

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Desember Tahun 2020 di 8 Desa yaitu Desa Margalaksana, Desa Leuwibudah, Desa Tarunajaya, Desa Sukapura, Desa Janggala, Desa Simajaya, Desa Linggaraja dan Desa Mekarjaya Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya. Analisis laboratorium dilakukan di Laboratorium Kimia Tanah Departemen Ilmu Tanah, Sumberdaya Lahan IPB University.

3.2 Objek penelitian

Objek yang diteliti pada penelitian ini berupa karakteristik lahan. Karakteristik lahan merupakan suatu parameter lahan yang dapat diukur atau diestimasi, misalnya kemiringan, curah hujan, dan tekstur tanah. Karena setiap jenis karakteristik lahan dapat mempengaruhi kualitas lahan tersebut. Uraian masing-masing kualitas lahan dan karakteristik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualitas lahan dan karakteristik lahan yang digunakan dalam evaluasi lahan untuk komoditas Pertanian.

No	Kualitas lahan	Karakteristik lahan
1.	Temperatur (tc)	: Temperatur rata-rata tahunan
2.	Ketersediaan air (wa)	: Curah hujan tahunan dan curah hujan pada masa pertumbuhan), kelembaban udara dan zona Agroklimat
3.	Ketersediaan oksigen (oa)	: Drainase
4.	Media perakaran (rc)	: Drainase, tekstur, bahan kasar, kedalaman efektif, kematangan dan ketebalam gambut
5.	Retensi hara (nr)	: KTK tanah, KB, pH dan C-organik
6.	Hara tersedia (na)	: Total N, P ₂ O ₅ dan K ₂ O
7.	Toksisitas (xc)	: Salinitas
8.	Sodisitas (xn)	: Alkalinitas
9.	Bahaya sulfidik (xs)	: Kedalaman sulfidic
10.	Tingkat bahaya erosi (eh)	: Bahaya erosi dan kedalaman tanah
11.	Bahaya banjir/genangan (fh)	: Tinggi dan lama genangan
12.	Penyiapan lahan (lp)	: Batuan di permukaan dan singkapan batuan

Sumber :Ritung *dkk* (2011)

3.3 Alat, Bahan dan Data

3.3.1 Alat-alat

- Bor tanah
- *Global positioning system* (GPS)
- Kantong plastik
- Rapia
- Double ring/infiltrrometer
- Kamera, alat tulis dan laptop

3.3.2 Bahan

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

3.3.3 Data

Data penelitian yang digunakan adalah Peta hasil overlay dan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman Kopi robusta dan Manggis. Data peta dan sumber data disajikan pada Tabel 2 dan untuk kriteria kesesuaian lahan disajikan pada Lampiran 1 dan Lampiran 2.

Tabel 2. Data peta dan sumber data yang digunakan dalam penelitian.

No	Jenis Data	Skala	Sumber	
1.	Peta Curah Hujan Kecamatan Sukaraja	1 : 80.000	BAPPEDA Tasikmalaya	Kabupaten
2.	Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Sukaraja	1 : 80.000	BAPPEDA Tasikmalaya	Kabupaten
3.	Peta Jenis Tanah Kecamatan Sukaraja	1 : 80.000	BAPPEDA Tasikmalaya	Kabupaten
4.	Peta Penggunaan Lahan Kecamatan Sukaraja	1 : 80.000	BAPPEDA Tasikmalaya	Kabupaten

Sumber : BAPPEDA Kabupaten Tasikmalaya (2019)

3.4 Populasi dan sampel

3.4.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh lahan yang digunakan untuk kegiatan pertanian kopi robusta dan manggis di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya yang meliputi 8 (delapan) desa yaitu Margalaksana, Linggaraja, Leuwibuduh, Tarunajaya, Mekarjaya, Sirnajaya, Sukapura dan Janggala.

3.4.2 Sampel

Sampel pengambilan tanah yang digunakan ditentukan dari satuan peta tanah (SPT) yang terbentuk. Dari setiap satu satuan peta tanah (SPT) terbentuk diambil sampel tanah secara komposit di beberapa titik dengan cara acak untuk pengujian di laboratorium. Teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara *Purposive sampling*. Lokasi sampel ditentukan dengan menggunakan *Global Positioning System (GPS)* per 2 km dilihat dari skala peta Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya dan untuk menentukan jumlah sampel dengan cara mengukur luas lahan lalu diambil secara acak untuk mewakili setiap lokasi yang diamati.

3.5 Metode penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif berdasarkan pengamatan dan pengambilan sampel tanah secara langsung di lapangan, selanjutnya dengan analisis tanah di laboratorium Kerangka dari sistem klasifikasi kesesuaian lahan mengenal 4 kategori menurut Ritung *dkk* (2011), yaitu :

- Ordo : Menunjukkan apakah suatu lahan sesuai atau tidak untuk penggunaan tertentu;
- Kelas : Menunjukkan tingkat kesesuaian suatu lahan;
- Subkelas : Menunjukkan jenis pembatas atau macam perbaikan yang harus dijalankan dalam masing-masing kelas; dan
- Unit : Menunjukkan perbedaan-perbedaan besarnya faktor penghambat yang berpengaruh dalam pengelolaan suatu subkelas.

Ordo kesesuaian lahan, menurut FAO (1967) dibedakan atas:

- Ordo S : sesuai

Lahan yang termasuk dalam ordo ini dapat digunakan untuk penggunaan lahan tertentu secara lestari, tanpa atau sedikit resiko kerusakan terhadap sumber lahannya.

- Ordo N : tidak sesuai

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

Kelas Kesesuaian lahan, menurut FAO (1967) dibedakan atas:

- Kelas S1 : sangat sesuai

Lahan ini tidak memiliki pembatas yang berat untuk penggunaan secara lestari atau hanya mempunyai pembatas tidak berarti dan tidak berpengaruh nyata terhadap produksi.

- Kelas S2 : cukup sesuai

Lahan ini memiliki pembatas agak berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan.

- Kelas S3 : sesuai marginal

Lahan ini memiliki pembatas yang sangat berat untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus dilakukan.

- Kelas N : tidak sesuai

Lahan ini memiliki pembatas yang lebih berat, tapi masih memungkinkan untuk diatasi.

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode survey langsung sesuai peta overlay untuk wilayah Kecamatan Sukaraja terhadap tanaman kopi robusta (*Coffea canephora* L.) dan manggis (*Garcinia mangostana* L.). Hal yang dilakukan meliputi pengamatan, dan pengambilan sampel tanah untuk mengetahui sifat kimia tanah, kemudian dilanjutkan dengan menganalisis di Laboratorium (Ritung *dkk*, 2011).

3.6 Analisis data

Analisis data dilakukan dengan pencocokan (*matching*) antara karakteristik lahan dan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman Kopi robusta (*Coffea canephora* L.) dan Manggis (*Garcinia mangostana* L.). Dalam proses *Matching* berlaku hukum minimum, yang berarti kelas kesesuaian lahan ditentukan oleh faktor pembatas paling berat. Kriteria kesesuaian lahan merujuk pada buku petunjuk teknis evaluasi kesesuaian lahan (Ritung *dkk*, 2011).

Pada penelitian ini kesesuaian lahan merujuk pada kerangka yang dibuat oleh FAO tahun 1976 yang membagi kesesuaian lahan pada ordo sesuai (S), tidak sesuai (N), kelas S1 (sangat sesuai), S2 (cukup sesuai) dan S3 (sesuai marginal). Pada tingkat sub kelas ditulis jenis pembatas pada lahan tersebut, misalnya kelas 3 memiliki faktor pembatas C-organik dapat menjadi sub kelas S3. Data-data sifat kimia hasil dari analisis laboratorium, yaitu C-organik, pH, fosfor (P_2O_5), nitrogen (N total), kalium (K_2O), Kapasitas tukar kation (KTK), kejenuhan basa (KB). Selanjutnya data-data yang terkait dalam sifat fisik tanah, yaitu drainase, tekstur, kedalaman efektif, kondisi klimatologi dan batuan singkapan.

3.7 Pelaksanaan penelitian

3.7.1 Persiapan

Langkah awal yang dilakukan yaitu pengumpulan peta dan data yang diperlukan dalam kegiatan penelitian seperti peta jenis tanah, peta penggunaan lahan, peta kemiringan, dan peta curah hujan serta data fisik tanah dari penelitian sebelumnya dan mengkaji dari setiap data yang diperoleh untuk menentukan pengambilan sampel yang akan dilaksanakan. Menyiapkan alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian ini serta administrasi perizinan kepada instansi terkait.

3.7.2 Observasi lapangan dan pengambilan sampel tanah

Observasi lapangan dilakukan pada lahan yang dijadikan sebagai sampel. Kemudian dilakukan pengamatan terhadap karakteristik fisik lahan yang membatasi kualitas penggunaan lahan tersebut. Pada karakteristik fisik lahan, yang diamati berupa singkapan batuan, drainase, tekstur, dan kedalaman tanah.

Pengambilan sampel tanah dilakukan untuk analisis laboratorium. Pengambilannya dilakukan dengan cara mengambil tanah pada kedalaman 0 sampai 20 cm di beberapa titik dengan jarak 2 km menggunakan bor tanah kemudian dicampurkan menjadi satu sampel tanah lalu diambil 500gr sampel tanah dan dimasukkan ke dalam plastik.

3.7.3 Pengambilan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder data primer merupakan data yang dapat diukur di lapangan dan analisis laboratorium, data yang dapat diukur di lapangan berupa parameter fisik, yaitu curah hujan, kemiringan, drainase, tekstur, kedalaman efektif, dan batuan singkapan. Kemudian untuk analisis laboratorium, digunakan untuk memperoleh parameter-parameter yang tidak dapat diukur secara langsung di lapangan seperti C-organik, fosfor (P_2O_5), nitrogen (N total), kalium (K_2O), Kapasitas tukar kation (KTK), pH, dan kejenuhan basa (KB). Untuk memperoleh data primer menggunakan teknik berupa observasi, yaitu pengukuran atau pengamatan langsung di lapangan dengan menggunakan beberapa peralatan. Teknik ini digunakan untuk mengumpulkan data dengan cara mengambil objek penelitian secara langsung di lapangan yaitu Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya untuk memperoleh data yang aktual.

Data sekunder merupakan data yang diperoleh melalui studi literatur diantaranya melalui penelitian-penelitian terdahulu, seperti jurnal, buku, data statistik, peta dan lain-lain yang berhubungan dengan penelitian kemudian digunakan sebagai pendukung data primer. Data sekunder meliputi data peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta penggunaan lahan dan peta *overlay*

3.7.4 Dokumentasi penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini dokumentasi diperlukan sebagai bukti fisik bahwasannya penelitian benar dilakukan, serta dapat menunjang untuk keberlangsungan penelitian.

3.7.5 Analisis laboratorium

Sampel tanah dikumpulkan kemudian dibawa ke Laboratorium Kimia Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB University, Dilakukannya analisis laboratorium ini untuk mengetahui kandungan dari N, P, K, Kejenuhan basa, KTK tanah, C-organik dan pH.

3.7.6 Penyusunan Laporan

Penyusunan laporan didapatkan dari hasil analisis laboratorium serta data di lapangan yang dapat menentukan parameter-parameter sifat tanah dan fisik lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini, kemudian data diolah dan di cocokan dalam kelas/sub kelas kesesuaian lahan di wilayah Kecamatan Sukaraja Kabupaten Tasikmalaya. Selanjutnya hasil dapat disajikan dalam hubungan kesesuaian lahan terhadap Kopi robusta (*Coffea canephora* L) dan Manggis (*Garnicia mangostana* L).

3.8 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 terdapat dibawah ini, yaitu :

3.8.1 Temperatur

Hasil dari pengukuran ketinggian udara dihitung dengan menggunakan rumus Braak, temperatur udara dapat diduga berdasarkan ketinggian tempat (elevasi) dari atas permukaan laut. Pendugaan menggunakan pendekatan rumus dari Braak, Rumus Braak tersebut adalah sebagai berikut :

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

Keterangan :

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

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

3.8.2 Curah hujan

Curah hujan diperoleh dari data 8 tahun terakhir pada tahun 2012 dari PSDA Ciwulan Kabupaten Tasikmalaya Wilayah Kecamatan Karangnunggal 2012 sampai 2019.

3.8.3 Jenis tanah

Jenis tanah diperoleh dari penelitian-penelitian sebelumnya dalam peta jenis tanah berdasarkan data Bappeda Kabupaten Tasikmalaya 2019.

3.8.4 Retensi hara

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

3.8.5 Ketersediaan Hara

Ketersediaan hara yang diuji, yaitu kandungan N, P, dan K yang ditetapkan dengan menggunakan perangkat uji tanah kering dianalisis di Laboratorium Kimia Tanah Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan IPB University.

3.8.6 Kedalaman Tanah

Kedalaman efektif adalah kedalaman yang diukur dari permukaan tanah sampai lapisan impermeabel, pasir, kerikil batu atau plintit (Hardjowigeno dan Widiatmaka, 2015).

Kedalaman tanah dibedakan atas:

Sangat dangkal	: < 20 cm
Dangkal	: 20 – 50 cm
Sedang	: 51 – 75 cm
Dalam	: >75 cm

3.8.7 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.
2. Memasang double ring infiltrometer pada titik pengamatan dipermukaan tanah dengan kedalaman 5 cm. Dalam pemasangan ini diusahakan tidak merusak permukaan tanah.
4. Memasukkan air ke dalam alat penguji di bagian luar (bagian pelindung) diisi air setinggi 5 cm secara cepat namun tidak tumpah dan dipertahankan mempunyai kedalaman tetap selama pengukuran.
5. Bagian silinder pengukur diisi dengan air, secara pengisian harus hati-hati jangan sampai merusak lapisan permukaan tanah. Diisi silinder pengukur sesuai dengan kedalaman yang dikehendaki.
6. Melakukan pengamatan terhadap kecepatan drainase tanah, dengan cara mengukur waktu yang dibutuhkan untuk meresapkan air dengan interval waktu tertentu (setiap 5 menit). Pengamatan dilakukan sampai laju infiltrasi hampir konstan.
7. Apabila air dalam silinder pengukur sudah turun 5 cm ditambah lagi air sehingga mencapai mula-mula. Diusahakan pengisian kembali secepat mungkin.

Tabel 3. Menentukan Kelas Drainase Tanah

Kelas Drainase	Keterangan
Sangat terhambat	Tanah dengan konduktivitas hidrolik 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, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) permanen sampai pada lapisan permukaan.
Terhambat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik 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, yaitu tanah mempunyai warna gley (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan.
Agak Terhambat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik agak rendah dan daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 25 cm.
Agak baik	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang sampai agak rendah dan daya menahan air rendah, tanah basah dekat ke permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 50 cm.
Baik	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik sedang dan daya menahan air sedang, lembab, tapi tidak cukup basah dekat permukaan. Tanah demikian cocok untuk berbagai tanaman. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 100 cm.
Agak cepat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian hanya cocok untuk sebagian tanaman kalau tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
Cepat	Tanah mempunyai konduktivitas hidrolik tinggi sampai sangat tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah demikian tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan, yaitu tanah berwarna homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).

Sumber : Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (2011)

3.8.8 Tekstur

Tekstur merupakan gabungan komposisi fraksi tanah halus (diameter ≤ 2 mm) yaitu pasir, debu dan liat.

Penetapan tekstur di lapangan dilakukan dengan cara

1. Masa tanah kering atau lembab dibasahi, kemudian dipirid diantara ibu jari dan telunjuk sehingga membentuk pita lembab, sambil dirasakan adanya rasa kasar, licin dan lengket;
2. Tanah tersebut dibuat bola, digulung dan diamati adanya daya tahan terhadap tekanan dan kelekatan masa tanah sewaktu telunjuk dan ibu jari diregangkan. Dari rasa kasar, licin licin, piridan, gulungan dan kekekatannya dapat ditentukan kelas tekstur lapang.

Tabel 4. Menentukan kelas tekstur

No	Kelas Tekstur	Sifat tanah
1.	Pasir (S)	Sangat kasar sekali, tidak membentuk bola dan gulungan, serta tidak melekat.
2.	Pasir berlempung (LS)	Sangat kasar, membentuk bola yang mudah sekali hancur, serta agak melekat.
3.	Lempung berpasir (SL)	Agak kasar, membentuk bola agar kuat tapi mudah hancur, serta agak melekat.
4.	Lempung (L)	Rasa tidak kasar dan tidak licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, dan melekat.
5.	Lempung berdebu (SiL)	Licin, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
6.	Debu (Si)	Rasa licin sekali, membentuk bola teguh, dapat sedikit digulung dengan permukaan mengkilat, serta agak melekat.
7.	Lempung berliat (CL)	Rasa agak kasar, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tapi mudah hancur, serta agak melekat.
8.	Lempung liat berpasir (SCL)	Rasa kasar agak jelas, membentuk bola agak teguh (lembab), membentuk gulungan tetapi mudah hancur, serta melekat.
9.	Lempung liat berdebu (SiCL)	Rasa licin jelas, membentuk bola teguh, gulungan mengkilat, melekat.
10.	Liat berpasir (SC)	Rasa licin agak kasar, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
11.	Liat berdebu (SiC)	Rasa agak licin, membentuk bola dalam keadaan kering sukar dipilin, mudah digulung, serta melekat.
12.	Liat (C)	Rasa berat, membentuk bola sempurna, bila kering sangat keras, basah sangat melekat.

Sumber :Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian (2011)

Pengelompokan kelas tekstur yang digunakan pada Juknis ini adalah:

Halus (h)	: Liat berpasir, liat, liat berdebu
Agak halus (ah)	: Lempung berliat, lempung liat berpasir, lempung liat berdebu
Sedang (s)	: Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu
Agak kasar (ak)	: Lempung berpasir
Kasar (k)	: Pasir, pasir berlempung
Sangat halus (sh)	: Liat (tipe mineral liat 2 : 1)

3.8.9 Batuan singkapan

Batuan singkapan diamati dengan melihat batuan-batuan yang tersingkap pada lokasi penelitian. Teknis mengukurnya, yaitu berapa persen batuan singkapan yang terdapat di permukaan tanah yang merupakan bagian batuan besar terbenam di dalam tanah pada lokasi penelitian. Persentasenya ditentukan dari luas batuan yang tersingkap dibagi dengan luas daerah pengambilan sampel. Hardjowigeno dan Widiatmaka (2018) menyebutkan penyebaran batuan tersingkap dikelompokkan sebagai berikut :

B 0 : Tidak ada	: <2% permukaan tanah tertutup
B 1 : Sedikit	: 2-10% permukaan tanah tertutup
B 2 : Sedang	: 10-50% permukaan tanah tertutup
B 3 : Banyak	: 50-90% permukaan tanah tertutup
B 4 : Sangat banyak	: >90% tanah tertutup

3.8.10 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).