

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2024 di Kecamatan Dayeuhluhur Kabupaten Cilacap pada luas lahan 191,73 km² (Badan Pusat Statistik Kabupaten Cilacap, 2022), peta lokasi penelitian dapat dilihat pada (Gambar 1). Penelitian ini terbagi dalam 3 tahapan yaitu: Pengolahan data awal; survei lapangan (*ground check*) di Kecamatan Dayeuhluhur, Kabupaten Cilacap; dan analisis sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi dan Laboratorium Tanah Badan Standar Instrumen Pertanian Tanaman Industri dan Penyegar (BSIP-TRI), Sukabumi.

3.2 Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu sebagai berikut:

- a. Bor tanah, untuk mengambil sampel tanah dan mengukur kedalaman efektif.
- b. Plastik, untuk tempat sampel tanah.
- c. Label, untuk memberi label pada plastik sampel tanah per satuan tanah (SPT).
- d. ArcGIS 10.8, untuk mengolah data peta.
- e. Perangkat lunak *Fields area measure* untuk mengukur luas lahan yang diteliti.
- f. *Global positioning system (GPS) map camera*, untuk dokumentasi, melihat titik koordinat, dan ketinggian tempat.
- g. *Double ring infiltrometer*, untuk mengetahui laju infiltrasi.
- h. Timbangan digital, untuk mengukur massa tanah
- i. Komputer atau Laptop, untuk mengolah data.
- j. Buku tulis, buku panduan, dan ATK.
- k. Alat laboratorium.
- l. Kompas.
- m. Meteran.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu:

- a. Peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, peta administrasi yang didapatkan datanya dari Dinas Pekerjaan Umum dan Penataan Ruang (PUPR) dan dijadikan dasar pembuatan peta overlay dan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman kapulaga.
- b. PUTK (Perangkat Uji Tanah Kering) untuk menguji hara tersedia yaitu P_2O_5 , K_2O , C-Organik, pH, dan N-Total yang akan diuji di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, sedangkan KTK dan Kejenuhan Basa diuji di Laboratorium Tanah Badan Standar Instrumen Pertanian Tanaman Industri dan Penyegar (BSIP-TRI).

3.3 Populasi dan sampel

1. Populasi

Populasi merupakan keseluruhan subjek penelitian (Syahrudien, 2013). Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh hutan yang tumbuh diatas tanah yang dibebani hak milik atau hak lainnya dengan luas minimal 0,25 Hektar baik itu hutan rakyat, hutan adat, lahan tegalan atau hutan kemasyarakatan dengan sistem agroforestri kapulaga yang ada di Kecamatan Dayeuhluhur.

2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari populasi yang mewakili sifat-sifat populasi (Syahrudien, 2013). Penelitian ini menggunakan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*, yaitu menentukan pengambilan sampel tanah dengan menetapkan ciri-ciri khusus seperti jenis lahan kering sesuai dengan tujuan penelitian. Sampel yang digunakan diambil dari Satuan Peta Tanah (SPT) yang terbentuk dari hasil pengolahan peta *overlay* yang memuat data penggunaan lahan, kemiringan lereng, curah hujan, jenis tanah dan pembagian wilayah administrasi di Kecamatan Dayeuhluhur yang mendapatkan 6 Satuan Peta Tanah (SPT) yang bisa mewakili dari total 40 populasi titik sampel, untuk data titik sampel dan Satuan Peta tanah (SPT) dapat dilihat pada Lampiran 5.

3.4 Pelaksanaan penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif berdasarkan pengamatan dan pengambilan sampel tanah secara langsung di lapangan, dilanjutkan dengan analisis tanah di laboratorium. Dalam penelitian penilaian kesesuaian lahannya menggunakan perbandingan kumpulan data antara karakteristik lahan dan kualitas lahan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang dievaluasi kemudian dilihat kelas kesesuaiannya menggunakan “*the law of minimum*” yaitu pendekatan untuk menentukan kelas kesesuaian berdasarkan faktor pembatas paling minimum.

Sistem penilaian lahan yang digunakan terdiri atas 3 (tiga) kategori/tingkat kesesuaian lahan, yaitu:

- 1) Ordo (*Order*) menunjukkan keadaan kesesuaian lahan secara umum.
- 2) Kelas (*Class*) menunjukkan tingkat kesesuaian dalam ordo.
- 3) Sub-kelas menunjukkan keadaan tingkatan dalam kelas yang didasarkan pada jenis pembatas atau macam perbaikan yang diperlukan dalam kelas.

Ordo kesesuaian lahan, menurut kerangka kerja evaluasi lahan (Sofyan 2007), dibedakan atas:

- 1) Ordo S: Sesuai (*Suitable*)

Lahan yang termasuk dalam ordo ini dapat digunakan untuk penggunaan tertentu secara lestari, tanpa atau sedikit resiko kerusakan terhadap sumber daya lahannya. Dengan kata lain, keuntungan lebih besar daripada masukan yang diberikan,

- 2) Ordo N: Tidak sesuai (*Not Suitable*)

Lahan yang termasuk dalam ordo ini mempunyai pembatas demikian rupa sehingga mencegah penggunaan secara lestari untuk suatu tujuan yang direncanakan.

Djaenudin, dkk (2011), menyatakan bahwa kelas kesesuaian lahan merupakan pembagian yang lebih lanjut dari ordo dibedakan menjadi 3 (tiga) kelas, yaitu:

- 1) Kelas S1: Sangat sesuai (*highly suitable*)

Lahan tidak mempunyai pembatas yang berat untuk penggunaan secara lestari atau hanya mempunyai pembatas tidak berarti dan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi serta tidak menyebabkan kenaikan masukan yang diberikan pada umumnya.

2) Kelas S2: cukup sesuai (*moderately suitable*)

Lahan mempunyai pembatas agak berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan. Pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan, serta meningkatkan masukan yang diperlukan.

3) Kelas S3: sesuai marginal (*marginally suitable*)

Lahan mempunyai pembatas yang berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan. Pembatas akan mengurangi produktivitas dan keuntungan. Penanggulangan faktor pembatas untuk kelas S3 ini memerlukan modal tinggi, sehingga campur tangan (intervensi) pemerintah atau swasta akan sangat membantu petani dalam mengatasinya.

4) Kelas N: tidak sesuai saat ini (*currently not suitable*)

Lahan yang tidak sesuai (N) karena mempunyai faktor pembatas yang sangat berat dan atau sulit diatasi.

Tingkat kesesuaian suatu lahan tergantung pada jenis dan jumlah pembatas yang dijumpai pada lahan tersebut. Tingkat kesesuaian tertinggi untuk suatu tanaman tertentu diberikan bagi suatu lahan dengan faktor pembatas ringan dan minimum, sebaliknya semakin berat dan banyak faktor pembatas semakin rendah nilai yang diberikan. Adapun parameter-parameter yang akan diamati adalah parameter-parameter untuk menentukan kesesuaian lahan menurut Ritung dkk, (2012) yaitu: temperatur, curah hujan, drainase tanah, media perakaran, tekstur, singkapan lahan, batas lereng budidaya, kelembapan udara, bahaya erosi dan ketersediaan hara.

3.4.1 Persiapan

Pada persiapan ini dilakukan pengumpulan data tanah dan fisik lingkungan yang diperoleh dari hasil penelitian terdahulu untuk dikompilasi, serta data sekunder literatur, buku-buku, dokumen pemerintah seperti data curah hujan, peta daerah, data kemiringan daerah, data jenis tanah dan data penggunaan lahan sebagai pendukung. Selanjutnya menyusun rencana penelitian sifat tanah dan fisik lingkungan di lapangan secara umum dalam kaitannya dengan penilaian kesesuaian lahan.

3.4.2 Penelitian lapangan

Penelitian lapangan dilakukan terhadap parameter-parameter penelitian, untuk menentukan kelas kesesuaian lahan yaitu:

1) Temperatur

Temperatur udara harian yang dikehendaki oleh tanaman kapulaga adalah antara 20°C sampai dengan 30°C (Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat, 2019), pada tempat-tempat yang tidak tersedia data temperatur karena keterbatasan stasiun pencatat, temperatur udara dapat diduga dari ketinggian tempat (elevasi) dari permukaan laut. Pendugaan menggunakan rumus Braak. Rumus Braak tersebut adalah sebagai berikut:

$$26,3^{\circ}\text{C} - (0,01 \times \text{elevasi dalam meter} \times 0,6^{\circ}\text{C})$$

2) Curah hujan

Jumlah curah hujan tahunan dinyatakan dalam bentuk mm dan data curah hujan didapatkan dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Citanduy Kota Banjar Jawa Barat tahun 2024.

3) Drainase tanah

Menurut Hardjowigeno dan Widiatmaka (2015), drainase menunjukkan kecepatan hilangnya air dari tanah, untuk mengukur laju drainase menggunakan alat double ring infiltrometer dengan cara:

- *Double ring infiltrometer* dipasang tegak lurus dengan permukaan tanah pada titik pengamatan dengan kedalaman 5 cm, dilakukan dengan cara menekan alat pemukul pada ring yang sudah diletakan balok penghalang agar tidak merusak permukaan tanah.
- Mengisi bagian luar dengan air sampai setinggi 5 cm dan mempertahankan sampai mempunyai kedalaman tetap selama pengukuran. Kemudian mengisi bagian silinder pengukuran dengan air, dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak permukaan tanah, saat mengisi air letakan plastik dalam ring.
- Memulai pengukuran dengan menarik plastik dari dalam ring berbarengan dengan menyalakan *stopwatch*.

- Mengawasi dan mencatat ketinggian awal permukaan air dengan melihat skala penurunan air dalam interval waktu tertentu, pertahankan sampai didapatkan laju infiltrasi konstan.
- Apabila air dalam silinder pengukur sudah berkurang dari pengukuran awal dan skala waktu tertentu maka ditambah lagi hingga mencapai titik awal, usahakan pengisian dilakukan dengan cepat.
- Setelah melakukan pengukuran kemudian tingkat infiltrasi dicatat dan dihitung kemudian disesuaikan dengan kategori drainase.

Untuk menentukan kelas kesesuaian drainase tanah, dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kelas drainase

Kelas Kesesuaian Drainase	Keterangan
Cepat	>25 cm/jam
Agak Cepat	12,5 sampai 25,0 cm/jam
Baik	6,5 sampai 12,5 cm/jam
Agak Baik	2,0 sampai 6,5 cm/jam
Agak Terhambat	0,5 sampai 2,0 cm/jam
Terhambat	0,1 sampai 0,5 cm/jam
Sangat Terhambat	<0,1 cm/jam

Sumber: Ritung, dkk. (2011)

4) Media perakaran

Media perakaran ditentukan dengan kedalaman tanah, pengukuran kedalaman tanah yang efektif dapat ditentukan dengan menggunakan cangkul atau bor tanah dan meteran dengan cara mengukur dari permukaan tanah sampai lapisan tanah yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman karena lapisan tanahnya sudah terdapat bebatuan.

5) Tekstur

Tekstur merupakan perbandingan relatif dari butir-butir pasir, debu, dan liat. Menurut Sanggu, (2019), Tekstur adalah perbandingan relatif partikel-partikel primer tanah. Partikel-partikel primer tanah tersebut terdiri dari partikel pasir, partikel liat dan partikel debu. Setelah dibandingkan partikel tanah yang dominan akan menentukan ciri dan jenis tanah tersebut.

Penetapan tekstur di lapangan dilakukan dengan cara merasakan atau meremas tanah diantara ibu jari dan telunjuk. Langkah pertama adalah mengambil seongkah tanah sebesar kelereng dan membasahinya dengan air hingga tanah dapat ditekan.

Contoh tanah dipijit kemudian dibuat memanjang dan sambil dirasakan kasar halusnya atau bisa di tentukan dengan merasakan sesuai kriteria penentuan tekstur sebagai berikut pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Kriteria penentuan tekstur

Kelas Tekstur	Sifat Tanah
Pasir (S)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk bola dan gulungan, serta tidak melekat.
Pasir berlempung (LS)	Sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
Berlempung berpasir (SL)	Agak kasar, membentuk bola agak kuat tapi mudah hancur, serta agak melekat.
Lempung (L)	Rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat dan melekat.
Lempung berdebu (SiL)	Licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
Debu (Si)	Rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
Lempung berliat (CL)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungn tetapi mudah hancur, serta agak melekat.
Lempung liat berpasir (SCL)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tetapi mudah hancur, serta melekat.
Lempung liat bedebu (SiCL)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.
Liat berpasir (SC)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
Liat berdebu (SiC)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta merekat.
Liat (C)	Rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, basah sangat melekat.
Pasir (S)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk bola dan gulungan, serta tidak melekat.

Sumber: Ritung, dkk. (2011).

Tabel 4. Pengelompokan kelas tekstur

Kelas Tekstur	Jenis Tekstur
Halus	Liat berpasir, liat, liat berdebu.
Agak Halus	Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu.
Sedang	Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu.
Agak Kasar	Lempung berpasir.
Kasar	Pasir, pasir berlempung.
Sangat Halus	Liat (tipe mineral liat 2:1)
Halus	Liat berpasir, liat, liat berdebu.

Sumber: Ritung, dkk. (2011)

6) Singkapan lahan

Ditentukan oleh batuan di permukaan yaitu volume batuan (dalam %) yang ada di permukaan tanah.

7) Batas lereng budidaya

Batas lereng untuk budidaya pertanian selain mempertimbangkan keberlanjutan usaha pertanian dan resiko terhadap lingkungan, penetapan batas atas lereng untuk budidaya pertanian sebesar 40%, mengacu pada Keppres No 32 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung (Pasal 8) kriteria kawasan hutan lindung (poin b).

8) Kelembapan udara

Kelembapan udara diperoleh dari data sekunder yang bersumber dari Balai Besar Wilayah Sungai (BBWS) Citanduy Kota Banjar Jawa Barat tahun 2024.

9) Bahaya erosi

Ditentukan berdasarkan kemiringan lereng pada peta kemiringan lereng lokasi penelitian.

10) Ketersediaan hara

Hara yang dinilai ketersediaannya adalah P, dan K. unsur hara tersebut merupakan hara makro yang paling banyak diambil oleh tanaman. Unsur hara makro lain seperti N yang juga sangat penting ketersediaannya tidak diteliti dengan berbagai alasan salah satunya adalah keterbatasan alat penguji karena dalam penguji PUTK tidak tersedia alat untuk menguji unsur hara N.

3.4.3 Pengolahan data dan penyusunan laporan

Interpretasi data lapang dan hasil analisis laboratorium dilakukan untuk :

- 1) Penetapan titik sampel melalui peta *overlay*, dapat dilihat pada Gambar 3.
- 2) Pemantapan klasifikasi satuan-satuan tanah yang telah dilakukan di lapangan.
- 3) Penentuan parameter sifat-sifat tanah dan fisik lingkungan yang digunakan dalam penilaian kesesuaian lahan.
- 4) Data di daerah sampel yang terpilih dalam penelitian, diolah dan dikaitkan dengan kelas/sub kelas kesesuaian lahan khusus di daerah tersebut. Hasilnya disajikan sebagai pengkajian hubungan kesesuaian lahan dan komoditas pertanian dalam penelitian di daerah Kecamatan Dayeuhluhur.