

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November sampai Desember Tahun 2020 di Kecamatan Cibeureum Kota Tasikmalaya. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Departemen Ilmu Tanah, Sumberdaya Lahan IPB University dan menggunakan PUTK (Perangkat Uji Tanah Kering) di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

3.2 Alat dan bahan

3.2.1 Alat-alat

Alat yang digunakan antara lain yaitu Bor Tanah, pH Meter, *Global positioning system* (GPS), Kantong Plastik, Double Ring atau Infiltrometer, Jerigen, Penggaris, Kamera, Alat Tulis, dan Laptop

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang di gunakan dalam pengujian sampel tanah menggunakan PUTK (Perangkat Uji Tanah Kering) digunakan untuk menguji kandungan hara tersedia yang terkandung dalam tanah .

3.3 Metode penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian deskriptif yang menggambarkan, menganalisis dan memberi informasi mengenai keadaan di lapangan serta karakteristik lahan yang berhubungan dengan kesesuaian lahan untuk tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L.). Penelitian ini menggunakan cara survei langsung sesuai titik koordinat yang ada pada peta *overlay* di wilayah Kecamatan Cibeureum Kota Tasikmalaya terhadap tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L.). Hal yang dilakukan meliputi pengamatan pada sampel tanah, dan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui sifat kimia tanah. Kemudian dilanjutkan dengan menganalisis di Laboratorium (Ritung dkk, 2011).

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

- Ordo : Keadaan kesesuaian lahan pada tingkat jenis, contoh lahan yang tergolong sesuai kelas S, yang tergolong tidak sesuai kelas N.
- Kelas : Keadaan tingkat kesesuaian lahan dalam order yang didasarkan pada faktor pembatasnya
- Sub kelas : Keadaan tingkat kesesuaian lahan dalam kelas, didasarkan pada jenis faktor atau macam perbaikan yang harus dilakukan.

Pada tingkat order, kesesuaian lahan terdiri atas:

- Ordo S Sesuai : Lahan yang dapat digunakan secara berkelanjutan untuk penggunaan tertentu, tanpa resiko terhadap rusaknya sumberdaya lahan.
- Ordo N tidak sesuai : Lahan yang mempunyai faktor pembatas dan dapat berpengaruh terhadap kelangsungan penggunaannya.

Selanjutnya pada tingkat kelas, kesesuaian lahan terdiri dari atas :

- Kelas S1 : Sangat sesuai (*highly suitable*) lahan tidak mempunyai faktor pembatas yang nyata bagi kelangsungan penggunaannya atau hanya mempunyai pembatas ringan yang tidak berpengaruh nyata terhadap produktifitas atau keuntungan atau tidak memerlukan masukan (*input*) diatas yang biasa diberikan.
- Kelas S2 : Cukup sesuai (*moderately suitable*), lahan mempunyai faktor pembatas agar berat untuk kelangsungannya yang akan memerlukan produktivitas atau keuntungan, diperlukan tambahan masukan untuk memperbaikinya.
- Kelas S3 : Sesuai marginal (*marginally suitable*), lahan mempunyai faktor pembatas yang berat untuk kelangsungan penggunaannya, sehingga dengan sendirinya akan

mengurangi produktivitas atau keuntungan, penambahan masukan diperlukan untuk memperbaikinya.

Kelas N : Tidak sesuai (*not suitable*), lahan mempunyai faktor pembatas yang lebih berat dan nyata sulit diperbaiki/diatasi untuk penggunaan secara berkelanjutan.

Subkelas : Keadaan tingkatan dalam kelas kesesuaian lahan dibedakan menjadi subkelas berdasarkan kualitas dan karakteristik lahan yang menjadi faktor pembatas terberat.

Setiap kelas kemungkinan terdiri atas subkelas atau lebih, tergantung dari pada jenis pembatas yang ada. Pada subkelas kemungkinan memiliki satu atau lebih faktor pembatas yang ditulis dalam simbol misalnya S2n (S2 = simbol dalam kelas cukup sesuai, n = simbol ketersediaan hara), dibatasi tidak lebih dari 3 macam untuk mempermudah penulisan dan penyajian yang terdapat pada peta dan untuk dipilih pembatas yang terberat atau dominan.

Tingkat kesesuaian suatu lahan tergantung terhadap jenis dan jumlah pembatas yang ditemukan 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. Penilaian sesuai

Parameter pengamatan

Mengacu terhadap petunjuk teknis evaluasi lahan untuk komoditas pertanian menurut Balai Besar Penelitian Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (BBSDLP) (2011). Parameter pengamatan pada penelitian ini yaitu :

3.3.1 Temperatur

Kecamatan Cibeureum Kota Tasikmalaya memiliki temperatur udara 18° sampai 22°C pada tahun 2017. Di tempat-tempat yang tidak tersedia data temperatur, maka temperatur udara dapat diduga berdasarkan ketinggian tempat (elevasi) dari atas permukaan laut. Pendugaan menggunakan pendekatan rumus dari Braak. Rumus Braak tersebut adalah sebagai berikut:

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

Keterangan :

26,3°C : suhu rata-rata permukaan air laut

0,6°C : penurunan suhu setiap kenaikan tempat 100 meter

3.3.2 Jenis tanah

Diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya dalam peta jenis tanah berdasarkan data BAPPELITBANGDA Kota Tasikmalaya, (2019) (Peta dapat dilihat pada Lampiran 4).

3.3.3 Retensi hara

Retensi hara yang diuji, yaitu pH, C-organik yang akan dianalisis di Laboratorium Kimia Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB University. Kemudian kejenuhan basa dianalisis di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi.

3.3.4 Drainase

Drainase tanah menunjukkan kecepatan hilangnya air dari tanah, baik meresap maupun sebagai aliran permukaan, atau keadaan tanah yang menunjukkan lamanya dan seringnya jenuh air (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2015).

Prosedur pengukurannya adalah sebagai berikut :

1. Mempersiapkan peralatan penguji drainase tanah dan air 1 liter,
2. Memasangkan double ring infiltrometer pada titik pengamatan dan dibuat lubang di permukaan tanah sebagai lubang uji, ukuran lubang uji dipastikan sedalam dan sebesar alat penguji,
3. Memasukkan alat penguji ke dalam lubang uji, dipastikan permukaan alat penguji rata dengan tanah,
4. Menyiapkan air sekitar 1 liter dalam wadah.
5. Memasukkan air ke dalam alat penguji secara cepat namun tidak tumpah,
6. Melakukan pengamatan terhadap kecepatan drainase tanah, dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan untuk meresapkan air,
7. Melakukan ulangan pengujian sebanyak tiga kali.

3.4 Pelaksanaan penelitian

3.4.1 Persiapan

1. Persiapan kegiatan awal yang dilakukan berupa studi literatur, kemudian mengumpulkan peta dan data yang diperlukan seperti peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta administrasi serta data fisik tanah dari hasil penelitian sebelumnya yang kemudian mengkaji setiap data yang diperoleh untuk menentukan pengambilan sampel yang akan dilakukan. Selain itu juga dipersiapkan alat-alat yang akan digunakan untuk penelitian ini serta administrasi perizinan kepada instansi terkait
2. Mengumpulkan data tanah dan fisik lingkungan 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,
3. Penyusunan rencana penelitian sifat tanah dan fisik lingkungan di lapangan secara umum dalam kaitannya dengan penilaian kesesuaian lahan.

3.4.2 Penentuan populasi dan sampel penelitian

1. Populasi : Populasi dalam penelitian ini adalah semua lahan yang berada di Kecamatan Cibeureum Kota Tasikmalaya yang meliputi 9 kelurahan, yaitu Setiaratu, Setiajaya, Kersanegara, Kotabaru, Ciherang, Ciakar, Awipari, Margabakti dan Setianagara
2. Sampel : Pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan sistem *purposive sampling*, yaitu sampel dipilih berdasarkan pertimbangan-pertimbangan menurut *overlay* peta jenis tanah, peta curah hujan, peta penggunaan lahan, dan peta kemiringan sesuai dengan tujuan penelitian. Ciri lainnya yang digunakan yaitu mencari tempat dengan mempertimbangkan kondisi lahan yang terbuka, tidak sering terinjak, dan tidak diberi pupuk.

3.4.3 Pengamatan lapangan

1. Temperatur

Di 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:

$$T = 26,3^{\circ}\text{C} - (0.01 \text{ elevasi dalam meter} \times 0,6^{\circ}\text{C})$$

Keterangan :

T : Temperatur ($^{\circ}\text{C}$)

26,3 $^{\circ}\text{C}$: Temperatur rata-rata di permukaan air laut tropis

2. Drainase tanah

Drainase tanah adalah kemampuan tanah mengalirkan dan mengaruskan kelebihan air yang berada di dalam tanah maupun di permukaan. Dalam penelitian ini untuk mengukur drainase tanah dilakukan dengan prosedur:

1. Mempersiapkan peralatan pengujian drainase tanah dan air 1 liter
2. Memasukan alat pengujian ke dalam tanah dan dipastikan permukaan alat sejajar dengan tanah atau setengah bagian alat pengujian masuk tanah,
3. Memasukan air 1 liter ke dalam alat penguji dengan cepat dan tidak tumpah,
4. Melakukan pengamatan terhadap waktu yang diperlukan untuk air agar bisa meresap,
5. Percobaan dilakukan sebanyak 3 (tiga) kali ulangan,
6. Setelah ditemukan hasil kemudian dirata-ratakan untuk menentukan kelas drainase tanah.

Tabel 1. Kelas drainase tanah

Kelas Kesesuaian Drainase	Keterangan
Cepat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis tinggi sampai sangat tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna <i>gley</i> (reduksi)
Agak Cepat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolis tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian hanya cocok untuk sebagian tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui

	di lapangan adalah warna tanah homogeny tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna <i>gley</i> (reduksi)
Baik	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian hanya cocok untuk sebagian tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan atau mangan serta warna <i>gley</i> (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 100 cm.
Agak Baik	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik agak rendah dan daya menahan air rendah, tanah basah dekat ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogeny tanpa bercak atau karatan besi dan atau mangan serta warna <i>gley</i> (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 50 cm.
Agak Terhambat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik agak rendah dan daya menahan air rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogeny tanpa bercak atau karatan besi dan/ atau mangan serta warna <i>gley</i> (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 25 cm.
Terhambat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik agak rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah <i>gley</i> (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan atau mangan sedikit pada lapisan

sampai permukaan.

Sangat Terhambat Tanah dengan konduktivitas hidrolis sangat rendah dan daya menahan air sangat rendah, tanah basah secara permanen dan tergenang untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah tanah mempunyai warna *gley* (reduksi) permanen sampai pada lapisan permukaan.

3. Tekstur

Tekstur merupakan perbandingan relative antara fraksi pasir, debu, dan liat. Tekstur tanah dapat ditentukan atau dinilai secara kualitatif dan kuantitatif. Cara kualitatif biasa digunakan surveyor tanah dalam menetapkan kelas tekstur tanah di lapangan. Adapun penentuan tekstur tanah secara kuantitatif dilakukan melalui proses analisis mekanis di laboratorium.

Penetapan tekstur di lapangan dilakukan dengan cara merasakan atau meremas tanah antara ibu jari dan telunjuk. Diambil seongkah tanah, basahi dengan tanah hingga dapat ditekan. Contoh tanah ditekan kemudian dibuat membulat atau memanjang dan sambil dirasakan kasar halusny dan di tentukan dengan merasakan sesuai kriteria penentuan tekstur seperti dijelaskan pada Tabel 2 dan pengelompokan kelas tekstur tanah seperti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 2. Kriteria penentuan tekstur tanah

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.
Lempung 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 terguguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
Lempung berliat (CL)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tetapi mudah hancur, serta agak melekat.
Lempung Liat berpasir (SCL)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan mudah hancur, serta melekat.
Lempung liat berdebu (SiSCL)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.
Liat berpasir (SCL)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
Liat berdebu (SC)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta merekat.

Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2012)

Tabel 3. Pengelompokan Kelas Tekstur yang digunakan dalam Teknis

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)

Sumber : Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2012)

4. Bahan kasar

Bahan kasar merupakan bahan modifier tekstur yang di tentukan oleh persentase kerikil (0,2 samapai 7,5 cm), kerakal (7,5 sampai 25 cm), atau batuan (>25 cm) pada setiap lapisan tanah. Presentase bahan kasar berdasarkan ketentuan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, (2012) dibedakan atas :

Sedikit	: <15%
Sedang	: 15% sampai 35 %
Banyak	: 35% sampai 60%
Sangat banyak	: <60%

5. Kedalaman tanah

Dengan menggunakan alat pengebor tanah untuk membuat lubang di permukaan tanah untuk mengetahui kedalaman permukaan tanah. Kedalaman tanah berdasarkan ketentuan Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian (2012) dibedakan atas :

Sangat dangkal	: < 20 cm
Dangkal	: 20 cm sampai 50 cm
Sedang	: >50 cm sampai 75 cm
Dalam	: >75cm

6. Ketersediaan hara

Ketersediaan hara dalam tanah sangat penting untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanaman membutuhkan unsur hara makro dan unsur hara mikro. Kekurangan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dapat mengganggu proses metabolisme bagi tanaman. Tanaman membutuhkan unsur hara makro dalam jumlah yang relatif banyak. Kekurangan unsur hara makro dapat menyebabkan tanaman mengalami defisiensi, namun jika ketersediaannya berlebihan tidak menjadikan masalah karena unsur-unsur ini memiliki zona serapan mewah (*luxuris's consumption zone*), yaitu zona tanaman tetap menyerap unsur hara tersedia tetapi tanpa ada pengaruh sama sekali sehingga serapan hara menjadi tidak efisien (Kemas, 2013 dalam Rifayani, 2017).

Unsur hara mikro merupakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang sedikit. Apabila unsur hara tersebut kurang tersedia maka akan

menyebabkan tanaman mengalami defisiensi, namun jika ketersediaannya terlalu banyak maka akan menjadi racun bagi tanaman karena unsur hara mikro tidak memiliki serapan mewah (Rifayani, 2017).

Tabel 4. Klasifikasi N Total, P

Kandungan unsur hara	Sifat Tanah				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
N (%)	< 0,10	0,10-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	>0,75
P ₂ O ₅ HCl 25% (mg/100g)	< 15	15-20	21-40	41-60	>60
K ₂ O HCl 25% (mg/100g)	<10	10-20	21-40	41-60	>60

Sumber : Ritung dkk, (2011)

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 Keppes No 32 1990 tentang Pengelolaan Kawasan Lindung (pasal 8).

3.4.4 Analisis data

1. Data sampel tanah dari lapangan dianalisis/diuji di laboratorium. Uji Laboratorium ini untuk mengetahui karakteristik tanah, yaitu tekstur tanah, K₂O, P₂O₅ dan kandungan C Organik.
2. Data hasil pengujian di lapangan (kondisi drainase, pH, kedalaman tanah efektif) dan data sekunder (temperatur, curah hujan) dipadukan dengan data hasil uji laboratorium.
3. Data hasil uji laboratorium, data dari lapangan dan sekunder disusun menjadi satu untuk mengetahui kualitas lahan dan karakteristik lahan daerah penelitian serta sektor pembatas kesesuaian lahan untuk budidaya tanaman kopi robusta.

4. Kesesuaian lahan daerah penelitian untuk budidaya tanaman kakao dapat diketahui dengan melakukan pencocokan antara karakteristik dan kualitas lahan di daerah penelitian dengan kriteria syarat tumbuh tanaman kakao.
5. Berdasarkan *matching* antara kualitas lahan dan syarat tumbuh Tanaman kopi robusta tersebut akan diketahui factor pembatas kesesuaian lahan dan tingkat kesesuaian lahan untuk budidaya tanaman kakao.
6. Menentukan usaha perbaikan lahan pada masing-masing faktor pembatas kesesuaian lahan. Perbaikan lahan yang dilakukan merupakan perbaikan yang sesuai pada saat ini.

3.4.5 Pengelolaan data dan penyusunan laporan

Interpretasi data di lapangan dan hasil analisis laboratorium dilakukan untuk :

1. Pemantapan klasifikasi satuan-satuan tanah yang telah dilakukan pengujian di lapangan dan laboratorium.
2. Penentuan parameter sifat-sifat tanah dan fisik lingkungan yang digunakan dalam penilaian kesesuaian lahan.
3. Data setiap komoditas di daerah sampel dalam penelitian diolah dan disesuaikan dengan kelas/sub kelas kesesuaian lahan khusus di daerah tersebut. Hasil yang diperoleh disajikan sebagai pengkajian hubungan kesesuaian lahan dan komoditas pertanian dalam penelitian di daerah Kecamatan Cibeureum Kota Tasikmalaya