

III. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2017 – Juli 2017. Penelitian dilakukan di lapangan dan di laboratorium. Pengamatan lapangan dilakukan di lahan pasir pantai di Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul, Yogyakarta dan analisis sifat fisik dan kimia tanah dilakukan di Laboraturium Tanah dan Pupuk, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan di Balai Penelitian Lingkungan Pertanian, Jakenan, Pati.

B. Metode Penelitian dan Analisis Data

1. Jenis Penelitian

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode survei. Metode survei adalah penyelidikan yang diadakan untuk memperoleh fakta-fakta dari gejala yang ada dan mencari keterangan secara faktual.

2. Metode Pemilihan Lokasi

Observasi dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kondisi eksisting wilayah yang menggambarkan keadaan awal kawasan tersebut. Pemilihan lokasi observasi dengan cara *purposive* yaitu pengambilan sampel yang secara sengaja dipilih berdasarkan tujuan penelitian (Masri, 1989). Teknis pengambilan sampel tanah di lokasi penelitian berdasarkan pada luasan areal pasir pantai di Kecamatan Sanden. Hal-hal yang menjadi perhatian dalam observasi ini adalah identifikasi parameter sifat-sifat tanah yang diuji di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian UMY, antara lain kadar lengas, salinitas, kadar C-organik, bahan organik dan N-total sedangkan yang diuji di Balai Penelitian Tanaman Lingkungan Pertanian antara lain Tekstur, P tersedia, K tersedia, kapasitas tukar

kation, kejenuhan basa dan pH H₂O. Data yang diperoleh dalam observasi ini berupa data kualitatif dan gambaran umum yang dapat mewakili kondisi wilayah secara keseluruhan.

3. Metode Penentuan Sampel Tanah

Sampel tanah diambil pada beberapa titik di lokasi pasir pantai Desa Srigading, hal ini dilakukan supaya sampel tanah yang diambil merupakan sampel tanah yang mewakili jenis tanah pada lokasi pengambilan sampel (UNILA, 2014). Sampel tanah tersebut digunakan untuk pengujian analisis kadar hara tersedia dalam tanah dan retensi hara di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian UMY juga di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian. Titik lokasi pengambilan sampel tersebar di lahan pasir pantai di Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul, Yogyakarta berjumlah 15 titik yang didasarkan pada luasan areal pasir pantai paling luas dari masing-masing areal pasir pantai. Sampel tanah tersebut mewakili keadaan eksisting tiap-tiap lahan. Sampel tanah yang telah diambil, dikomposit menjadi satu. Hal ini dikarenakan Desa Srigading memiliki tekstur yang sama atau sejenis dan keadaan topografi yang sama. Pengambilan sampel tanah pada lahan pasir pantai ini yaitu dengan menentukan 15 titik sampel dengan cara *purposive sampling* menggunakan bantuan aplikasi *google earth*, setelah itu ke 15 sampel tanah dikomposit menjadi satu dan untuk meningkatkan ketepatan analisis, maka dilakukan 3 kali ulangan.

Pengambilan contoh tanah yang dilakukan analisis di laboratorium menggunakan contoh tidak asli. Contoh tidak asli (*disturbed samples*) merupakan contoh yang diambil tanpa adanya usaha-usaha yang dilakukan untuk melindungi struktur asli dari tanah tersebut. Contoh-contoh ini biasanya dibawa ke

laboratorium dalam tempat tertutup (kaleng atau kantong plastik) sehingga kadar airnya tidak berubah. Bilamana tidak ada kebutuhan untuk mempertahankan contoh-contoh tersebut pada kadar airnya yang asli, maka contoh ini dapat diambil terbuka. Contoh tidak asli ini dapat dipakai untuk segala analisis yang tidak memerlukan contoh asli (*undisturbed samples*), seperti ukuran butiran, batas-batas konsistensi, dan pemadatan (Nurliasari, 2006). Gambar mengenai pengambilan titik sampel ditunjukkan dalam gambar 4.



Gambar 1. Titik Pengambilan Sampel Desa Srigading

4. Analisis Tanah

Metode analisis tanah yang digunakan yaitu dengan cara menganalisis sifat fisik dan sifat kimia tanah. Sifat fisik tanah yang dianalisis di Laboratorium Balai Penelitian Lingkungan Pertanian yaitu tekstur, sedangkan untuk analisis sifat kimia tanah antara lain KTK tanah, C-organik, N-total, P_2O_5 tersedia, K_2O

tersedia, pH dan Salinitas. Analisis tanah disesuaikan dengan kriteria tanaman jagung, analisis yang diujikan meliputi:

a. Tekstur

Tekstur tanah adalah keadaan tingkat kehalusan tanah yang terjadi karena terdapatnya perbedaan komposisi kandungan fraksi pasir, debu dan liat yang terkandung pada tanah. Dari ketiga jenis fraksi tersebut partikel pasir mempunyai ukuran diameter paling besar yaitu 2 – 0,05 mm, debu dengan ukuran 0,05 – 0,002 mm dan liat dengan ukuran < 0,002 mm (penggolongan berdasarkan USDA). Metode yang digunakan dalam penetapan tekstur yaitu ekstrak H_2O_2+HCL

Penetapan tekstur cara pipet dengan dasar penetapan bahan organik dioksidasi dengan H_2O_2 dan garam yang mudah larut dihilangkan dari tanah dengan HCl sambil dipanaskan. Bahan yang tersisa adalah mineral yang terdiri atas pasir, debu dan liat. Pasir dapat dipisahkan dengan cara pengendapan yang didasarkan pada hukum stoke (Balittanah, 2012).

b. KTK Tanah

Kapasitas tukar kation merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik atau kadar liat tinggi mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah-tanah yang mengandung bahan organik dan kadar liat yang sedikit. KTK merupakan jumlah total kation yang dapat dipertukarkan pada permukaan koloid yang bermuatan negatif.

Metode yang digunakan dalam menentukan KTK tanah adalah *Leaching* (pencucian) dengan Amonium Asetat 1N dengan pH 7. Pengujian KTK tanah ini dilakukan dengan cara memasukkan 2,5 g sampel tanah kering angin kedalam botol film, lalu tambahkan 25 ml larutan ammonium asetat kocok selama 15 menit dengan mesin pengocok dan biarkan semalam. Setelah itu larutan disaring dengan kertas

saring dan ditampung dengan labu ukur 50 ml, sisa sampel tanah yang ada di kertas saring pada gelas piala dicuci dengan 20-30 ml ammonium asetat dan diulang sampai beberapa kali sampai *filtrate* yang ditampung mencapai 50 ml. Pindahkan ke labu ukur dan tepatkan volumenya sampai 50 ml dengan ammonium asetat pH 7. Cuci sampel tanah pada kertas saring dengan 25-30 ml Alkohol untuk setiap kali pencucian. Pindahkan sampel tanah pada kertas saring ke dalam labu kjedahl dan tambahkan 40 ml Aquadest dan tambahkan 20 ml NaOH 40%. Kemudian hubungkan dengan alat destilasi. Hasil destilasi ditampung dengan erlenmeyer yang berisi 15 ml Asam Borat dan 3 tetes *indicator Conway*. Destilasi dihentikan setelah destilat mencapai 40 ml dan berubah menjadi hijau kebiru-biruan. Destilat dititrasi dengan asam sulfat 0,1 N sehingga warna biru berubah menjadi merah muda. Dengan cara yang sama dilakukan untuk blanko (Balittanah, 2012).

c. C-organik

C-organik dalam tanah merupakan hasil dari pelapukan sisa-sisa tanaman atau binatang yang bercampur dengan bahan mineral lain di dalam tanah pada lapisan tanah atas. C-organik tanah merupakan penyangga biologis tanah yang mampu menyeimbangkan hara dalam tanah dan menyediakan unsur hara bagi tanaman secara efisien. Metode penentuan untuk C-organik ini yaitu menggunakan metode *walkley and black*.

Analisis C-Organik dilakukan dengan cara penetapan karbon sebagai senyawa organik akan mereduksi Cr^{6+} yang berwarna jingga menjadi Cr^{3+} yang berwarna hijau dalam suasana asam. Intensitas warna hijau yang terbentuk setara dengan kadar karbon dan dapat diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 581 (Balittanah, 2012).

d. N Total

Nitrogen merupakan unsur hara makro esensial, menyusun sekitar 1,5% bobot tanaman dan berfungsi terutama dalam pembentukan protein. Sumber N ini berasal dari atmosfer sebagai sumber primer dan lainnya berasal dari aktifitas di dalam tanah sebagai sumber sekunder. Fiksasi N secara simbiotik khususnya terdapat pada tanaman jenis *leguminosae* sebagai bakteri tertentu. Bahan organik juga membebaskan N dan senyawa lainnya setelah mengalami proses dekomposisi oleh aktifitas jasad renik tanah.

Metode penetapan nitrogen yang digunakan merupakan penetapan nitrogen kjeldahl. Metode ini menggunakan selenium sebagai katalis dan senyawa nitrogen organik dioksidasi dalam lingkungan asam sulfat pekat (Balittanah, 2012).

e. P_2O_5 tersedia dan K_2O tersedia

Fosfor merupakan bahan makanan utama yang digunakan oleh semua organisme untuk pertumbuhan dan sumber energi. Fosfor di dalam air laut berada dalam bentuk organik dan anorganik. Dalam bentuk organik, fosfor dapat berupa gula posfat dan hasil oksidasinya berupa nukleoprotein dan fosforprotein. Sedangkan dalam senyawa anorganik meliputi ortofosfat dan pilofosfat. Posfat merupakan unsur penting dalam pembentukan protein dan membantu proses metabolisme sel suatu organisme. Penentuan P_2O_5 tersedia ini menggunakan metode ekstrak olsen.

Ketersediaan K diartikan sebagai kalium yang dapat diserap oleh tanaman. Dengan demikian ketersediaan kalium dalam tanah sangat bergantung adanya penambahan kaliumnya dari luar. Adanya kalium tersedia yang cukup dalam tanah akan menjamin ketegaran yang membuat tanaman lebih tahan terhadap penyakit dan merangsang pertumbuhan akar dan metode yang digunakan untuk mengukur K_2O tersedia ini yaitu ekstrak Morgan Wolf.

Analisis P dan K dilakukan dengan cara menimbang 0,500 g contoh tanah <0,5 mm ke dalam tabung *digestion*. Tambahkan 5 ml HNO₃ p.a. dan biarkan satu malam. Besoknya dipanaskan dalam *digestion* blok dengan suhu 100 °C selama satu jam, kemudian suhu ditingkatkan menjadi 150 °C. Setelah uap kuning habis suhu *digestion* blok ditingkatkan menjadi 200 °C. Destruksi selesai setelah keluar asap putih dan sisa ekstrak kurang 0,5 ml. Tabung diangkat dan biarkan dingin. Ekstrak diencerkan dengan air bebas ion hingga volume 25 ml dan kocok dengan pengocok tabung homogen (Balittanah, 2012).

f. pH Tanah

pH tanah adalah tingkat keasaman atau kebasa-an suatu benda yang diukur dengan skala pH antara 0 hingga 14. Suatu benda dikatakan bersifat asam jika angka skala pH kurang dari 7 dan disebut basa jika skala pH lebih dari 7. Jika skala pH menunjukkan angka 7 maka benda tersebut bersifat netral, tidak asam ataupun basa. Metode penentuan pH yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan metode H₂O (1:5), pHmetri.

Analisis pH tanah akan dilakukan dengan cara timbang 5 g contoh tanah sebanyak dua kali, masing-masing dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion ke botol yang satu (pH H₂O) dan 50 ml KCl 1 M ke dalam botol lainnya (pH KCl). Kocok dengan mesin pengocok selama 30 menit. Suspensi tanah diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan sangga pH 7,0 dan pH 4,0. Setelah itu pH diukur atau dinilai dalam satuan desimal (Balittanah, 2012).

g. Salinitas

Salinitas tanah adalah kandungan garam-garam yang berada di tanah. Proses peningkatan kadar garam disebut dengan salinitasi. Salinitasi dapat disebabkan oleh

proses alami seperti pencucian mineral atau penarikan deposit garam dari lautan. Salinitas juga merupakan besarnya kandungan garam yang mudah larut dalam tanah yang dicerminkan oleh daya hantar listrik.

Metode yang digunakan dalam pengukuran salinitas ini adalah dengan metode konduktometri dengan menggunakan alat konduktometer. Konduktometer listrik adalah alat yang lazim digunakan untuk mengukur salinitas. Konduktometer listrik ini mengeluarkan arus listrik melalui bahan tertentu, dan mengukur daya hantarnya. Semakin banyak garam yang terkandung dalam air atau tanah, semakin tinggi daya hantarnya.

5. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dengan menggunakan *matching*, yaitu dengan cara mencocokkan serta mengevaluasi data karakteristik lahan yang diperoleh di lapangan dan analisis di laboratorium dengan kriteria kesesuaian pertanaman jagung. Data-data yang terkumpul kemudian dianalisis secara deskriptif dan spasial (Adhi, 2011). Analisis deskriptif digunakan 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. Analisis spasial untuk menentukan pola perencanaan yang dilakukan dengan cara zonasi luas areal tanaman jagung di Kecamatan Sanden Kabupaten Bantul. Analisis spasial merupakan prosedur kuantitatif yang dilakukan pada analisis lokasi penelitian.

C. Standar Pengukuran Kriteria Tanaman Jagung

Sarwono dan Widiatmaka (2011) menyatakan bahwa sistem klasifikasi kesesuaian lahan menurut kerangka evaluasi lahan *Food and Agriculture Organisation* atau FAO (1976), pada saat ini banyak digunakan di Indonesia dan Negara berkembang lainnya. Kerangka sistem ini dapat digunakan dengan lengkap

dan rinci sehingga dapat digunakan untuk evaluasi lahan secara fisik (kualitatif) maupun secara ekonomi (kuantitatif), bila data yang diperlukan tersedia. Sesuai kriteria kesesuaian tanaman jagung, dalam penelitian ini, metode FAO yang dipakai untuk klasifikasi kuantitatif maupun kualitatif dengan menggunakan kerangka dengan kategori kesesuaian lahan pada tingkat ordo sampai dengan kelas. Tabel kesesuaian yang digunakan dalam penelitian ini disajikan dalam tabel 5.

Tabel 1. Tabel kelas kesesuaian lahan tanaman jagung.

Karakteristik Lahan	Kelas Kesesuaian Lahan			
	S1	S2	S3	N
Temperatur (t)				
Temperatur rerata (°C)	20 - 26	> 26-30	> 30-32 20 -18	> 32 < 18
Ketersediaan air (w)				
Bulan kering (<75)	0-7	>7 - 8	>8 - 9	> 9
Curah hujan/tahun (mm)	>1200	1200 - 900	<900 - 600	< 600
Ketersediaan oksigen (oa)				
Drainase tanah	Baik, sedang	Agak terhambat	Terhambat, agak cepat	Sangat terhambat, cepat
Media Perakaran (r)				
Tekstur	Halus, agak halus, sedang	Halus, agak halus, sedang.	Agak kasar	Kasar
Kedalaman efektif (cm)	>60	40 - 60	20 - 39	< 20
Retensi hara (f)				
KTK tanah	≥ Sedang	Rendah	Sangat rendah	Td
pH tanah	5,8 - 7,8	5,5 - 5,8 7,8 - 8,2	< 5,5 > 8,2	Td
Kejenuhan basa (%)	> 50	35-50	< 35	
C-organik (%)	> 1,2	0,8 - 1,2	< 0,8	Td
Toksisitas (xc)				
Salinitas (mmhos/cm)	< 2	2 - 4	> 4 - 8	> 8
Hara tersedia (n)				
N total	≥ sedang	Rendah	Sangat rendah	-
P₂O₅	Tinggi	Sedang	Rendah - Sangat rendah	-
K₂O	Tinggi	Sedang	Rendah - Sangat rendah	-

Sumber: CSR/FAO (1983)

Kelas kesesuaian lahan adalah pembagian lebih lanjut dari ordo, menunjukkan tingkat kesesuaian dari ordo tersebut (ordo menunjukkan apakah suatu lahan sesuai atau tidak sesuai untuk penggunaan tertentu). Kelas diberi nomor urut yang ditulis di belakang simbol ordo, dimana nomor ini menunjukkan tingkat kelas yang makin jelek bila makin tinggi nomornya. Banyaknya kelas dalam setiap ordo sebetulnya tidak terbatas, akan tetapi dianjurkan hanya memakai tiga sampai lima kelas dalam ordo S dan dua kelas dalam ordo N, jumlah kelas tersebut harus didasarkan kepada keperluan minimum untuk mencapai tujuan-tujuan penafsiran.

Ordo S (sesuai), lahan yang termasuk ordo ini adalah lahan yang dapat digunakan dalam jangka waktu yang tidak terbatas untuk suatu tujuan yang telah dipertimbangkan. Keuntungan dari hasil pengelolaan lahan itu akan memuaskan setelah dihitung dengan masukan yang diberikan tanpa atau sedikit resiko kerusakan terhadap sumberdaya lahannya. Sedangkan ordo N (tidak sesuai), lahan yang termasuk ordo ini adalah lahan yang mempunyai kesulitan sedemikian rupa, sehingga mencegah penggunaannya untuk suatu tujuan yang telah direncanakan. Lahan dapat digolongkan sebagai tidak sesuai untuk digunakan bagi usaha pertanian karena berbagai penghambat, baik secara fisik (lereng sangat curam, berbatu-batu, dan sebagainya) atau secara ekonomi (keuntungan yang didapat lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan). Dalam penelitian ini, tiga kelas yang dipakai dalam ordo S dan satu kelas yang dipakai dalam ordo N, maka pembagian serta definisinya secara kualitatif adalah sebagai berikut:

1. Kelas S1

Kelas pada tingkat sangat sesuai (*highly suitable*). Lahan tidak mempunyai pembatas yang besar untuk pengelolaan yang diberikan, atau hanya mempunyai pembatas yang tidak secara nyata berpengaruh terhadap produksi dan tidak akan menaikkan masukan yang telah biasa diberikan.

2. Kelas S2

Kelas pada tingkat cukup sesuai (*moderately suitable*). Lahan mempunyai pembatas-pembatas yang agak besar untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Pembatas akan mengurangi produk atau keuntungan dan meningkatkan masukan yang mengurangi.

3. Kelas S3

Kelas pada tingkat sesuai marginal (*marginally suitable*). Lahan mempunyai pembatas-pembatas yang besar untuk mempertahankan tingkat pengelolaan yang harus diterapkan. Pembatas akan mengurangi produksi dan keuntungan atau lebih meningkatkan masukan yang diperlukan.

4. Kelas N

Kelas pada tingkat tidak sesuai saat ini (*currently not suitable*). Lahan mempunyai pembatas yang lebih besar, masih memungkinkan untuk diatasi, tetapi tidak dapat diperbaiki dengan tingkat pengelolaan dengan modal normal. Keadaan pembatas sedemikian besarnya, sehingga mencegah penggunaan lahan yang lestari dalam jangka panjang.

D. Jenis Data

Data-data yang diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil observasi secara langsung dan hasil wawancara langsung di lapangan. Data sekunder merupakan data

yang diperoleh dari hasil studi pustaka dan penelusuran ke berbagai instansi terkait dengan penelitian. Nurliasari (2006) menyatakan data-data yang mendukung dalam penelitian ini meliputi:

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung baik melalui penyelidikan di lapangan maupun di laboratorium.

2. Data Sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh melalui studi literatur sebagai pendukung dan pelengkap dari data-data primer. Berupa kondisi lapangan saat pengambilan sampel, ketentuan-ketentuan dari standar pengukuran, hasil percobaan-percobaan sebelumnya dan buku-buku literatur lainnya. Jenis data penelitian disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2. Jenis Data Penelitian

No.	Jenis Data	Lingkup	Bentuk Data	Sumber
1.	Temperatur	Rata-rata temperatur tahunan ($^{\circ}\text{C}$)	<i>Hard dan soft copy</i>	https://id.climate-data.org/location/625562/ .
2.	Ketersediaan air	Curah hujan/tahun (mm)	<i>Hard copy</i>	Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika (BMKG) Stasiun Klimatologi Klas IV Mlati
		Bulan Kering (< 75 mm/tahun)		
3.	Ketersediaan oksigen	Drainase tanah	<i>Hard copy</i>	Survei Lapangan
4.	Media Perakaran	Tekstur	<i>Hard dan soft copy</i>	Survei Lapangan
		Kedalaman Tanah (cm)		Analisis Laboratorium
		Kadar Garam		Survei Lapangan dan Analisis Laboratorium
		Kandungan Bahan Organik		Analisis Laboratorium
5.	Retensi hara	Pertukaran KTK	<i>Hard dan soft copy</i>	Analisis Laboratorium
		Kejenuhan Basa (%)		Analisis Laboratorium
		pH Tanah		Analisis Laboratorium
6.	Hara Tersedia	Total N	<i>Hard dan soft copy</i>	Analisis Laboratorium
		P_2O_5		Analisis Laboratorium
		K_2O		Analisis Laboratorium

