

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini berlangsung pada bulan April 2024 sampai Juni 2024 di wilayah Kecamatan Sodonghilir Kabupaten Tasikmalaya Jawa Barat. Luas lahan yang diteliti sebesar 105,102 km². Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya dan Laboratorium Balai Pengujian Standar Instrumen (BPSI) tanaman industri dan penyegar Sukabumi.

3.2. Alat dan bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bor biopori, penggaris, plastik sampel, label, meteran, *Global Positioning System (GPS)*, *double ring infiltrometer*, balok kayu, patok, tali rafia, palu, tabung reaksi, rak tabung reaksi, sendok *stainless*, pengaduk kaca, aplikasi *ArcGIS* 10.3, seperangkat laptop, kamera dan alat tulis. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Perangkat Uji Tanah Kering (PUTK), peta administrasi, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta penggunaan, peta kemiringan lereng, sampel tanah dan air.

3.3. Metode dan tahapan penelitian

Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan yaitu penelitian yang dilakukan secara sistematis dengan melakukan kegiatan pengamatan dan pengambilan sampel yang akan dilakukan analisis pengujian. Tahapan penelitian ini terdiri dari tahap persiapan, tahap pemrosesan data, tahap kegiatan lapangan, tahap analisis laboratorium, dan tahap analisis data.

3.3.1. Tahap persiapan

Pada tahap ini dilakukan studi literatur berupa karya ilmiah yang berkaitan dengan topik penelitian, metode yang akan digunakan dan pengumpulan data lokasi penelitian berupa data tanah dan fisik lingkungan dari dokumen pemerintah yang digunakan sebagai pendukung kegiatan penelitian. Selanjutnya melakukan permintaan perizinan kepada institusi terkait serta pengumpulan data-data yang di butuhkan seperti peta administrasi, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta

kemiringan lereng dan peta penggunaan lahan untuk Kecamatan Sodonghilir. Peta yang sudah terkumpul selanjutnya dilakukan pengkajian untuk menentukan titik pengambilan sampel tanah di lapangan yaitu dengan cara menumpangsusunkan (*overlay*).

3.3.2. Tahapan pemrosesan data

Pada tahap ini dilakukan pemrosesan data menggunakan pendekatan peta-peta lokasi penelitian yang sudah didapatkan sebelumnya dengan persyaratan tumbuh tanaman kopi yang diolah dengan perangkat lunak Sistem Informasi Geografi yaitu *ArcGis* 10.8 dengan cara tumpang tindih (*overlay*). Hasil dari tahap ini berupa peta overlay kelas kesesuaian lahan untuk tanaman kopi robusta yang akan digunakan sebagai petunjuk lokasi-lokasi pengambilan sampel tanah.

3.3.3. Tahap kegiatan lapangan

Tahapan ini diawali dengan kegiatan observasi terhadap daerah penelitian meliputi karakteristik dan kualitas lahan yang dapat diamati langsung di lapangan dan yang perlu diuji di laboratorium sebagai data penelitian. Pengukuran di lapangan dilakukan secara langsung untuk mendapatkan data yang bisa diperoleh di lapangan tanpa harus diuji di laboratorium, seperti pengukuran drainase, kedalaman tanah efektif, batuan permukaan dan singkapan batuan. Penelitian sifat-sifat fisik tanah dan kesuburan tanah untuk mendukung parameter penilaian kesesuaian lahan dilakukan melalui pengambilan sampel tanah sedalam 20 cm dengan menggunakan bor tanah secara komposit kemudian diuji di laboratorium.

3.3.4. Tahap analisis laboratorium

Tahap ini dilakukan analisis laboratorium untuk menguji karakteristik dan kualitas lahan, kemudian dibandingkan dengan syarat tumbuh tanaman. Karakteristik dan kualitas lahan meliputi tekstur tanah, N tersedia, K_2O , P_2O_5 , KTK tanah, Kejenuhan Basa, pH dan C-organik. Untuk analisis dilakukan di dua laboratorium yaitu di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya dengan analisis yang dilakukan adalah N tersedia, pH dan C-organik. Laboratorium Balai Pengujian Standar Instrumen (BPSI) tanaman industri dan penyegar Sukabumi dengan analisis yang dilakukan adalah K_2O , P_2O_5 , KTK tanah dan Kejenuhan Basa.

3.3.5. Tahap analisis data

1. Data sampel tanah dari hasil survei lapangan dianalisis/diuji di laboratorium untuk mengetahui karakteristik lahan, yaitu tekstur tanah, N total, K₂O, P₂O₅, KTK tanah, Kejenuhan basa, pH dan C-organik.
2. Data pengujian di lapangan (drainase, kedalaman tanah efektif, batuan permukaan, dan singkapan batuan) dan data sekunder (suhu, curah hujan,
3. kelembapan, jumlah bulan kering dan kemiringan lereng) dipadukan dengan data analisis di laboratorium.
4. Data hasil uji laboratorium, data dari lapangan, data sekunder disusun menjadi satu untuk mengetahui karakteristik dan kualitas lahan daerah penelitian serta mengetahui faktor pembatas kesesuaian lahan untuk pengembangan budidaya tanaman kopi robusta.
5. Kelas kesesuaian lahan daerah penelitian untuk budidaya tanaman kopi Robusta dapat diketahui dengan melakukan pencocokkan (*matching*) antara karakteristik lahan dan kualitas lahan dengan kriteria syarat tumbuh budidaya tanaman kopi robusta.
6. Berdasarkan pencocokkan (*matching*) dapat diketahui tingkat kesesuaian lahan aktual dan faktor pembatas kelas kesesuaian lahan untuk budidaya tanaman kopi robusta.
7. Menentukan usaha perbaikan lahan pada masing-masing faktor pembatas kesesuaian lahan. Perbaikan lahan yang dilakukan merupakan perbaikan yang sesuai pada saat ini.

3.4. Populasi dan sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah semua lahan yang dapat digunakan untuk kegiatan pertanian yang berada di Kecamatan Sodonghilir Kabupaten Tasikmalaya yang meliputi 12 (dua belas) desa, yaitu Cukangjayaguna, Sukabakti, Parumasan, Sepatnunggal, Raksajaya, Sodonghilir, Cukangkawung, Cikalong, Cipaingeun, Pakalongan, Lewidulang dan Muncang.

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu sampel dipilih secara cermat dengan mengambil objek penelitian

yang selektif sehingga mewakili populasi dan memiliki ciri-ciri yang khusus dari populasi sehingga sampel ini dapat dianggap cukup representatif.

3.5 Parameter pengamatan

Parameter pengamatan mengacu kepada petunjuk teknis evaluasi kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian oleh Ritung *dkk.* (2011), yaitu:

- a. Temperatur, data temperatur didapatkan melalui perhitungan data ketinggian tempat (elevasi) dari permukaan laut dengan menggunakan Rumus Braak yaitu, sebagai berikut:

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

- b. Curah hujan, data curah hujan didapatkan dari data sekunder keadaan iklim yang bersumber dari data curah yang diterbitkan instansi pemerintah.
- c. Jumlah bulan kering, pada penelitian ini menentukan jumlah bulan kering dengan menggunakan klasifikasi Schmidt dan Ferguson. Menurut Lakitan (2002) *dalam* Sasminto *dkk.* (2013) klasifikasinya menggunakan nilai perbandingan (Q) antara rata-rata banyaknya bulan kering (BK) dan rata-rata banyaknya bulan basah pada tahun penelitian. Adapun kategori untuk bulan kering (jika dalam satu bulan mempunyai jumlah hujan <60 mm), bulan lembab (jika dalam satu bulan mempunyai curah hujan 60 sampai 100 mm), dan bulan basah (jika dalam satu bulan mempunyai jumlah curah hujan >100mm).
- d. Kelembapan, data kelembapan didapatkan dari data sekunder yang bersumber dari data yang diterbitkan instansi pemerintah.
- e. Drainase, untuk menentukan laju infiltrasi air dan menentukan kelas drainase maka dapat dilakukan pengukuran dengan cara:
 - 1) Memasang tabung double ring infiltrometer tegak lurus dengan permukaan tanah pada titik pengamatan dengan kedalaman 5 cm, dilakukan dengan hati-hati dan tidak merusak permukaan tanah, dengan cara menekan alat pemukul pada ring yang sudah diletakan balok penghalang agar tidak merusak permukaan tanah.

- 2) Mengisi bagian luar (bagian pelindung) dengan air sampai setinggi 5 cm dan mempertahankan sampai mempunyai kedalaman tetap selama pengukuran.
 - 3) Mengisi bagian silinder pengukuran dengan air, dilakukan dengan hati-hati agar tidak merusak permukaan tanah, saat mengisi air letakan plastik atau busa dalam ring.
 - 4) Memulai pengukuran dengan menarik plastik atau mengangkat busa dari dalam ring berbarengan dengan menyalakan stopwatch.
 - 5) Mengawasi dan mencatat ketinggian awal permukaan air dengan melihat skala penurunan air dalam interval waktu tertentu, pertahankan sampai didapatkan laju infiltrasi konstan.
 - 6) Menambahkan air pada silinder pengukuran bila air sudah berkurang dari pengukuran awal dan skala waktu tertentu, usahakan pengisian dilakukan dengan cepat. Dilakukan berulang sampai mendapatkan penurunan airnya konstan dalam waktu yang sama.
- f. Tekstur tanah, pengujian menggunakan metode feeling/rasa, yaitu dengan mengambil seongkah tanah, dipecahkan perlahan, dibasahi dengan air secukupnya, lalu dipijit antara jari jempol dan telunjuk, menggeser- geserkan jari telunjuk sambil merasakan derajat kekasaran, kelicinan, dan kelengketan partikel-partikel tanah.
- g. Kedalaman tanah, pengukuran kedalaman efektif dengan menggunakan cangkul atau bor tanah dan meteran dengan mengukur dari permukaan tanah sampai lapisan tanah yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman atau lapisan yang telah terdapat batuan.
- h. Ketersediaan unsur hara (N, P dan K) dan retensi hara (KTK, Kejenuhan Basa, pH H₂O dan C-Organik). K₂O, P₂O₅, pH H₂O dan C-Organik diuji di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, sedangkan KTK, Kejenuhan Basa dan N total di Laboratorium Balai Pengujian Standar Instrumen (BPSI) Tanaman Industri dan Penyegar Sukabumi.
- 1) KTK, pengujian di laboratorium dengan menggunakan metode titrasi.

- 2) pH H₂O, pengujian di laboratorium menggunakan PUTK yaitu dengan: (1) memasukkan sampel tanah ½ sendok spatula ke dalam tabung reaksi, lalu menambahkan 4 ml pereaksi pH-1, diaduk sampai homogen dengan pengaduk kaca; (2) menambahkan 1 sampai 2 tetes indikator warna pereaksi pH- 2; (3) larutan didiamkan selama kurang lebih 10 menit hingga suspensi mengendap dan terbentuk warna pada cairan jernih di bagian atas; (4) membandingkan warna yang muncul pada larutan jernih di permukaan tanah dengan warna pH, pengukuran pH H₂O berdasarkan pada standar PUTK.
- 3) C-Organik, pengujian menggunakan PUTK dengan memasukkan sampel tanah sebanyak ½ sendok spatula ke dalam tabung reaksi lalu menambahkan pereaksi C-1, diaduk sampai homogen dengan pengaduk kaca; menambahkan 3 tetes pereaksi C-2 (jangan diaduk); diamati ketinggian busa setelah sepuluh menit. Kemudian penetapan C-organik berdasarkan tinggi rendahnya busa dengan mengacu pada standar PUTK.
- 4) N total, menggunakan metode *Kjeldahl* dengan dasar teori penetapannya yaitu senyawa nitrogen organik dioksidasi dalam lingkungan asam sulfat pekat dengan katalis campuran selen membentuk (NH₄)₂SO₄. Kadar amonium dalam ekstrak dapat ditetapkan dengan cara destilasi atau spektrofotometri. Pada cara destilasi, ekstrak dibasahkan dengan penambahan larutan NaOH. Selanjutnya, NH₃ yang dibebaskan diikat oleh asam borat dan dititrasi dengan larutan baku H₂SO₄ menggunakan petunjuk *Conway*. Cara spektrofotometri menggunakan metode pembangkit warna indofenol biru (Evianti dan Sulaeman, 2009).
- 5) Status hara P, pengujian di laboratorium dengan menggunakan standar PUTK yaitu dengan : (1) memasukkan sampel tanah ½ sendok spatula ke dalam tabung reaksi, lalu menambahkan pereaksi P-1, diaduk sampai homogen dengan pengaduk kaca; (2) menambahkan kurang lebih 10 butir atau seujung spatula pereaksi P-2 (dibutuhkan hanya dalam jumlah sangat sedikit), guncang selama 1 menit, kemudian didiamkan selama 10 menit; (3) membandingkan warna yang muncul dari larutan jernih di atas

permukaan tanah dengan bagan warna P-tanah. Kemudian penetapan status berdasarkan standar PUTK yang dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi.

- 6) Status hara K tanah, pengujian di laboratorium dengan menggunakan standar PUTK yaitu dengan (1) memasukkan sampel tanah sebanyak $\frac{1}{2}$ sendok spatula ke dalam tabung reaksi, menambahkan 4 ml pereaksi K-1 diaduk sampai homogen, didiamkan kira-kira 5 menit sampai larutan jernih (2) menambahkan 3 tetes pereaksi K-2, guncang lalu didiamkan sebentar kira-kira 5 menit. (3) menambahkan 2 ml K-3 secara perlahan-lahan melalui dinding tabung, dibiarkan sebentar lalu diamati endapan putih yang terbentuk antara larutan K-3 dengan di bawahnya. Kemudian penetapan status berdasarkan standar PUTK yang dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu rendah, sedang dan tinggi.
 - i. Batuan permukaan, yaitu dengan membuat petakan seluas 4 m x 4 m, lalu menghitung jumlah batuan yang ada di permukaan tanah dan dinyatakan dalam persen.
 - j. Kemiringan lereng, diperoleh dari data sekunder keadaan topografi wilayah Kecamatan Sodonghilir yang bersumber dari BPP Kecamatan Sodonghilir.

3.6 Observasi lapangan dan pengambilan sampel tanah

Lahan yang dijadikan sampel akan dilakukan observasi lapangan. Tahap observasi lapangan akan dilakukan pengamatan terhadap karakteristik fisik lahan yang membatasi kualitas penggunaan lahan. Karakteristik fisik lahan yang diamati berupa drainase tanah, kedalaman efektif tanah, tekstur tanah dan batuan di permukaan. Pengambilan sampel tanah didasarkan pada jenis tanah dalam satuan wilayah yang diperoleh dari hasil tumpang susun (*overlay*) peta administrasi, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng dan peta penggunaan lahan.

Peta satuan lahan atau Satuan Peta Tanah (SPT) diperoleh dari hasil *overlay*. Satuan lahan adalah satuan bentang alam yang di petakan atas dasar fisik atau karakteristik lahan tertentu. Karakter fisik lahan yang diamati meliputi drainase tanah, kedalaman efektif tanah, tekstur tanah dan batuan di permukaan. Pengambilan sampel tanah dilakukan sesuai dengan metode pengambilan sampel

tanah komposit, yaitu dengan mengambil dari beberapa titik pada tiap satuan peta tanah kemudian dicampurkan dan diambil 1 kg tanah sesuai satuan peta tanah. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0 sampai 20 cm dengan menggunakan bor tanah.

Jumlah sampel tanah yang dianalisis tergantung dari jumlah Satuan Peta Tanah (SPT) yang terbentuk. Banyaknya sampel tanah yaitu 6 satuan peta tanah yang tersebar ke dalam 15 titik koordinat. Penentuan titik koordinat ditentukan dengan cara mengidentifikasi peta *overlay* dan membuat beberapa titik secara acak di peta *overlay* dengan ketentuan jarak 1,5 sampai 2 km. Hasilnya terdapat 15 titik koordinat artinya terdapat 15 SPT, kemudian 15 SPT tersebut dicek berdasarkan jenis tanah dan kemiringan lereng. Hasilnya terdapat 6 SPT yang berbeda, sedangkan sisanya 9 SPT tidak diambil karena berdasarkan jenis tanah dan kemiringan lerengnya sama maka hasilnya akan sama. Jadi, 6 SPT yang diambil sudah mewakili dari 15 SPT.