

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Leuwisari Kabupaten Tasikmalaya dan lokasi penelitian dapat dilihat Lampiran 2. Penelitian ini terbagi dalam 3 tahapan yaitu: Pengolahan data awal; survei lapangan (*ground check*) di Kecamatan Leuwisari, Kabupaten Tasikmalaya; dan analisis sampel tanah dilaksanakan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya dan Laboratorium Tanah dan Tanaman Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bogor. Pada bulan Februari sampai April 2023 dilaksanakan penelitian pada luas lahan sawah baku 1.036 ha dengan batas-batas wilayah:

bagian Utara : Kecamatan Sukaratu;

bagian Timur : Kecamatan Padakembang;

bagian Barat : Kecamatan Sariwangi;

bagian Selatan : Kecamatan Singaparna.

#### **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, *my elevation* untuk mengukur ketinggian tempat, dan *avenza maps* untuk membuat titik koordinat di lapangan
- f. *Global positioning system (GPS) map camera*, untuk dokumentasi dan melihat titik koordinat.
- g. *Double ring infiltrometer*, untuk mengetahui laju infiltrasi.

- h. Timbangan digital, untuk mengukur massa tanah
- i. Kamera, sebagai alat dokumentasi pelaksanaan penelitian
- j. Komputer, untuk mengolah data.
- k. Buku tulis, buku panduan, dan ATK.
- l. Alat laboratorium yaitu, tabung reaksi, rak tabung reaksi, sendok stainless, dan pengaduk kaca.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu:

- a. Peta kemiringan lereng, peta curah hujan, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, peta administrasi, dan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman padi dan mentimun. Peta yang digunakan serta kriteria kesesuaian lahan dalam penelitian ini dapat dilihat pada lampiran.
- b. PUTS (Perangkat Uji Tanah Sawah) untuk menguji hara tersedia yaitu  $P_2O_5$ ,  $K_2O$ , C-Organik, pH, dan N-Total.

### **3.3. Metode Penelitian**

#### 3.3.1 Populasi

Semua desa yang berada di Kecamatan Leuwisari Kabupaten Tasikmalaya yang meliputi 7 desa, yaitu Arjasari, Linggawangi, Mandalagiri, Linggamulya, Jayamukti, Cigadog, dan Ciawang (Balai Penyuluhan Pertanian, 2022).

#### 3.3.2 Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menggunakan *purposive sampling* yaitu sampel dipilih berdasarkan hasil *overlay* peta administrasi, peta jenis tanah, peta penggunaan lahan, peta curah hujan, dan peta kemiringan lereng. Peta *overlay* terlampir pada Lampiran 2. Titik pengambilan sampel ditentukan dengan jarak 1,5 km sampai 2 km pada peta *overlay*. Sampel diambil dengan dipilih secara cermat dengan mengambil objek penelitian yang selektif sehingga mewakili populasi dan memiliki ciri-ciri yang berbeda dari jenis tanah, penggunaan lahan, curah hujan, kemiringan lereng. Data penyebaran titik koordinat dan Satuan Peta Tanah

(SPT) yang terbentuk dengan titik koordinat dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Data penyebaran titik koordinat

No	Desa	Kemiringan Lereng	Jenis Tanah	Curah hujan (mm/ tahun)	Lahan
1	Linggawangi	25-35%	Andosol	2.759,3	Hutan
2	Mandalagiri	25-35%	Regosol	2.759,3	Hutan
3	Linggawang	25-35%	Regosol	2.759,3	Hutan
4	Cigadog	15-25%	Regosol	2.759,3	Hutan
5	Mandalagiri	15-25%	Regosol	2.759,3	Semak/ belukar
6	Linggamulya	15-25%	Regosol	2.759,3	Hutan
7	Linggawangi	15-25%	Regosol	2.759,3	Sawah
8	Linggamulya	8-15%	Regosol	2.759,3	Sawah
9	Linggawangi	8-15%	Regosol	2.759,3	Sawah
10	Ciawang	3-5%	Regosol	2.759,3	Sawah
11	Jayamukti	3-5%	Regosol	2.759,3	Sawah
12	Jayamukti	3-5%	Regosol	2.759,3	Sawah
13	Ciawang	3-5%	Regosol	2.759,3	Kebun
14	Arjasari	3-5%	Podsolik Merah Kuning	2.759,3	Sawah
15	Linggawangi	3-5%	Latosol	2.759,3	Sawah
16	Arjasari	3-5%	Podsolik Merah Kuning	2.759,3	Ladang/tegalan

Tabel 2. Satuan Peta Tanah (SPT) yang terbentuk dengan titik koordinat

No	Satuan Peta Tanah	Nama desa	Kemiringan lereng	Jenis Irigasi	Jenis Tanah	Koordinat	
						Longitude (garis bujur)	Latitude (garis lintang)
1.	SPT 1	Linggawangi	15-25%	Non teknis	Regosol	108°07'1133" E	7°30'8,061" S
2.	SPT 2	Linggawangi	3-5%	Non teknis	Latosol	108°07'9235" E	7°32'0,768" S
3.	SPT 3	Linggamulya	8-15	Non teknis	Regosol	108°08'6394" E	7°31'0,271" S
4.	SPT 4	Arjasari	3-5%	Teknis	Podsolik merah kuning	108°11'7136" E	7°34'2,362" S
5.	SPT 5	Jayamukti	3-5%	Teknis	Regosol	108°10'2093" E	7°32'7,089" S
6.	SPT 6	Jayamukti	3-5%	Non teknis	Regosol	108°10'4915" E	7°32'6,544" S

### 3.3.3. Analisis data

Penelitian ini menggunakan metode survei di lapangan untuk mengidentifikasi komponen-komponen kesesuaian lahan, selain itu untuk mengelompokkan tanah-tanah yang sama atau hampir sama sifatnya ke dalam Satuan Peta Tanah yang sama. Data primer adalah data yang dapat diukur di lapangan maupun analisis laboratorium. Data di lapangan yang diukur berupa parameter fisik yang meliputi; drainase tanah dan kedalaman efektif tanah. Data sekunder adalah data pendukung tentang evaluasi kesesuaian lahan yang didapatkan dari data yang sudah dikumpulkan orang lain atau instansi lalu digunakan sebagai pendukung data primer. Data sekunder meliputi peta administrasi, peta curah hujan, peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, data curah hujan rata-rata tahunan, data kelembapan udara rata-rata tahunan, data monografi Kecamatan Leuwisari, data kriteria penilaian sifat-sifat kimia dan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman padi dan mentimun.

Data primer dan data sekunder disusun menjadi satu untuk mengetahui kualitas lahan dan karakteristik lahan daerah penelitian serta sektor pembatas kesesuaian lahan untuk budidaya tanaman padi dan mentimun. Kelas kesesuaian lahan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 kelas yaitu, kelas kesesuaian lahan S1 yang berarti sangat sesuai, S2 cukup sesuai, dan S3 sesuai marginal.

Kesesuaian lahan dilakukan dengan melakukan pencocokan (*matching*) antara karakteristik dan kualitas lahan di daerah penelitian dengan kriteria syarat tumbuh tanaman padi dan mentimun. Pada proses *matching* digunakan hukum minimum Leibig (*Law of the minimum Leibig*: pertumbuhan tanaman tidak dibatasi oleh hara yang tersedia, melainkan oleh hara minimum), untuk menentukan faktor pembatas yang akan mempengaruhi kelas dan subkelas kesesuaian lahannya. Selanjutnya, menentukan usaha perbaikan lahan pada masing-masing faktor pembatas kesesuaian lahan. Perbaikan lahan yang dilakukan merupakan perbaikan yang sesuai pada saat ini.

#### 3.3.4. Variabel penelitian

Variabel merupakan objek penelitian yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Variabel penelitian ini yaitu variabel yang berhubungan dengan evaluasi kesesuaian lahan yaitu:

- a. Parameter kesesuaian lahan untuk tanaman padi dan mentimun.
- b. Faktor pembatas kesesuaian lahan terhadap tanaman padi dan mentimun.
- c. Upaya perbaikan faktor pembatas.

#### 3.3.5. Prosedur penelitian

Teknik pengambilan data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

##### a. Dokumentasi dan pengolahan data awal

Kegiatan ini merupakan kegiatan studi literatur mengenai penelitian yang dilanjutkan dengan melakukan permohonan izin kepada instansi terkait sekaligus pengambilan data-data yang penting mencakup informasi tentang daerah penelitian meliputi data monografi kecamatan, data curah hujan rata-rata tahunan, data kelembapan rata-rata tahunan, peta administrasi, peta penggunaan lahan, peta jenis tanah, dan peta curah hujan. Pengolahan data *seamless digital elevation model* dan batimetri nasional (DEMNAS) yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial (2021) untuk peta kemiringan lereng. Peta yang terkumpul dikaji dan diolah menggunakan perangkat lunak geografi yaitu ArcGis 10.8 dilakukan penggabungan lima jenis peta (*overlay*). Hasil *overlay* akan menghasilkan satuan peta tanah (SPT) untuk menjadi informasi lokasi-lokasi pengamatan dan pengambilan sampel tanah selain dari institusi terkait.

##### b. Pengumpulan data pengamatan dan pengambilan sampel tanah

Pada kegiatan ini dilakukan survei, dokumentasi dan pengukuran di lapangan dari setiap titik sampel yang dihasilkan dari proses *overlay* yaitu enam Satuan Peta Tanah (SPT) yang tersebar ke dalam 16 titik koordinat dengan jarak 1,5 sampai 2 km. Pengamatan pada sifat fisik tanah yang dapat menghambat penggunaan lahan. Metode pengambilan sampel tanah

menggunakan metode zigzag sebanyak tujuh titik setiap SPT. Sampel tanah diambil dari setiap titik sampel yang terbentuk dari permukaan tanah sampai lapisan tanah yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman atau lapisan yang telah terdapat batuan yang dinyatakan dalam centimeter (cm) menggunakan bor tanah secara komposit lalu diambil masing-masing kurang lebih 1 kilogram (kg) sampel tanah.

c. Uji laboratorium

Sampel tanah yang telah diambil di lapangan kemudian dikeringanginkan terlebih dahulu seluruh sampel tanah kemudian diuji di laboratorium. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui sifat fisik tanah yaitu tekstur tanah dan sifat kimia tanah yang berupa hara tersedia, kandungan bahan organik, Kapasitas Tukar Kation (KTK), pH tanah, dan kejenuhan basa.

d. Perbandingan persyaratan penggunaan lahan dengan kualitas lahan

Metode perbandingan (*matching*), yaitu membandingkan antara karakteristik dan kualitas lahan yang diukur di lapangan dengan persyaratan tumbuh tanaman yang akan dievaluasi. Hasil perbandingan (*matching*) persyaratan tumbuh tanaman dengan kualitas lahan akan menghasilkan suatu kelas kesesuaian lahan.

### **3.4. Parameter yang diamati**

#### **3.4.3. Parameter penunjang**

a. Gambaran umum penelitian

Gambaran umum penelitian data diketahui melalui data peta administrasi Kecamatan Leuwisari, peta penggunaan lahan dan setelah itu dapat dilakukan survei lokasi.

b. Satuan peta tanah terbentuk

Satuan peta tanah dapat diketahui dengan menggunakan peta overlay, sehingga didapatkan pengambilan sampel tanah di lapangan.

#### 3.4.4. Parameter utama

Parameter dalam menentukan kelas kemampuan lahan menurut Ritung dkk, (2011) yaitu:

##### a. Temperatur

Di tempat-tempat yang tidak tersedia data temperatur karena keterbatasan stasiun pencatat, temperatur udara dapat diduga dari ketinggian tempat (evaluasi) dari permukaan laut. Pendugaan menggunakan rumus Braak. Rumus Braak tersebut adalah sebagai berikut:

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

26,3°C adalah temperatur rata-rata pada permukaan laut, 0,6°C merupakan penurunan suhu rata-rata untuk Pulau Jawa (Arsyad, 2010).

##### b. Curah hujan

Pengukuran curah hujan ditentukan dengan jumlah curah hujan tahunan dinyatakan dalam bentuk mm yang didapat dari Unit Pelaksana Teknis Dinas Balai Pendayagunaan Sumber Daya Air Wilayah Sungai Ciwulan-Cilaki.

##### c. Kelembapan udara

Pengukuran kelembapan udara ditentukan dengan rerata tahunan yang dinyatakan dalam persen (%) yang didapat dari Pangkalan Udara Wiriadinata.

##### d. Drainase

Menurut Hardjowigeno dan Widiatmaka (2015), drainase menunjukkan kecepatan hilangnya air dari tanah, untuk mengukur laju drainase menggunakan alat double ring infiltrometer 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. Kemudian mengisi bagian silinder pengukuran dengan air, dilakukan dengan hati hati agar tidak merusak permukaan tanah, saat mengisi air letakan plastik dalam ring.

- 3) Memulai pengukuran dengan menarik plastik dari dalam ring berbarengan dengan menyalakan *stopwatch*.
- 4) Mengawasi dan mencatat ketinggian awal permukaan air dengan melihat skala penurunan air dalam interval waktu tertentu, pertahankan sampai didapatkan laju infiltrasi konstan.
- 5) 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.
- 6) Setelah melakukan pengukuran kemudian disesuaikan dengan kategori drainase. Kategori drainase adalah sebagai berikut:

Cepat	: >25 cm/jam
Agak cepat	: 12,5 sampai 25,0 cm/jam
Baik	: 6,5 sampai 12,5 cm/jam
Sedang	: 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

e. Tekstur tanah

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif antara fraksi pasir, debu dan liat. Pengujian ini menggunakan metode hidrometer, cara kerjanya yaitu: (1) sampel tanah yang sudah dikeringanginkan diayak dengan ayakan 2 mm. (2) menimbang 40 gram sampel tanah (untuk tanah bertekstur sedang sampai halus) atau 60 gram (untuk tanah bertekstur kasar). Memasukkan ke gelas piala 600 mL dan tambahkan 200 mL aquades. (3) menimbang 10 gram contoh tanah, dimasukkan ke dalam gelas piala 250 mL untuk digunakan koreksi bahan organik. (4) proses dispersi. (5) sesudah sampel tanah terdispersi, menuangkan suspensi tanah ke dalam silinder sedimentasi

bervolume 1.000 mL, gunakan botol pembilas untuk menyempurnakan penuangan, menambahkan aquades, sehingga volume akhir suspensi menjadi 1.000 mL, biarkan suhu suspensi turun hingga mencapai suhu kamar. (6) proses sedimentasi dan melakukan penghitungan. Setelah melakukan penghitungan, gunakan segitiga tekstur tanah untuk menentukan kelas tekstur tanah (Kurnia dkk, 2006).

f. Kedalaman efektif

Pengamatan ini yaitu melakukan pengukuran kedalaman efektif dari permukaan tanah sampai lapisan tanah yang tidak dapat ditembus oleh akar tanaman atau lapisan yang telah terdapat batuan yang dinyatakan dalam centimeter (cm) Menurut Ritung dkk. (2011), bahwa kategori kedalaman tanah dibedakan atas:

Sangat Dangkal	: < 20 cm
Dangkal	: 20-50 cm
Sedang	: > 50-75 cm
Dalam	: > 75 cm.

Pengukuran kedalaman efektif dapat ditentukan menggunakan cangkul atau bor tanah dan meteran.

g. Ketersediaan unsur hara/retensi hara

Hara yang dinilai ketersediannya adalah N, P dan K. Ketiga unsur hara tersebut merupakan hara makro yang paling banyak diambil oleh tanaman. Pengujian  $K_2O$ ,  $P_2O_5$ , N-total, dan pH diuji di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi, sedangkan KTK, Kejenuhan Basa, dan C-Organik di Laboratorium Tanah dan Tanaman Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat Bogor.

- 1) N-total, pengujian di laboratorium dengan menggunakan standar PUTS yaitu dengan: (1) memasukkan sampel tanah sebanyak 1 sendok spatula ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 2 ml pereaksi N-1 dan aduk rata sampai homogen dengan pengaduk kaca. (2) menambahkan 2 ml pereaksi N-2, diaduk sampai rata. (3) menambahkan 3 tetes pereaksi N-3, diaduk sampai rata. (4)

- menambahkan 5 sampai 10 butir pereaksi N-4, diaduk sampai rata. (5) didiamkan  $\pm 10$  menit. (6) warna yang muncul dibandingkan antara larutan jernih di permukaan tanah dengan bagan warna N tanah dan status hara N tanah.
- 2) Status hara P, pengujian di laboratorium dengan menggunakan standar PUTK yaitu dengan: (1) memasukkan sampel tanah sebanyak 1 sendok spatula ke dalam tabung reaksi. (2) menambahkan 3 ml pereaksi P-1, kemudian diaduk sampai homogen dengan pengaduk kaca. (3) menambahkan  $\pm 10$  butir atau seujung spatula pereaksi P-2, lalu dikocok selama 1 menit. (4) didiamkan  $\pm 10$  menit. (5) warna yang muncul dibandingkan antara larutan jernih di atas permukaan tanah dengan bagan warna P-tanah.
  - 3) Status hara K tanah, pengujian di laboratorium dengan menggunakan standar PUTK yaitu dengan: (1) memasukkan sampel tanah sebanyak 1 sendok spatula ke dalam tabung reaksi. (2) menambahkan 2 ml pereaksi K-1 diaduk sampai homogen, lalu didiamkan  $\pm 5$  menit sampai larutan jernih. (3) menambahkan 1 tetes pereaksi K-2 kemudian kocok dan didiamkan  $\pm 1$  menit. (4) menambahkan 1 ml K-3 dikocok sampai merata dan didiamkan  $\pm 1$  menit. (5) warna yang muncul pada larutan jernih di permukaan tanah bandingkan dengan bagan warna K tanah.
  - 4) pH tanah, pengujian di laboratorium menggunakan PUTS yaitu dengan: (1) memasukkan sampel tanah sebanyak 1 sendok spatula ke dalam tabung reaksi. (2) menambahkan 4 ml pereaksi pH-1, kemudian diaduk sampai homogen dengan pengaduk kaca dan didiamkan  $\pm 3$  menit. (3) menambahkan 1-2 tetes indikator warna pereaksi pH-2, namun tidak diaduk. (4) larutan didiamkan selama  $\pm 10$  menit hingga suspensi mengendap dan terbentuk warna pada cairan jernih di bagian atas. (5) warna yang muncul dibandingkan antara larutan jernih di permukaan tanah dengan warna pH tanah.

- 5) C-organik, pengujian dilakukan di laboratorium menggunakan metode Walkley dan Black. Sampel tanah (6 sampel) sebanyak 0,050 gr dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL lalu ditambah 5 mL larutan standar 5.000 ppm (glukosa) ke dalam labu takar 100 mL. (2) menambahkan 5 mL Kalium dikromat 1 N dan 15 mL asam sulfat teknis pada standar tinggi dan standar rendah serta masing-masing sampel. (3) Sampel digojlog dan didiamkan hingga dingin selama 30 menit lalu ditambahkan aquades sedikit demi sedikit hingga tanda batas dan ditutup. (4) Larutan tanah yang sudah digojlog sampai homogen dan dibiarkan semalaman. (5) Keesokan harinya, aquades; blanko; standar dan sampel dimasukkan ke dalam kuvet lalu diuji dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 561 nm (Kusuma dan Yanti, 2021).
- 6) KTK, cara kerja pengujian yaitu dengan: (1) tanah didalam tabung perkolasi (bekas perkolasi dengan Amonium Acetat untuk penetapan K, Ca, Mg dan Na), dicuci dengan Alkohol 96% 100 ml lalu dikeringkan. (2) diperkolasi kembali dengan 50 ml NaCl 10%, perkolat ditampung dalam labu ukur 50 ml. (3) Pipet 10 ml larutan perkolat dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl/didih lalu ditambahkan MgO satu sendok kecil dan air bebas ion sampai  $\pm 50$  ml. (4) dipasang ke dalam alat destilasi Nitrogen selama 10 menit lalu dihitung setelah terjadi perubahan warna hijau. Sulingan ditampung dalam Erlenmeyer 100 ml yang berisi 10 ml  $H_3BO_3$  1% dan 3 tetes indikator conway. (5)  $NH_3$  yang tersuling, dititar dengan  $H_2SO_4$  0,05 N sampai perubahan warna dari hijau ke merah (Eviati dan Sulaeman, 2009).
- 7) KB, cara kerja dengan menghitung perbandingan antara semua kation basa dengan KTK tanah, kejenuhan basa tanah dinyatakan dalam (%).

#### h. Bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi ditentukan berdasarkan kemiringan lereng pada lokasi penelitian. Klasifikasi kemiringan lereng menurut Marsoedi dkk (1997) dalam Sukarman dkk (2017) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi kemiringan lereng

Simbol	Kelas lereng	% lereng
f	Datar ( <i>flat</i> )	0 - <3
g	Agak landai ( <i>gentle sloping</i> )	3 - 8
l	Landai ( <i>sloping</i> )	>8 - 15
m	Agak curam ( <i>moderately steep</i> )	>15 - 25
s	Curam ( <i>steep</i> )	>25 - 40
v	Sangat curam ( <i>very steep</i> )	>40 - 60
e	Terjal ( <i>extremely steep and abrupt</i> )	>60

i. Bahaya banjir

Parameter ini ditetapkan sebagai kombinasi pengaruh dari kedalaman banjir dan lamanya banjir kedua data tersebut dapat diperoleh melalui wawancara dengan penduduk setempat di lapangan.