditemukan kurang-lebih 154 jenis tumbuhan. Jenis-jenis yang ditemukan tidak seluruhnya merupakan tumbuhan khas pegunungan, tetapi ada pula jenis-jenis yang diintroduksi oleh Perum Perhutani, diantaranya adalah *Pinus merkusii*, *Acacia decurens*, dan *Erythrina lithosperma*.

Pasca erupsi, *Acacia decurens* tumbuh dengan sangat pesat dan dikuatirkan akan mengganggu perkembangan vegetasi lain karena sifatnya yang invasif (Balai Taman Nasional Gunung Merapi, 2016).

### **C. Evaluasi Kesesuaian Lahan**

Klasifikasi kesesuaian lahan adalah penilaian dan pengelompokan atau proses penilaian dan pengelompokan lahan dalam arti kesesuaian relative lahan atau kesesuaian absolut bagi tanaman tertentu, misalnya kesesuaian untuk tanaman padi atau tanaman pertanian lainnya. Klasifikasi ini lebih terperinci, dengan spesifikasi faktor pembatas dinilai secara kuantitatif (Sutanto, 2005).

Menurut FAO (1976) struktur klasifikasi kesesuaian lahan dibagi menjadi 4 kategori, yaitu: ordo kesesuaian, kelas kesesuaian, sub kelas dan unit kesesuaian. Ordo kesesuaian lahan menggambarkan macam kesesuaiannya, kelas kesesuaian menggambarkan derajat kesesuaian lahan dalam ordo, sub kelas kesesuaian lahan mencerminkan macam hambatan atau macam perbaikan utama yang dibutuhkan dalam kelas, Unit kesesuaian lahan mencerminkan perbedaan-perbedaan minor yang dibutuhkan dalam pengelolaan sub kelas.

Ordo kesesuaian lahan dapat dibagi menjadi 2, yaitu: ordo Sesuai (S) dan ordo Tidak Sesuai (N) bagi penggunaan yang dipertimbangkan. Ordo sesuai (S) adalah lahan yang dapat dipergunakan secara berkelanjutan untuk suatu tujuan yang telah dipertimbangkan. Keuntungan dari hasil pengelolaan lahan akan memuaskan setelah dikalkulasi dengan masukan yang diberikan, tanpa adanya resiko kerusakan terhadap sumberdaya lahan. Ordo tidak sesuai (N) adalah lahan yang apabila dikelola mempunyai kesulitan sedemikian rupa sehingga mencegah

penggunaannya untuk suatu tujuan yang telah direncanakan penggunaannya. Lahan ini tidak sesuai digunakan untuk pertanian karena berbagai hambatan.

Ordo (S) dapat dibagi menjadi kelas-kelas dan tidak ditentukan jumlahnya. Namun diusahakan sesedikit mungkin untuk memudahkan interpretasi. Dalam hal ini terdapat tiga kelas dalam ordo sesuai yang didefinisikan secara kuantitatif, sebagai berikut: Kelas S1 (sangat sesuai) adalah lahan yang tidak mempunyai pembatas dalam menerapkan pengelolaan yang diberikan atau hanya mempunyai pembatas tidak berarti yang tidak secara nyata berpengaruh pada produksi dan tidak memerlukan masukan (input). Kelas S2 (cukup sesuai) adalah lahan yang sesuai untuk suatu penggunaan yang lestari. Pembatas tersebut akan mengurangi produktivitas dan keuntungan, sehingga apabila ingin menaikkan produktivitas maka penambahan masukan (input) diperlukan. Kelas S3 (sesuai marginal) adalah lahan yang mempunyai pembatas yang berat untuk suatu penggunaan yang lestari. Pembatas akan mengurangi produktivitas atau keuntungan dan perlu menaikkan masukan yang diperlukan.

Ordo N (Tidak sesuai) biasanya memiliki 2 kelas, yaitu: kelas N1 (tidak sesuai saat ini) dan kelas N2 (tidak sesuai permanen). Kelas N1 adalah lahan yang mempunyai pembatas berat namun masih memungkinkan untuk diatasi dengan pertimbangan teknologi dan biaya. Kelas N2 adalah lahan yang mempunyai pembatas sangat berat sehingga tidak memungkinkan untuk digunakan bagi suatu penggunaan yang lestari.

Sub kelas kesesuaian lahan mencerminkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan dalam suatu kelas. Tiap kelas dapat dibagi menjadi satu atau lebih sub kelas tergantung dari jenis pembatas yang ada.

Kualitas lahan adalah sifat-sifat pengenal atau yang bersifat kompleks dari sebidang lahan. Setiap kualitas lahan mempunyai keragaman yang berpengaruh terhadap kesesuaiannya bagi penggunaan tertentu dan biasanya terdiri atas satu atau lebih karakteristik lahan. Kualitas lahan ada yang bisa diestimasi atau diukur secara langsung di lapangan, tetapi pada umumnya ditetapkan berdasarkan karakteristik lahan (FAO, 1976). Hubungan antara kualitas dan karakteristik lahan yang dipakai pada metode evaluasi lahan menurut Djaenudin dkk. (2003) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hubungan antara kualitas dan karakteristik lahan.

Kualitas Lahan	Karakteristik Lahan
Temperatur (tc)	Temperatur rata-rata (°C)
Ketersediaan air (wa)	Curah hujan (mm), Kelembaban (%), Lamanya bulan kering
Ketersediaan oksigen (oa)	Drainase
Keadaan media perakaran (rc)	Tekstur, bahan kasar (%), Kedalaman tanah (cm)
Gambut	Ketebalan (cm), Ketebalan jika ada sisipan mineral/pengkayaan (cm), Kematangan
Retensi Hara (nr)	KTK ( $\text{cmol}^{(+)}/\text{kg}$ ), Kejenuhan basa (%), pH, C-Organik (%)
Toksisitas (xc)	Salinitas (dS/m)
Sodisitas (xn)	Alkalinitas/ESP (%)
Bahaya Sulfidik (xs)	Kedalaman Sulfidik (cm)
Bahaya Erosi (e)	Lereng (%), bahaya erosi
Bahaya Banjir (f)	Genangan
Penyiapan lahan (lp)	Batuan permukaan (%), Singkapan bantuan (%)

Sumber: Djaenudin dkk, (2003)

#### D. Evaluasi Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Pinus

Berdasarkan Sarwono dan Widiatmaka (2011), menentukan jenis usaha perbaikan adalah hal terpenting dalam melakukan evaluasi lahan. Hal ini dapat dilakukan dengan mengetahui karakteristik lahan dan kualitas lahan yang dibagi

menjadi: 1) Karakteristik lahan yang dapat diperbaiki dengan masukan sesuai dan tingkat penerapan teknologi 2) Karakteristik lahan yang tidak dapat diperbaiki. Kelas kesesuaian lahan dapat naik satu atau dua tingkat lebih tinggi apabila karakteristik lahan dapat diperbaiki, namun tidak akan berubah pada lahan yang tidak dapat diperbaiki.

Menurut Rayes (2007), evaluasi lahan merupakan proses penilaian potensi suatu lahan untuk penggunaan spesifik yang dilakukan dengan cara-cara tertentu, yang nantinya akan menjadi dasar pertimbangan dalam pengambilan keputusan penggunaan lahan. Evaluasi kesesuaian lahan merupakan kecocokan suatu lahan untuk penggunaan tertentu (Hardjowigeno dan Widiatmaka 2007).

Berikut tabel kesesuaian lahan untuk tanaman Pinus menurut Ritung dkk (2011) dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kesesuaian Lahan untuk tanaman Pinus

Kualitas/Karakteristik Lahan	Satuan	Kelas Kesesuaian Lahan				
		S1	S2	S3	N1	N2
<b>Temperatur</b>	(t)					
Rata-rata Tahunan	(°C)	19-21	>21-32 17-<19	-	-	>23 <17
<b>Ketersediaan Air</b>	(w)					
Bulan Kering	(<75 mm)	1-2	>2-3 <1	-	-	>3
Curah hujan/tahun	(mm)	2.500-3.000	>3.000-4.000 2.000-<2.500	-		>4.000 <2.000
<b>Ketersediaan Oksigen</b>	(oa)		-	-	-	-
Drainase tanah		Baik	Sedang	Agak terhambat, agak cepat	Terhambat, cepat	Sangat terhambat, sangat cepat

Kualitas/Karakteristik Lahan	Satuan	Kelas Kesesuaian Lahan				
		S1	S2	S3	N1	N2
<b>Media perakaran</b>	(r)					
Tekstur		Lempung berpasir, Lempung, Lempung liat berpasir, Lempung Berdebu, Debu, Lempung berliat, Lempung liat berdebu	Pasir berlempung, Liat berpasir, Liat berdebu	-	-	Kerikil, pasir
Kedalaman Efektif	(cm)	>100	75-100	50-<75	50-<75	<50
<b>Retensi Hara</b>	(f)					
KTK Tanah		-	-	-	-	-
pH Tanah		5,5-7,0	>7,0-8,0 4,5-<5,5	-	-	>8,0 <4,5
C-Organik	(%)	-	-	-	-	-
<b>Hara Tersedia</b>	(n)					
Total N		sedang	-	-	-	-
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		sedang	-	-	-	-
K <sub>2</sub> O		sedang	-	-	-	-
<b>Penyiapan Lahan</b>	(s/m)					
Batuan permukaan	(%)	<3	3-5	>15-40	-	>40
Singkapan batuan	(%)	<2	2-10	>10-25	>25-40	>40
<b>Bahaya erosi</b>	(e)					
Lereng	(%)	<8	8-15	>15-30	>30-50	>50
Tingkat bahaya erosi	(e)	Sangat rendah	Rendah	Berat	Sangat Berat	Sangat Berat

Keterangan; S1: sangat sesuai; S2: cukup sesuai; S3: sesuai marginal; N1: tidak sesuai sementara; N2: tidak sesuai permanen; (-) tidak diperhitungkan.