

III. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2019 hingga bulan April 2019 di Kecamatan Dlingo Kabupaten Bantul. Daerah studi yang di survei terdiri dari 6 Desa, yakni Desa Mangunan, Muntuk, Temuwuh, Mangunan, Jatimulyo dan Terong. Proses analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Yogyakarta dan laboratorium tanah dan pupuk Fakultas Petanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

B. Metode Penelitian dan Analisis Data

1. Jenis penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei, menurut Daniel dalam Sutiyono (2013), survei merupakan salah satu metode observasi yang dilakukan dengan pengamatan atau penyelidikan untuk memperoleh keterangan yang akurat dari suatu permasalahan di lokasi tertentu.

2. Metode pemilihan lokasi

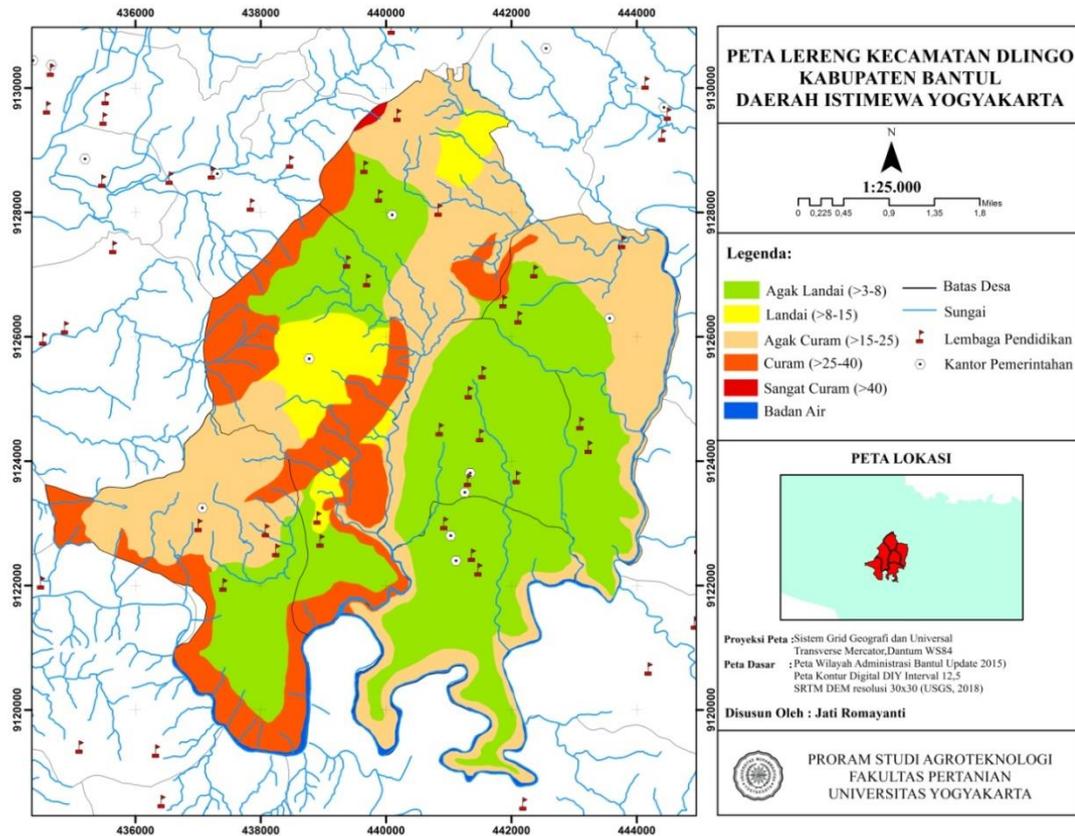
Observasi merupakan teknik pengumpulan data dengan melakukan pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap suatu gejala atau fenomena yang ada pada obyek penelitian (Moh. Pabundu Tika, 2005). Penelitian observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai kondisi tanah dan karakteristik lahan di Kecamatan Dlingo bagi tanaman ubi kayu.

Metode pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive sampling*. Menurut Sugiyono (2009) *purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan menggunakan pertimbangan tertentu yang berkaitan dengan suatu kriteria,

sehingga nantinya diterapkan berdasarkan tujuan penelitian atau permasalahan penelitian. Lokasi penelitian secara sengaja dilakukan di Kecamatan Dlingo berdasarkan pada luas penggunaan lahan bukan sawah khususnya lahan tegalan/kebun campur pada tahun 2016. Berdasarkan data BPS (2017) luas lahan bukan sawah di Kecamatan Dlingo mencapai 2.358 ha dan menempati urutan pertama di kabupaten Bantul.

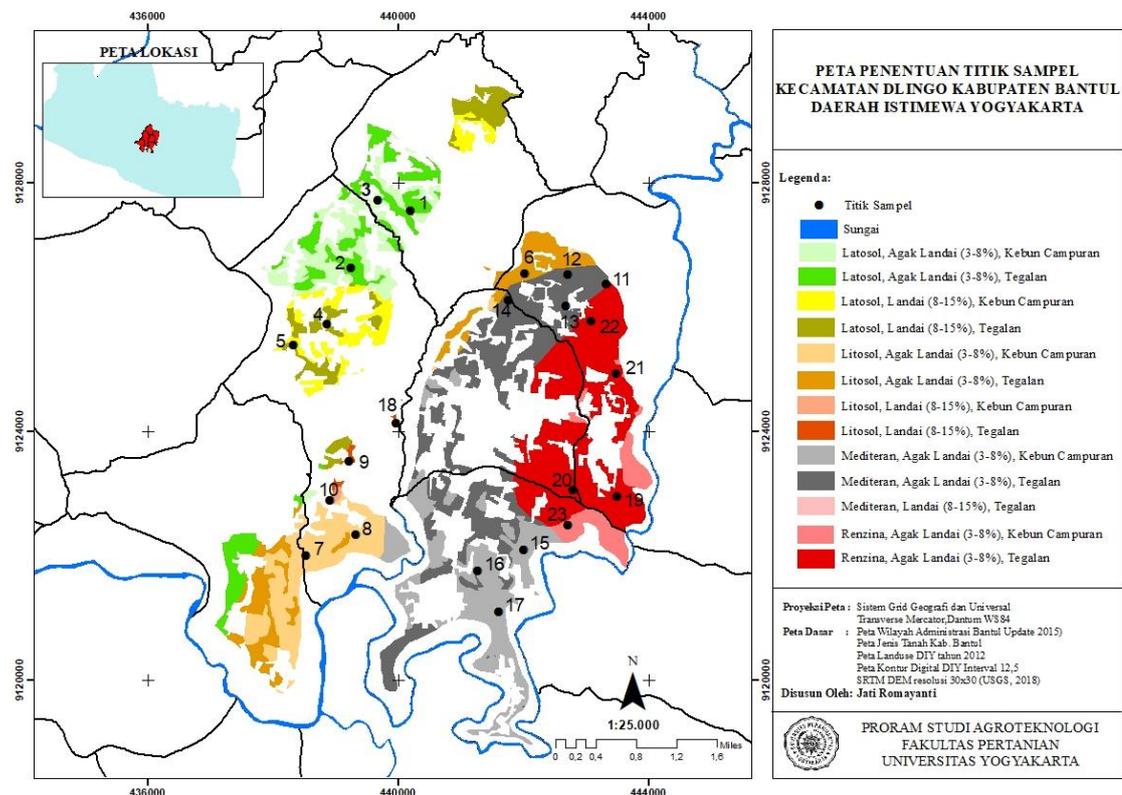
3. Metode penentuan titik sampel

Titik sampel diambil dengan menggunakan metode *purposive sampling*. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan menggunakan pertimbangan yang berkaitan dengan kriteria-kriteria tertentu (Sugiyono, 2009). Peta Satuan Tanah (SPT) digunakan sebagai pedoman dalam penentuan sampel tersebut. Penentuan titik sampel dilakukan berdasarkan perbedaan jenis tanah, kemiringan lereng, dan penggunaan lahan tegalan serta kebun campur di Kecamatan Dlingo. Kemiringan lereng Kecamatan Dlingo berkisar antara 3% - >40% (Gambar 2).



Gambar 1. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Dlingo

Pengambilan sampel dengan metode *purposive sampling* dilakukan dengan membuat penggolongan populasi menurut SPT di Kecamatan Dlingo terlebih dahulu. Kemudian dilakukan penggolongan unit lahan berdasarkan jenis tanah, kelerengan dan *landuse*. Penentuan titik sampel berdasarkan penggolongan populasi SPT dilakukan dengan cara *overlay* peta jenis tanah, kemiringan lereng dan *landuse* menggunakan *software* Arcgis 10.3. Peta *overlay* tersebut disajikan pada Gambar 3. Berdasarkan peta *overlay* tersebut, kemudian dilakukan penggolongan unit lahan berdasarkan jenis tanah, lereng dan *landuse* yang disajikan pada Tabel 6.



Gambar 2. Peta *overlay* untuk penentuan titik sampel

Tabel 1. Penggolongan Unit Lahan Berdasarkan Jenis Tanah, Kelereng dan Landuse untuk Penentuan Titik Sampel

Jenis Tanah	Relief	Lereng (%)	Penggunaan Lahan	Luas (ha)	Jumlah Sampel
LATOSOL	Agak Landai	>3-8	Tegalan/Pekarangan	159.2	2
LATOSOL	Agak Landai	>3-8	Kebun Campuran	144.6	1
LATOSOL	Landai	>8-15	Tegalan/Pekarangan	92.3	1
LATOSOL	Landai	>8-15	Kebun Campuran	85.6	1
LITOSOL	Agak Landai	>3-8	Tegalan/Pekarangan	149.4	1
LITOSOL	Agak Landai	>3-8	Kebun Campuran	197.3	2
LITOSOL	Landai	>8-15	Tegalan/Pekarangan	5.7	1
LITOSOL	Landai	>8-15	Kebun Campuran	3.7	1
MEDITERAN	Agak Landai	>3-8	Tegalan/Pekarangan	372.9	4
MEDITERAN	Agak Landai	>3-8	Kebun Campuran	261.8	3
MEDITERAN	Landai	>8-15	Tegalan/Pekarangan	0.0	1
RENZINA	Agak Landai	>3-8	Tegalan/Pekarangan	386.1	4
RENZINA	Agak Landai	>3-8	Kebun Campuran	78.7	1

Titik sampel diambil secara acak pada kemiringan 3% - 8% berdasarkan pada kemiringan lereng yang memungkinkan untuk tanaman ubi kayu. Setiap kemiringan lereng dengan lahan tegalan dan kebun campuran akan diambil beberapa

titik sampel. Jumlah sampel diambil tiap 100 ha luas lahan, sehingga dianggap dapat mewakili wilayah tersebut. Pada penelitian ini terdapat 23 titik sampel, penentuan titik sampel dilakukan dengan menggunakan *software Google earth* untuk menentukan titik koordinatnya.

4. Metode pengambilan sampel tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan secara manual pada kedalaman 50-60 cm berdasarkan kedalaman akar ubi kayu (Hadiyanto, 2019) dengan menggunakan bor tipe belgia. Pada setiap titik akan dilakukan 1 kali pengeboran di titik utama.

Sampel tanah yang telah diambil dikeringanginkan selama kurang lebih satu minggu untuk mendapatkan contoh tanah kering udara. Selanjutnya sampel tanah tersebut di haluskan dan disaring menjadi sampel tanah kering udara 2 mm dan 0,5 mm. Contoh tanah dengan warna, jenis tanah serta kemiringan lereng yang sama dilakukan pencampuran (*composit*) menjadi 1 sampel tanah. Sehingga pada penelitian ini terdapat 13 sampel tanah yang ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 2. Sampel tanah komposit

Kode Sampel	Keterangan
1	Latosol, Agak Landai
2	Latosol, Landai
3	Litosol, Agak Landai(a)
4	Litosol, Agak Landai(b)
5	Litosol, Agak Landai(c)
6	Litosol, Landai(a)
7	Litosol, Landai(b)
8	Mediteran, Agak Landai(a)
9	Mediteran, Agak Landai(b)
10	Mediteran, Agak Landai(c)
11	Renzina, Agak Landai (a)
12	Renzina, Agak Landai(b)
13	Mediteran, Landai

5. Pengumpulan data

a. Observasi

Data-data diperoleh melalui metode observasi dengan melakukan pengamatan atau mencatat secara sistemik gejala yang tampak pada objek penelitian.

b. Analisis laboratorium

Analisis laboratorium dilakukan dengan uji karakteristik tanah di laboratorium untuk mengetahui kandungan kimia yang ada di dalam tanah yang akan diteliti.

c. Dokumentasi

Pengumpulan data dengan metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan atau melihat data yang sudah ada atau yang belum ada (Sahidin, 2012). Metode dokumentasi dilakukan untuk mendapatkan data-data yang belum diperoleh melalui metode observasi dan wawancara dengan mengarsipkan informasi-informasi yang diperoleh selama penelitian

d. Analisis data

Analisis data dilakukan dengan menggunakan metode pencocokan (*matching*) jenis *Arithmetic matching*. Pencocokan dilakukan antara karakteristik lahan pada unit lahan dengan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman ubi kayu berdasarkan Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian tahun 2011. Data-data yang telah terkumpul dan telah dicocokkan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran, penjelasan, dan

uraian hubungan antara satu faktor dengan faktor lain berdasarkan fakta. Data dan informasi kemudian dibuat dalam bentuk tabel atau gambar.

C. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder.

1. Data primer merupakan data yang diperoleh langsung dari observasi lapangan melalui observasi, wawancara maupun kuisioner yang diperoleh dari pihak terkait atau dapat diperoleh pula melalui penelitian di Laboratorium. Data primer pada penelitian ini meliputi: data ketersediaan air, ketersediaan oksigen, media perakaran, restensi hara, hara tersedia, bahaya erosi, bahaya banjir dan penyiapan lahan.
2. Data sekunder adalah data yang sudah tersedia di institusi bersangkutan, dari studi literatur ataupun dari penelitian terdahulu yang terkait dengan penelitian. Data sekunder meliputi data temperatur, kelembaban, curah hujan, lama bulan kering dan data-data pendukung lainnya seperti peta jenis tanah, peta kemiringan lereng, peta penggunaan lahan, data produksi dan luas panen serta data produktivitas ubi kayu, jumlah penduduk, kepadatan penduduk, topografi dan ketinggian tempat. Adapun rincian jenis data yang diperlukan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 8.

Tabel 3. Jenis Data Penelitian

No	Jenis Data	Lingkup	Bentuk data	Sumber
1	Peta	Peta Tanah	<i>Soft Copy</i>	Dinas Pertanahan dan tata ruang Bantul
		Peta Lereng		
		Peta <i>Landuse</i>		
2	Demografi	Jumlah penduduk	<i>Hard and Soft Copy</i>	BPS Kab. Bantul
		Kepadatan penduduk		
3	Geografis Wilayah	Topografi	<i>Hard and Soft Copy</i>	BPS Kab. Bantul
		Batas wilayah		
		Luas wilayah		
		Ketinggian tempat		
4	Iklim	Temperature (tc)	<i>Hard and Soft Copy</i>	BPS Kab. Bantul dan BMKG Yoyakarta
		Curah hujan (mm)		
		Lama bulan kering (bulan)		
		Kelembaban relative.		
5	Ketersediaan Oksigen (oa)	Drainase tanah	<i>Hard and Soft Copy</i>	Survei Lapangan
6	Media Perakaran (rc)	Tekstur	<i>Hard and Soft Copy</i>	Analisis Laboratorium
		Bahan Kasar (%)		
		Kedalaman Tanah (cm)		
7	Retensi Hara (nr)	Pertukaran KTK (cmol)	<i>Hard and Soft Copy</i>	Analisis Laboratorium
		Kejenuhan Basa (%)		
		pH tanah		
8	Bahaya Erosi (eh)	Lereng (%)	<i>Hard and Soft Copy</i>	Survei Lapangan
		Bahaya erosi		
9	Bahaya Banjir (fh)	Genangan	<i>Hard and Soft Copy</i>	Survei Lapangan
10	Penyiapan Lahan (lp)	Batuan Permukaan(%)	<i>Hard and Soft Copy</i>	Survei Lapangan
		Singkapan Batuan (%)		
11	Hara Tersedia (na)	Total N (%)	<i>Hard and Soft Copy</i>	Analisis Laboratorium
		P ₂ O ₅ (mg/100 g)		
		K ₂ O (mg/100 g)		

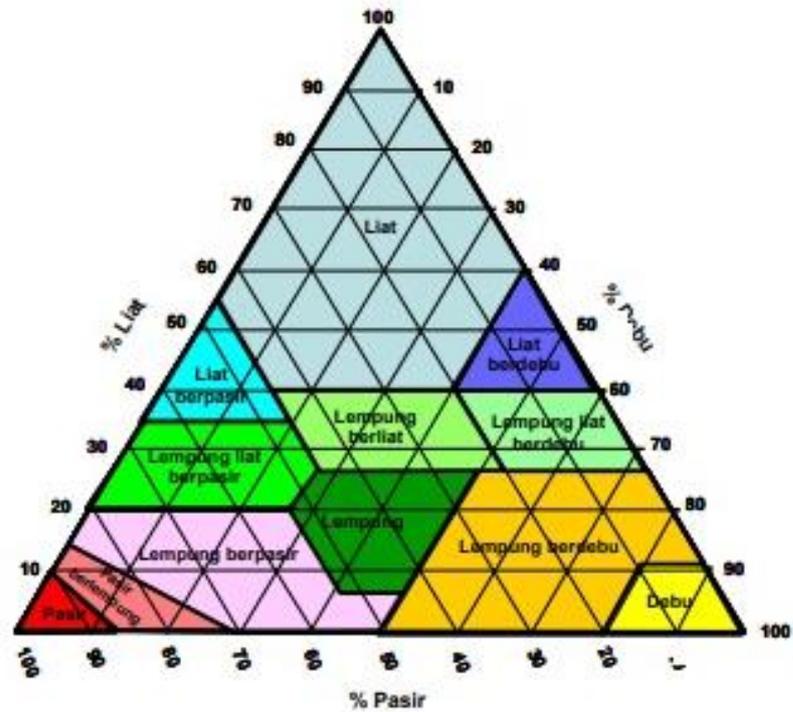
D. Parameter Pengamatan

1. Analisis tanah

Analisis tanah dilakukan dengan melakukan uji retensi hara (nr) dan hara tersedia (na) yang ada di dalam tanah. Retensi hara (nr) meliputi, KTK tanah (cmol), Kejenuhan basa (%), pH H₂O dan kandungan karbon organik (%) atau C-organik.

a. Tekstur

Tekstur tanah merupakan perbandingan relatif dari pasir, debu dan liat. Penentuan tekstur tanah dapat dilakukan berdasarkan perbandingan butir-butir pasir, debu dan liat menggunakan segitiga tekstur menurut USDA (Gambar 4), akan tetapi penentuan tekstur dilapangan dapat ditentukan berdasarkan Tabel 9.



Gambar 3. Segitiga Tekstur

Tabel 4. Kelas Tekstur Tanah

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 agak 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: Ritung dkk., 2011

b. KTK tanah (cmol)

KTK tanah merupakan kemampuan tanah dalam mempertukarkan kation (me/100 g tanah). Tanah dengan KTK rendah maka tidak dapat menyerap dan menyediakan unsur hara yang baik untuk tanaman di bandingkan dengan KTK tinggi. Tingkatan pembagian kelas KTK tanah meliputi, (1) Sangat rendah: <5

cmol(+)/100 gram tanah, (2) Rendah: 5-16 cmol(+)/100 gram tanah, (3) Sedang: 17-24 cmol(+)/100 gram tanah, (4) Tinggi: 25-40 cmol(+)/100 gram tanah, (5) Sangat tinggi: >60 cmol(+)/100 gram tanah (Ritung dkk., 2011).

c. Kejenuhan basa (%)

Kejenuhan basa merupakan jumlah basa-basa yang dapat terekstrak dengan larutan NH_4OAc pada setiap 100 g/ccontoh tanah. Menurut Ritung *et al.*(2011) semakin tinggi tingkat kejenuhan basa dalam tanah, maka semakin subur pula tanah tersebut. Tingkat kejenuhan basa dapat di kelompokkan menjadi 5, yaitu: (1) Sangat rendah: <20%, (2) Rendah: 20-30%, (3) Sedang: 30-60%, (4) Tinggi: 61-75% dan (5) Sangat tinggi: >75% (Ritung dkk., 2011).

d. pH H_2O

Pengukuran pH tanah dilakukan dengan menggunakan pH meter. Menurut Ritung dkk, (2011) pengelompokan pH tanah dapat dibedakan menjadi 6, yaitu: (1) Sangat masam: <4,5, (2) Masam: 4,5-5,5, (3) Agak masam: 5,6-6,5, (4) Netral: 6,6-7,5, (5) Agak alkalis: 7,6-8,5 dan (6) Alkalis: >8,5.

e. C-organik (%)

Uji kandungan karbon organik dilakukan dengan menggunakan metode *Walkey and Black*. Karbon yang ada sebagai bahan organik di dalam tanah akan direduksi dengan larutan dikromat ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) 1 N dalam suasana asam. Persentase C-Organik di dalam tanah kemudian kelaskan berdasarkan: (1) Sangat rendah : <1,00 (2) Rendah : 1,00-2,00 (3) Sedang : 2,01-3,00 (4) Tinggi : 3,01-5,00 dan (%) Sangat tinggi >5 (Ritung *et al.*2011).

Hara tersedia (na) dalam tanah meliputi, kandungan total N, P_2O_5 dan K_2O .

f. Total N

Pengujian total N merupakan berlangsungnya peristiwa oksidasi bahan organik tanah dengan melepas N menjadi ion ammonium (NH_4^+) (Sutedjo, 2008). Pengujian total N dilakukan dengan menggunakan metode *Kjeldahl* dengan cara destruksi menggunakan larutan H_2SO_4 (p) dan katalis berupa campuran selenium (Fauzi, 2008). Hasil perhitungan total N kemudian dikelompokkan berdasarkan (1) Sangat rendah: $<0,1\%$ (2) Rendah: $0,1-0,2\%$ (3) Sedang: $0,21-0,50\%$ (4) Tinggi: $0,51-0,75\%$ (5) Sangat tinggi: $>75\%$ (Ritung dkk., 2011).

g. P_2O_5

Pengujian kandungan P_2O_5 dalam tanah dilakukan dengan *Spectrophotometer* berdasarkan metode ekstraksi HCl 25%. P_2O_5 dinyatakan dalam mg/100 gram tanah. Pengukuran P_2O_5 dengan *Spectrophotometer* akan dilakukan pada panjang gelombang 440 mU untuk ekstrak HCL 25% (Sutedjo, 2008). Hasil perhitungan P_2O_5 kemudian dikelompokkan menjadi 5, meliputi: (1) Sangat rendah: <15 mg/100 g (2) Rendah: 15-20 mg/100 g (3) Sedang: 21-40 mg/100 g (4) Tinggi: 41-60 mg/100 g (5) Sangat tinggi: >60 mg/100 g (Ritung dkk., 2011).

h. K_2O

Pengujian kandungan K_2O dilakukan dengan menggunakan metode ekstraksi HCl 25%. K_2O kemudian akan dinyatakan dengan menggunakan satuan mg/100 gram. Perhitungan K_2O dikelompokkan menjadi 5, meliputi: (1) Sangat rendah: <10 mg/100 g (2) Rendah: 10-20 mg/100 g (3) Sedang: 21-40 mg/100 g (4) Tinggi: 41-60 mg/100 g (5) Sangat tinggi: >60 mg/100 g (Ritung dkk., 2011).

2. Pengamatan di lapangan

a. Temperatur (tc)

Temperatur (tc) rata-rata dihitung dengan menjumlahkan besarnya temperatur tiap bulan dalam satu tahun, kemudian dibagi dengan jumlah bulan dalam satu tahun. Kemudian temperatur rata-rata tersebut dilakukan pencocokan berdasarkan kriteria kesesuaian lahan untuk tanaman ubi kayu.

b. Ketersediaan air (wa)

Ketersediaan air dalam tanah di tentukan berdasarkan curah hujan tahunan (mm/tahun) dan jumlah bulan kering (BK) dalam satu tahun di Kecamatan Dlingo.

c. Ketersediaan oksigen (oa)

Ketersediaan oksigen dalam tanah di ukur berdasarkan drainase, drainase merupakan pengaruh laju perkolasi air ke dalam tanah terhadap aerasi udara dalam tanah (Ritung dkk., 2011). Drainase tanah ditentukan dengan menghitung laju infiltrasi air (cm) pada tanah tertentu dalam keadaan jenuh dalam satuan jam. Pada pengamatan lapangan dilakukan pengukuran drainase dengan menggunakan pralon dengan tinggi 10 cm dan diameter 10 cm, selanjutnya pralon tersebut ditancapkan pada permukaan tanah dan diisi air hingga konstan/stabil. Jumlah air yang berkurang dihitung dalam satuan cm/jam. Selanjutnya drainase tanah dikelompokkan berdasarkan kecepatan infiltrasi meliputi, 1) sangat cepat >25,0 cm/jam, 2) cepat 12,5-25,0 cm/jam, 3) agak cepat 6,5-12,5 cm/jam, 4) sedang 2,0-6,5 cm/jam, 5) agak lambat 0,5-2,0 cm/jam dan 6) lambat 0,1-2,0 cm/jam (Ritung dkk., 2011). Kemudian untuk kelas drainase tanah dapat dibedakan menjadi 7 kelas, meliputi:

Tabel 5. Kelas Drainase Tanah

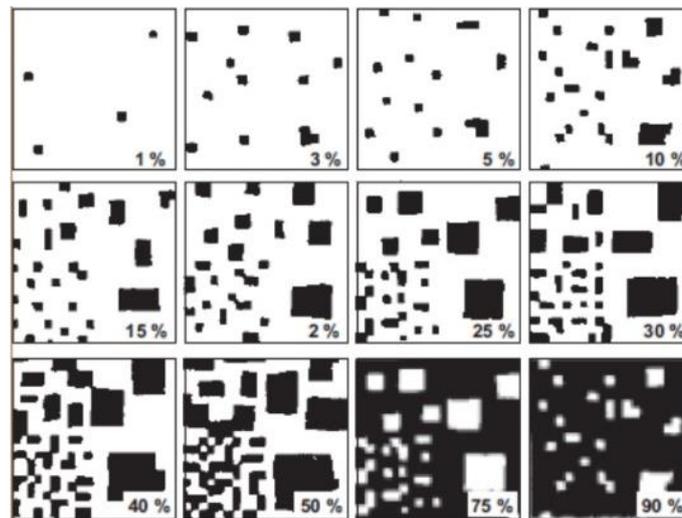
No	Kelas Drainase	Uraian
1	Cepat (<i>excessively drained</i>),	Tanah memiliki konduktivitas hidrolik tinggi-sangat tinggi, daya menahan air rendah dan tidak cocok untuk tanaman tanpa irigasi. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
2	Agak cepat (<i>somewhat excessively drained</i>),	Tanah memiliki konduktivitas hidrolik tinggi dan daya menahan air rendah. Tanah tersebut hanya cocok untuk sebagian tanaman tanpa irigasi. Ciri di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan aluminium serta warna gley (reduksi).
3	Baik (<i>well drained</i>),	Tanah memiliki konduktivitas hidrolik, daya menahan air sedang, lembab, tapi tidak cukup basah dekat permukaan. Tanah cocok untuk berbagai tanaman. Ciri di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 100 cm.
4	Agak baik (<i>moderately well drained</i>),	Tanah memiliki konduktivitas hidrolik sedang-agak rendah, daya menahan air rendah, tanah basah dekat ke permukaan dan cocok untuk berbagai tanaman. Ciri di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 50 cm.
5	Agak terhambat (<i>somewhat poorly drained</i>),	Tanah memiliki konduktivitas hidrolik agak rendah, daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah sampai ke permukaan dan cocok untuk padi sawah dan beberapa tanaman lainnya. Ciri di lapangan adalah warna tanah homogen tanpa bercak atau karatan besi dan/atau mangan serta warna gley (reduksi) pada lapisan sampai ≥ 25 cm.
6	Terhambat (<i>poorly drained</i>),	Tanah memiliki konduktivitas hidrolik rendah, daya menahan air rendah sampai sangat rendah, tanah basah untuk waktu yang cukup lama sampai ke permukaan dan cocok untuk padi sawah dan sebagian kecil tanaman lainnya. Ciri di lapangan adalah warna tanah gley (reduksi) dan bercak atau karatan besi dan/atau mangan sedikit pada lapisan sampai permukaan.
7	Sangat terhambat (<i>very poorly drained</i>),	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. Ciri yang dapat diketahui di lapangan adalah tanah mempunyai warna gley (reduksi) permanen sampai pada lapisan permukaan.

Sumber: Ritung dkk., 2011

d. Media perakaran (rc)

1. Bahan kasar (%)

Bahan kasar merupakan bahan modifier tekstur yang ditentukan oleh persentase kerikil (0,2-7,5 cm), kerakal (7,5-25 cm), atau batuan (> 25 cm) di setiap lapisan tanah. Penentuan persentase bahan kasar dilakukan berdasarkan bagan fragmen kasar dan karatan pada tanah menurut FAO (2006) pada Gambar 5.



Gambar 4. Bagan Untuk Memperkirakan Fragmen Kasar dan Karatan Pada Tanah (FAO, 2006)

Kelas fragmen batuan sebagai berikut:

- a. Sedikit (<15% volume), simbol = s.tidak perlu menjadi *modifier* dan bisa diabaikan
- b. Cukup (15-35% volume), simbol = m. Istilah/nama dari jenis fragmen batuan dominan menjadi penyebut dari *modifier* kelas tekstur. Contoh: lempung berkerikil, liat berdebu berkerakal.
- c. Sangat berkerikil/berkerakal (35-60% volume), simbol = v. Istilah/nama dari jenis fragmen batuan dominan menjadi penyebut dari *modifier* kelas tekstur dengan kata “sangat” didepannya. Contoh: lempung sangat berkerikil.
- d. Amat sangat berkeriki/berkerakal (>60% volume), simbol = e. Istilah/nama dari jenis fragmen batuan dominan menjadi penyebut dari *modifier* kelas tekstur dengan kata “amat sangat” didepannya. Contoh: lempung amat sangat berkerikil.

Jumlah volume fragmen batuandi dalam tanah diperhitungkan dari pengamatan lapangan. Persentase bahan kasar meliputi: (1) Sedikit : < 15%, (2) Sedang : 15 - 35%, (3) Banyak : 35 - 60% dan (4) Sangat banyak : > 60% (Ritung dkk., 2011). Cara melihat bahan kasar dilapangan yaitu dengan melihat ada tidaknya batu-batu kecil pada lapisan tanah yang telah dibor pada kedalaman 100 cm.

2. Kedalaman efektif tanah

Kedalaman efektif diukur dengan mengamati kedalaman tanah yang ditembus oleh akar tanaman ubi kayu. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran dari pangkal akar sampai ujung akar ubi kayu. Apabila disekitar lokasi tidak dijumpai akar tanaman maka pengukuran kedalaman efektif dapat dilakukan dengan cara pemboran pada kedalaman 100 cm. Kedalaman tersebut umumnya dibatasi oleh suatu lapisan penghambat, misalnya batu keras, padas atau lapisan lain yang mengganggu. Kedalaman efektif dikelompokkan menjadi: (1) Sangat dangkal : < 20 cm, (2) Dangkal : 20 - 50 cm, (3) Sedang : > 50 - 75 cm dan (4) Dalam : > 75 cm (Ritung dkk., 2011).

e. Bahaya erosi (eh)

1. Lereng (%)

Lereng merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi terjadinya erosi di suatu tempat. Aspek penting lereng adalah derajat kemiringan satu arah (*single slopes*) yang dinyatakan dengan persen (Ritung dkk., 2017). Klasifikasi kelas lereng disajikan pada Tabel 11, sebagai berikut

Tabel 6. Kriteria Kelas Lereng

Simbol	Kelas Lereng	Lereng (%)
A	Datar (<i>flat</i>)	0-<3
B	Agak Landai (<i>gentle sloping</i>)	>3-8
C	Landai (<i>sloping</i>)	>8-15
D	Agak Curam (<i>moderately steep</i>)	>15-25
E	Curam (<i>steep</i>)	>25-40
F	Sangat Curam (<i>very steep</i>)	>40-60
G	Terjal (<i>extremely steep and abrupt</i>)	>60

Sumber: Ritung dkk., 2017

Tabel 7. Bentuk Wilayah/Relief, Lereng dan Beda Tinggi

Bentuk Wilayah/Relief		Lereng (%)	Beda Tinggi (m)
Simbol	Uraian		
F	Datar (<i>Flat</i>)	0-1	<2
N	Agak Datar (<i>Nearly Flat</i>)	>1-3	<2
U	Berombak (<i>Undulating</i>)	>3-8	2-10
R	Bergelombang (<i>Rolling</i>)	>8-15	10-50
O	Bergumuk (<i>Hummocky</i>)	>15-25	<10
C	Berbukit Kecil (<i>Hillocky</i>)	>15-25	10-50
H	Berbukit (<i>Hilly</i>)	>25-40	50-300
M	Bergunung (<i>Mountainous</i>)	>40	>300

Sumber: Ritung dkk., 2017

2. Tingkat bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi dapat ditentukan berdasarkan keadaan lapangan dengan memperhatikan adanya erosi lembar permukaan (*sheet erosion*), erosi alur (*reel erosion*) dan erosi parit (*gully erosion*). Tingkat bahaya erosi dapat dibedakan berdasarkan jumlah tanah permukaan yang hilang dalam satuan (cm/tahun) sebagai berikut:

Tabel 8. Kriteria Tingkat Bahaya Erosi

Tingkat Bahaya Erosi	Jumlah Tanah Permuakan yang Hilang (cm/tahun)
Sangat Ringan (SR)	<0,15
Ringan (R)	0,15 – 0,9
Sedang (S)	0,9 – 1,8
Berat (B)	1,8 – 4,8
Sangat Berat (SB)	>4,8

Sumber: Ritung dkk., 2017

f. Bahaya banjir (fh)

Bahaya banjir ditentukan oleh tinggi dan lamanya genangan air di suatu tempat yang dinyatakan dalam (cm/bulan). Salah satu karakteristik lahan untuk tanaman ubi kayu adalah bahaya banjir/genangan pada masa tanam yang di kelompokkan sesuai Tabel 14, sebagai berikut:

Tabel 9. Kriteria Bahaya Banjir

Persyaratan Penggunaan/Karakteristik Lahan	S1	S2	S3	N
Bahaya banjir/genangan pada masa tanam (fh)				
-Tinggi (cm)	-	25	25-50	>50
-Lama (hari)	-	<7	7-14	>14

Sumber: Ritung dkk., 2017

g. Penyiapan lahan (lp)

Penyiapan lahan ditentukan oleh permukaan dan singkapan batuan. Salah satu karakteristik lahan untuk tanaman ubi kayu adalah penyiapan lahan yang di kelompokkan sesuai Tabel 15, sebagai berikut:

Tabel 10. Kriteria Penyiapan Lahan

Persyaratan Penggunaan/Karakteristik Lahan	S1	S2	S3	N
Penyiapan lahan (lp)				
Batuan di permukaan (%)	<5	5-15	15-40	>40
Singkapan batuan (%)	<5	5-15	15-25	>25

Sumber: Ritung dkk., 2017

1. Batuan permukaan (%)

Batuan permukaan diamati dengan melihat ada tidaknya batu-batu kecil atau besar yang tersebar pada permukaan tanah atau lapisan olah pada lokasi

penelitian. Batuan kasar diukur dengan cara menentukan luas lahan yang akan diamati dengan ukuran 1 x 1 m, kemudian batuan dalam luasan tersebut dikumpulkan dan ditata di ujung persegi dalam bentuk segitiga. Lalu menghitung persentase batuan permukaan dengan rumus:

$$\frac{L\Delta}{L\Box} \times 100$$

2. Singkapan batuan (%)

Singkapan batuan merupakan persentase batuan yang menutupi permukaan tanah dan dapat membatasi penggunaan peralatan pertanian modern. Singkapan batuan diamati dengan melihat ada tidaknya batu-batuan besar yang tersingkap di lokasi penelitian.

E. Luaran Penelitian

Luaran data yang dihasilkan dari penelitian ini berupa naskah akademik (skripsi) yang nantinya akan dipublikasikan melalui jurnal ilmiah dan poster.

