

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Pinus

Pinus merupakan satu-satunya jenis pinus yang tumbuh asli di Indonesia. Pinus termasuk dalam jenis pohon serba guna yang terus-menerus dikembangkan dan diperluas penanamannya pada masa mendatang untuk penghasil kayu, produksi getah, dan konservasi lahan. Pohon pinus (*Pinus merkusii* Jungh. et de Vriese) telah lama ditanam di berbagai tempat di Indonesia sebagai tanaman reboisasi. Hutan pinus dibangun untuk merehabilitasi hutan-hutan yang gundul, hutan lindung dan hutan produksi. Hutan pinus yang telah banyak dikembangkan di Pulau Jawa sejak jaman pemerintahan kolonial Belanda ini, ternyata telah menimbulkan kontroversi di masyarakat akan peranannya sebagai pengatur tata air (Yonky Indrajaya dan Wuri Handayani, 2008). Pendapat pertama mengatakan bahwa pinus telah menyebabkan kekeringan di musim kemarau karena pinus mengonsumsi banyak air. Pendapat kedua mengatakan pinus dapat menyimpan air di musim penghujan dan mengalirkannya di musim kemarau. Pujiharta (2005) menyarankan agar pinus ditanam pada daerah dengan curah hujan di atas 3.000 mm/tahun sehingga tidak perlu dikhawatirkan terjadi kekeringan atau kehilangan ketersediaan air tanah pada musim kemarau akibat konsumsi air yang tinggi oleh pinus.

Tulisan ini menguraikan peranan hutan pinus dalam pengendalian fenomena tanah longsor secara vegetatif. Pinus secara genetis memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai tanaman pengendali tanah longsor karena memiliki

beberapa kelebihan, antara lain: perakaran yang dalam, intersepsi dan evapotranspirasi yang tinggi, pohonnya tidak terlalu berat atau ringan, dan produk utama yang bukan berupa kayu (Daniel *et al.*, 1995; dan Pudjiharta, 2005). Kegunaan Pinus untuk bangunan perumahan, lantai, mebel, kotak, korek api, pulp, tiang listrik, papan wol kayu, resin, gondorukem, dan kayu lapis. Selain itu, kegunaan pinus sangat banyak, antara lain kayunya dapat digunakan untuk triplek, venir, pulp, sutra tiruan, dan bahan pelarut. Getahnya dapat dijadikan gondorukem, sabun, perekat, cat dan kosmetik. Daur panen untuk kebutuhan pulp 12 tahun dan non pulp 20 tahun (Harahap dan Izudin , 2002). Tanaman Pinus didaerah penelitian disajikan pada gambar 2.1



Gambar 2.1 Tanaman Pinus di daerah penelitian

Pinus dapat tumbuh pada tanah yang kurang subur, tanah berpasir, tanah berbatu dengan curah hujan tipe A-C pada ketinggian 200 - 1.700 m dpl. Di hutan alam masih banyak ditemukan pohon besar berukuran tinggi 70 m dengan diameter 170 cm Pinus Merkusii termasuk famili Pinaceae, tumbuh secara alami di Aceh, Sumatera Utara, dan Gunung Kerinci. Pinus merkusii mempunyai sifat pioner yaitu dapat tumbuh baik pada tanah yang kurang subur seperti padang alang-alang. Di Indonesia, Pinus merkusii dapat tumbuh pada ketinggian antara 200 - 2.000 m dpl. Pertumbuhan optimal dicapai pada ketinggian antara 400 - 1.500 m dpl (Khaerudin, 1999).

Pinus banyak dijumpai tumbuh di belahan bumi bagian selatan. Pohon bertajuk lebat, berbentuk kerucut mempunyai perakaran cukup dalam dan kuat. Walaupun jenis ini dapat tumbuh pada berbagai ketinggian tempat, bahkan mendekati 0 meter di atas permukaan air laut, dengan tempat tumbuh yang terbaik pada ketinggian tempat antara 400 – 1500 m dpl, pada tipe iklim A dan B menurut Schmidt – Ferguson, pada curah hujan sekurang-kurangnya 2000 mm/tahun tanpa dengan jumlah bulan kering 0 – 3 bulan. Karakteristik lahan erat kaitannya dengan keperluan evaluasi lahan yang dikelompokkan ke dalam 3 faktor utama, yaitu iklim, tanah, dan topografi (Rayes 2007). Karakteristik lahan mencakup faktor-faktor lahan yang dapat diukur atau ditaksir besarnya seperti lereng, curah hujan, tekstur tanah, dan sebagainya (Hardjowigeno dan Widiatmaka 2007).

Suhu dan curah hujan merupakan salah satu dari karakteristik lahan yang digunakan dalam menentukan kesesuaian lahan tanaman Pinus merkusii . Hasil pendugaan suhu berdasarkan rumus Braak (1928), suhu tertinggi terdapat pada

petak 25 C dan suhu terendah terdapat pada petak 24 B. Perbedaan keadaan suhu ini dipengaruhi oleh ketinggian tempat dari masing-masing petak penelitian. Semakin tinggi ketinggian suatu tempat maka suhu akan semakin rendah (Siswamartana dkk., 2002). Rata-rata penurunan suhu udara menurut ketinggian di Indonesia sekitar 5 sampai 6°C tiap kenaikan 1000 m (Handoko, 1995). Pinus memiliki ciri khas yaitu memiliki batang utama silindris, lurus dalam tegakan rapat serta memiliki alur yang dalam, cabang-cabang membentuk putaran yang teratur, tinggi bebas bebas cabang bisa mencapai 10-25 meter, memiliki bentuk daun jarum dengan jumlah dua helai yang dapat bertahan lebih dari 2 tahun dengan tepi daun bergerigi halus, bunga berbentuk stobili jantan dan betina. Daun merupakan bagian dari tajuk pohon yang mungkin terjadinya proses fotosintesis, respirasi dan transpirasi. Daun pinus berbentuk seperti jarum tersusun dalam berkas-berkas yang masing-masing terdiri atas dua helai.

Tajuk pinus berwarna hijau muda dengan berbentuk limas pada waktu muda dan kemudian melebar setelah dewasa. Tajuk yang besar dan baik memungkinkan produksi getah yang tinggi. Untuk memberikan kebebasan bagi perkembangan tajuk, dapat diusahakan dengan jarak tanam yang lebar dengan cara melakukan penjarangan untuk memberikan ruang yang cukup bagi pertumbuhan. *Pinus merkusii* dapat tumbuh pada ketinggian antara 200 – 2000 meter di atas permukaan laut dan tidak memerlukan persyaratan tumbuh yang tinggi. Tetapi untuk memperoleh pertumbuhan yang baik diperlukan ketinggian di atas 400 – 1.500 meter di atas permukaan laut.

2.1 Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan dibagi menjadi dua, yaitu kesesuaian lahan aktual dan kesesuaian lahan potensial (Sys,1985 dalam Cahyono, 2014). Kesesuaian lahan aktual merupakan kesesuaian menurut kondisi yang ada saat ini atau kondisi lahan sekarang, belum mempertimbangkan masukan yang diperlukan untuk mengatasi/memperbaiki faktor pembatas yang ada. Faktor pembatas tersebut ada yang bersifat permanen atau tidak ekonomis untuk diperbaiki, serta ada faktor pembatas yang dapat diatasi atau diperbaiki secara ekonomis masih menguntungkan (Cahyono, 2004).

Kesesuaian lahan adalah kecocokan suatu lahan untuk penggunaan tertentu, sebagai contoh lahan sesuai untuk irigasi, tambak, pertanian tanaman tahunan atau pertanian tanaman semusim. Kesesuaian lahan ditinjau dari sifat lingkungan fisiknya, yang terdiri dari iklim, tanah, topograf, drainase, dan hidrologi sesuai untuk usaha tani atau komoditas tertentu yang produktif (tim pusat penelitian tanah, Agroklimat dan departemen pertanian,1993).

Struktur klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka FAO (1976) dapat dibedakan menurut tingkatannya, yaitu tingkat Ordo, Kelas, Subkelas dan Unit. Ordo adalah keadaan kesesuaian lahan secara global. Pada tingkatan ordo kesesuaian lahan dibedakan antara lahan yang tergolong sesuai (*S=Suitable*) dan lahan yang tidak sesuai (*N=Not Suitable*). Kelas adalah keadaan tingkat kesesuaian dalam tingkat ordo. Berdasarkan tingkat detail data yang tersedia pada masing-masing skala pemetaan, kelas kesesuaian lahan dibedakan menjadi : (1) untuk tingkat semi detail (skala 1:25.000 - 1:50.000) pada tingkat kelas, lahan

yang tergolong ordo sesuai (S) dibedakan ke dalam tiga kelas, yaitu : lahan sangat sesuai (S1), cukup sesuai (S2), dan sesuai margin (S3). Sedangkan lahan yang tergolong ordo tidak sesuai (N) tidak dibedakan kedalam kelas-kelas, (2) untuk pemetaan tingkat tinjau (skala 1:100.000-1:250.000) pada tingkat kelas di bedakan atas Kelas sesuai (S), sesuai bersyarat (CS) dan tidak sesuai (N).

1. **Kelas S1** (Sangat sesuai) : Lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang berarti atau nyata terhadap penggunaan secara berkelanjutan, atau faktor pembatas tersifat minor dan tidak akan berpengaruh terhadap produktivitas lahan secara nyata.
2. **Kelas S2** (Cukup sesuai) : Lahan mempunyai faktor pembatas, dan faktor pembatas ini akan berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan tambahan masukan (input). Pembatas tersebut biasanya dapat diatasi oleh petani sendiri.
3. **Kelas S3** (Sesuai marginal) : Lahan mempunyai faktor pembatas yang berat, dan faktor pembatas ini akan sangat berpengaruh terhadap produktivitasnya, memerlukan masukan yang lebih banyak daripada lahan yang tergolong S2, untuk mengatasi faktor pembatas pada kelas ini memerlukan modal tinggi, sehingga perlu adanya bantuan atau campur tangan (intervensi) pemerintah atau pihak swasta.
4. **Kelas N** : Lahan yang tidak sesuai karena mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan sulit diatasi (Ritung Sofyan, dkk. 2007).

2.2 Kerawanan Longsorlahan

Geografi mempunyai tiga macam pendekatan untuk mengkaji fenomena yang ada di lingkungan, yaitu pendekatan spasial, ekologi, dan kompleks wilayah. Geomorfologi adalah ilmu yang mempelajari bentuklahan pembentuk muka bumi, baik di daratan maupun di dasar lautan dan menekankan pada proses pembentukan dan perkembangan pada masa yang akan datang, serta konteksnya dengan lingkungan (Verstappen, 1983).

Pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dan tingginya intensitas aktifitas manusia dalam mengubah tata guna lahan akan mempertinggi tingkat risiko pada daerah rawan longsor. Analisis longsor didasarkan pada 5 faktor menurut Sugalang dan Siagian, (1991) adalah:

1. Geologi: meliputi sifat fisik batuan, sifat keteknikan batuan, batu/ tanah pelapukan, susunan dan kedudukan batuan, dan struktur geologi.
2. Morfologi: aspek yang diperhatikan adalah kemiringan lereng dan permukaan lahan.
3. Curah hujan : meliputi curah hujan dan lama hujan.
4. Penggunaan lahan : meliputi pengolahan lahan dan vegetasi penutup.
5. Kegempaan meliputi: intensitas gempa.

Berdasarkan faktor tersebut disusun tingkatan kerawanan bencana alam longsor dengan mengacu pada kriteria Sugalang dan Siagian (1991).

Tabel 2.1 Kelas kerawanan longsorklahan

No	Kelas Kerawanan	Kriteria
1	Tidak rawan	<ul style="list-style-type: none"> a. Jarang atau tidak pernah longsor alam baru, kecuali ditebing sungai b. Topografi datar hingga landai bergelombang c. Lereng <15% d. Material bukan lempung atau rombakan (talus)
2	Rawan	<ul style="list-style-type: none"> a. Jarang terjadi longsor kecuali jika lerengnya terganggu b. Topografi landai hingga sangat terjal c. Lereng berkisar antara (5-15%)dan (<=70%) d. Vegetasi penutup antara kurang hingga sangat rapat e. Batuan penyusun lereng umumnya lapuk total
3	Sangat rawan	<ul style="list-style-type: none"> a. Dapat dan sering terjadi longsor b. Longsor lama dan baru aktif terjadi c. Curah hujan tinggi d. Topografi landai hingga sangat curam e. Lereng berkisar antara (5-15%)dan (>=70%) f. Batuan penyusun lereng lapuk dan rapuh g. Vegetasi penutup antara kurang hingga sangat kurang

Sumber: Sugalang dan Siagian (1991)

2.3 Longsorklahan

Sitorus (2006), longsorklahan (*landslide*) merupakan suatu bentuk erosi yang pengangkutan atau pemindahan tanahnya terjadi pada suatu saat yang relatif pendek dalam volume (jumlah) yang sangat besar. Berbeda halnya dengan bentuk - bentuk erosi lainnya (erosi lembar, erosi alur, erosi parit) pada longsorklahan pengangkutan tanah terjadi sekaligus dalam periode yang sangat pendek.

Longsorklahan (Effendi, 2008) adalah suatu produk dari proses gangguan keseimbangan lereng yang menyebabkan bergerakaknya massa tanah dan batuan ke

tempat yang lebih rendah . Gaya yang menahan massa tanah disepanjang lereng tersebut dipengaruhi oleh sifat tanah dan sudut dalam tahanan geser tanah yang bekerja sepanjang lereng.

Longsorlahan (Lili Somantri, 2008) merupakan bencana alam geologi yang diakibatkan oleh bencana alam geologi atau tindakan manusia dalam mengelola lahan dan ruang hidupnya. Menurut Vulkanologi dan mitigasi bencana geologi (2005), longsorlahan adalah perpindahan material pembentuk lereng berupa batuan, bahan rombakan atau tanah, atau material campuran yang bergerak kebawah atau keluar lereng. Longsorlahan merupakan salah satu bencana yang sering terjadi dan penyebarannya relatif merata hampir di seluruh wilayah Indonesia. Longsorlahan dapat terjadi karena ketidakstabilan lahan (Sulistiarto dan Cahyono, 2007). Longsorlahan menurut Westen (2003), yaitu kemiringan lereng, bentuklahan, jenis tanah, geologi, jarak dari sungai, jarak dari jalan, dan penggunaan lahan. Suripin (2002), Longsorlahan merupakan bentuk erosi dimana pengangkutan atau gerakan masa tanah terjadi pada suatu saat dalam volume yang relatif besar. Peristiwa tanah longsor dikenal sebagai gerakan massa tanah, batuan atau kombinasinya, sering terjadi pada lereng-lereng alam atau buatan dan sebenarnya merupakan fenomena alam yaitu alam mencari keseimbangan baru akibat adanya gangguan atau faktor yang mempengaruhinya dan menyebabkan terjadinya pengurangan kuat geser serta peningkatan tegangan geser tanah.

Direktorat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi (2007), longsorlahan boleh disebut juga dengan gerakan tanah. Didefinisikan sebagai massa tanah atau material campuran lempung, kerikil, pasir, dan kerakal serta bongkah dan lumpur,

yang bergerak sepanjang lereng atau keluar lereng karena faktor gravitasi bumi. jenis tanah longsor berdasarkan kecepatan gerakannya dapat dibagi menjadi 5 (lima) jenis yaitu : aliran, longsor, runtuh, majemuk; amblesan (Naryanto 2002),.

2.4 Penelitian yang relevan

Aditya Listyanto, 2008 dalam penelitian berjudul "identifikasi kesesuaian lahan untuk tanaman jati di Kecamatan Padas Kabupaten Ngawi" tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman jati daerah penelitian serta memvisualisasikan dalam bentuk peta. Metode yang digunakan adalah metode survei dengan teknik pengambilan sampel *stratified area random sampling*. Teknik analisis datanya dilakukan secara *matching* atau perbandingan antara persyaratan penggunaan lahan untuk tanaman jati dengan sifat sifat lahan yang ada didaerah penelitian. Hasil dari penelitian tersebut akan didapatkan tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman jati yang meliputi kelas S1 (sangat sesuai), S2 (sesuai), S3 (sesuai secara marginal), N1 (tidak sesuai sementara), dan N2 (tidak sesuai secara permanen).

Agus widianto, 2013 dalam penelitian berjudul " Kajian kesesuaian lahan tanaman Albazia (albazia falcataria) di Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas" tujuan dari penelitian adalah mengetahui karakteristik kualitas lahan di Kecamatan Ajibarang. Metode penelitian adalah metode survei dengan teknik pengambilan sampel area dan analisa laboratorium. Hasil dari penelitian ini akan

diketahui tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman Albasia didominasi tingkat sesuai (N)

Umar lutfi, 2012 dalam penelitian berjudul“ kesesuaian lahan untuk tanaman di Kecamatan Ajibarang Kabupaten Banyumas” tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesesuaian lahan tanaman Pinus di Kecamatan Ajibarang . Metode penelitian menggunakan metode survai dengan teknik pengambilan sampel *area sampling*.

Tabel 2.2. Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Tujuan	Metode	Hasil
Aditiya Listyanto, 2008	mengetahui kesesuaian lahan untuk tanaman jati daerah penelitian serta memvisualisasikan dalam bentuk peta	Metode suevei, dengan pengambilan sampel <i>stratified area random sampling</i>	Peta Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Jati
Agus widianto, 2013	mengetahui kualitas lahan dikecamatan ajibarang	Metode suevei, dengan pengambilan sampel <i>area sampling</i>	Peta kesesuaian lahan tanaman albasia
Umar lutfi, 2012	mengetahui kesesuaian lahan tanaman pinus dikecamatan ajibarang	Metode suevei, dengan pengambilan sampel <i>area sampling</i>	Peta kesesuaian lahan untuk tanaman pinus
Yoga Yanuar Panca Prasetya, 2014	Mengetahui hubungan kelas kesesuaian lahan untuk tanaman Pinus dengan kelas kerawanan longsorlahan dalam Sub - DAS Logawa	Metode suevei, dengan pengambilan sampel <i>area sampling</i>	Peta Kesesuaian Lahan Tanaman Pinus

Sumber: Aditiya Listyanto, 2008; Agus widianto, 2013 Umar lutfi, 2012

2.5 Landasan Teori

Berdasarkan tinjauan pustaka diatas maka dapat dirumuskan landasan teori berikut ini.

Pinus merupakan tumbuhan asli Indonesia yang banyak manfaatnya, pohon pinus banyak terdapat di pulau jawa. Syarat tumbuh pohon pinus yang baik harus memperhatikan karakteristik lahan, kualitas lahan, suhu dan curah hujan yang baik agar pohon pinus bisa tumbuh maksimal. Pinus merkusii dapat tumbuh pada ketinggian antara 200-2.000 mdpl,. Karakteristik lahan merupakan faktor-faktor lahan yang dapat diukur atau ditaksir besarnya seperti lereng, curah hujan, tekstur tanah.

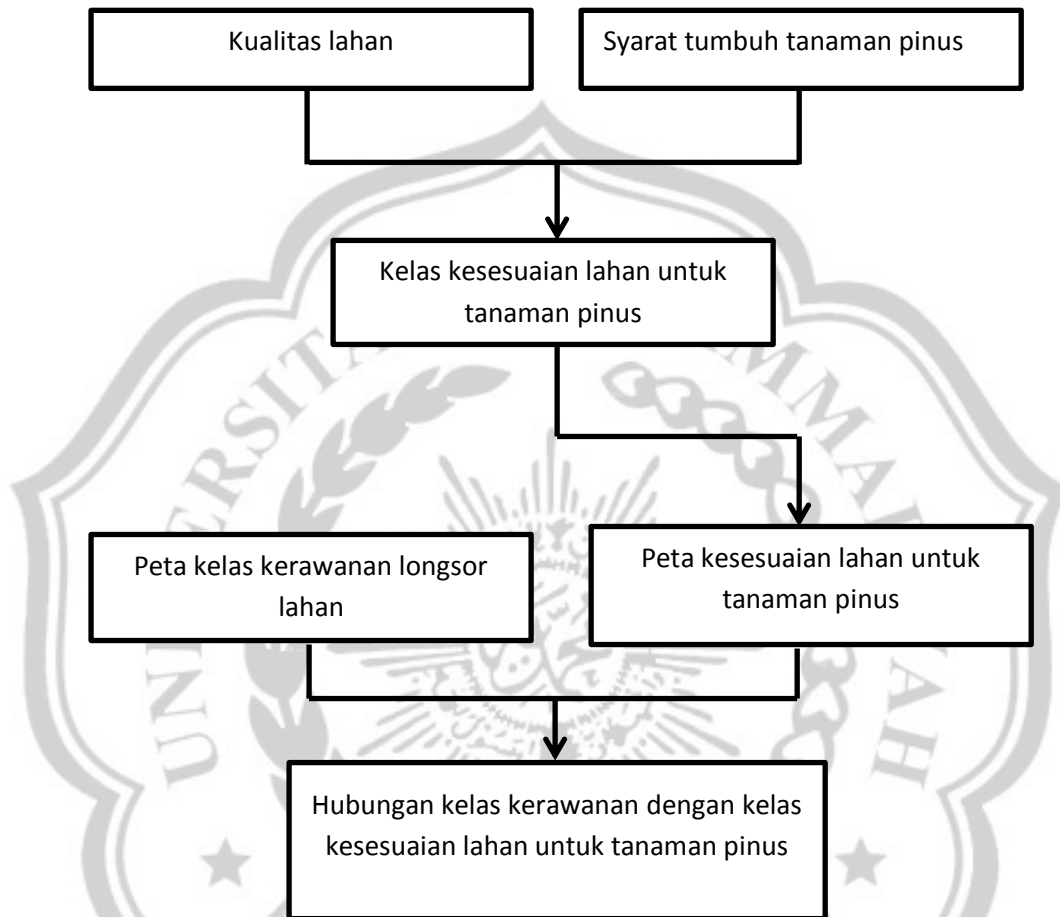
Kerawanan longsor adalah suatu wilayah yang sering terjadi longsor, intensitas longsor juga tinggi dan mempunyai risiko longsor yang tinggi. Kerawanan longsor dipengaruhi oleh kondisi geologi, curah hujan, morfologi, dan penggunaan lahan.

Longsorlahan adalah perpindahan tanah dalam jumlah banyak yang diakibatkan oleh gejala geologi dan aktivitas manusia yang tidak mampu mengolah alam dengan bijak. Longsorlahan banyak terjadi di wilayah Indonesia, karena Indonesia merupakan negara yang banyak gunungapi.

Pinus secara genetis memiliki perakaran tunggang yang dalam sehingga akarnya dapat menembus lapisan yang kuat dan dalam. Akar memiliki kemampuan untuk memperkuat tanah dan menambah kekuatan tahanan geser tanah, sehingga menguntungkan untuk stabilitas lereng atau menahan longsor.

2.6 Kerangka Pikir

Berdasarkan landasan teori diatas maka dapat disusun kerangka pikir berikut ini.



Gambar 2.2 Diagram alir kerangka pikir

2.7 HIPOTESIS

Berdasarkan landasan teori di atas maka hipotesis yang dapat dirumuskan adalah kelas kesesuaian lahan sesuai (S) untuk tanaman pinus 25 % terdapat pada kelas kerawanan longsor sedang di Sub DAS Logawa.