

IV. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di lahan bekas tambang pasir Desa Ngrogung, Kecamatan Ngebel, Kabupaten Ponorogo. Analisis terhadap sampel tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kabupaten Pati. Waktu penelitian yaitu pada bulan Maret hingga Juli 2019.

B. Metode Penelitian dan Analisis Data

1. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan metode survei yang dilakukan dengan cara observasi, pengumpulan data primer dan data sekunder. Menurut Sutiyono (2013) metode survei merupakan metode yang digunakan sebagai teknik penelitian melalui pengamatan langsung terhadap suatu gejala atau pengumpulan informasi melalui wawancara.

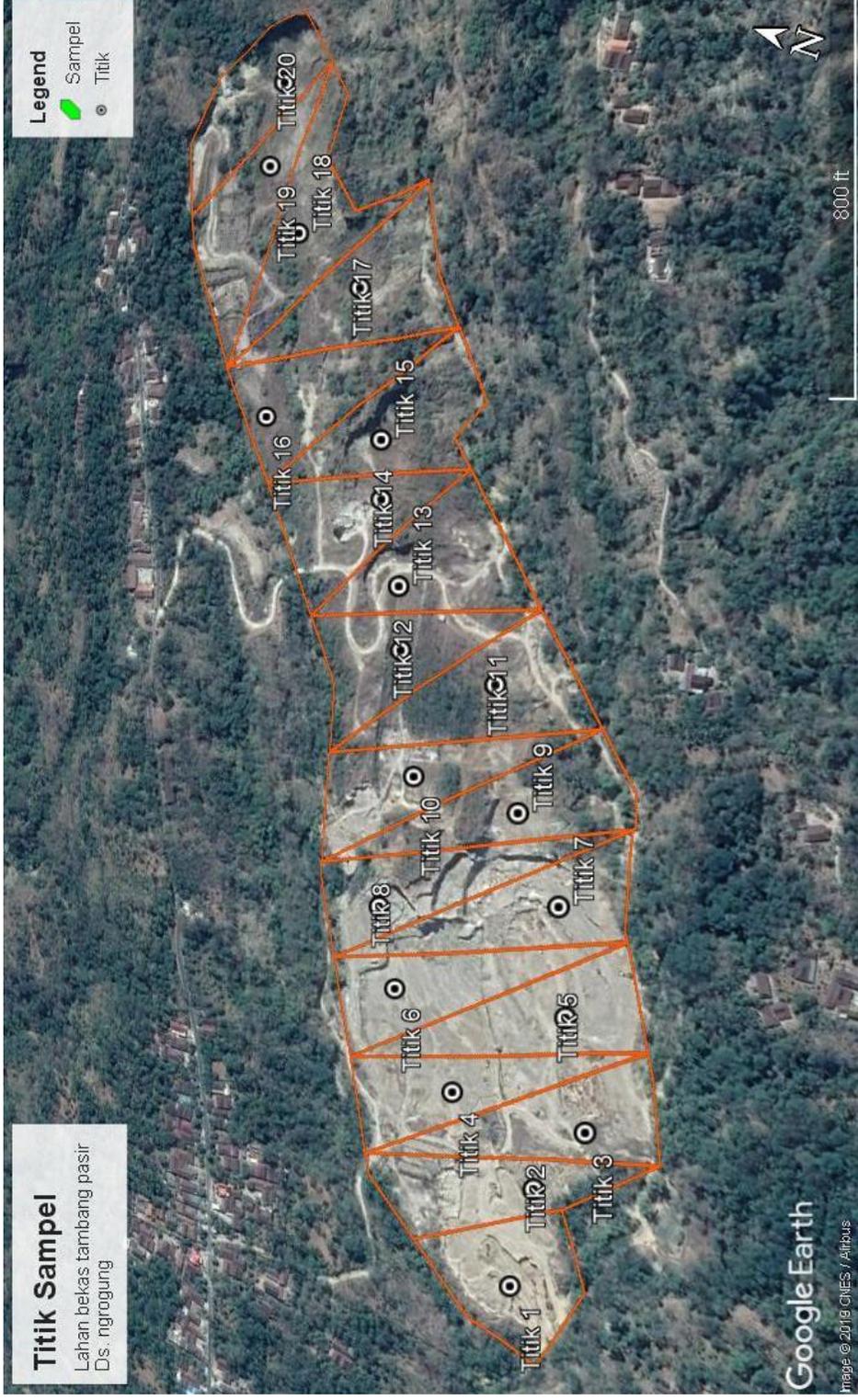
2. Metode Pemilihan Lokasi

Pemilihan lokasi observasi dengan cara *purposive*, yaitu suatu teknik penentuan lokasi penelitian berdasarkan atas pertimbangan-pertimbangan tertentu. Lokasi penelitian yang dipilih pada penelitian ini di lahan bekas tambang pasir Desa Ngrogung, Kecamatan Ngebel, Kabupaten Ponorogo. Pemilihan lokasi ini berdasarkan potensi pemanfaatan lahan bekas tambang pasir untuk lahan budidaya tanaman durian. Namun karakteristik dan tingkat kesesuaian lahan untuk tanaman durian belum diketahui.

3. Metode Penentuan Titik Sampel

Penentuan lokasi pengamatan dilakukan atas dasar bentuk wilayah pada peta RBI dengan software Google Earth. Penentuan titik sampel dapat dilakukan dengan membuat polygon yang membagi kawasan berdasarkan luasan permukaan wilayah tersebut. Dari polygon tersebut dapat ditentukan luasan, titik amatan, dan titik sampel yang diambil merupakan titik yang dapat mewakili luasan masing-masing polygon. Kelas kemiringan ditentukan dari garis kontur pada peta topografi dan pengukuran di lapangan menggunakan klinometer

Pengambilan sampel tanah harus mewakili daerah yang diteliti. Sampel yang diambil dari berbagai titik sampel dilokasi pengambilan harus mewakili jenis lahan yang terdapat pada areal tersebut. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada setiap titik sampel dengan mengambil 1 sampel tanah dalam setiap 1 hektar lahan. Penentuan pengambilan sampel dilakukan berdasarkan pada ketinggian tempat lahan bekas tambang pasir yang berada di desa Ngrogung. Luas wilayah lahan bekas tambang pasir Desa Ngrogung seluas \pm 20 hektar, sehingga didapatkan 20 titik sampel (Gambar 5). Sampel tanah yang sudah diambil selanjutnya akan di analisis di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Berikut, titik yang digunakan dalam pengambilan sampel tanah:



Gambar 5. Lahan bekas tambang pasir Desa Ngrogung

Tabel 4. Titik koordinat sampel tanah

Sampel	Koordinat	
	Latitude	Longitude
PNG 1	7°49'2.97"S	111°35'22.88"E
PNG 2	7°49'2.83"S	111°35'25.55"E
PNG 3	7°49'3.64"S	111°35'27.58"E
PNG 4	7°49'0.21"S	111°35'26.85"E
PNG 5	7°49'2.41"S	111°35'30.00"E
PNG 6	7°48'57.97"S	111°35'28.64"E
PNG 7	7°49'1.52"S	111°35'32.48"E
PNG 8	7°48'56.99"S	111°35'30.52"E
PNG 9	7°48'59.94"S	111°35'34.23"E
PNG 10	7°48'57.13"S	111°35'34.12"E
PNG 11	7°48'58.55"S	111°35'36.97"E
PNG 12	7°48'55.89"S	111°35'36.99"E
PNG 13	7°48'55.37"S	111°35'38.48"E
PNG 14	7°48'54.26"S	111°35'40.39"E
PNG 15	7°48'53.81"S	111°35'41.80"E
PNG 16	7°48'50.14"S	111°35'41.61"E
PNG 17	7°48'52.17"S	111°35'45.25"E
PNG 18	7°48'50.08"S	111°35'46.24"E
PNG 19	7°48'48.74"S	111°35'47.73"E
PNG 20	7°48'48.68"S	111°35'49.75"E

4. Metode Pengambilan Titik Sampel

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode komposit, metode ini merupakan pengambilan sampel tanah gabungan yang terdiri dari beberapa sub tanah individu yang berada pada hamparan tanah yang homogenya. Sebelum dilakukan pengambilan sampel, perlu memperhatikan keseragaman lokasi seperti topografi, tekstur tanah, warna tanah, kondisi tanaman, penggunaan tanah hingga masukan (pupuk, kapur, bahan organik dan sebagainya). Sampel tanah individu tersebut akan diaduk hingga merata, dibagi kuadran/4 bagian, selanjutnya diambil salah satu kuadran sebagai sampel komposit yang digunakan (Triyanto, 2018).

Tahapan pengambilan titik sampel yang akan dilakukan mengacu pada Petunjuk Teknis Pengamatan Tanah yang dikeluarkan oleh Balai Penelitian Tanah (2009). Pemilihan lokasi dilakukan dengan cara :

- a. Memperhatikan wilayah sekitar untuk mengenal keadaan wilayah sambil melakukan pengeboran untuk mengetahui penyebaran dan homogenitas sifat-sifat tanah dari lokasi titik sampel tersebut.

- b. Menetapkan lokasi yang representatif dengan cara melakukan pengeboran dengan kedalaman 0-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm dan 75-100 cm di 2-3 tempat berjarak 1 meter di sekitar titik sampel yang akan diambil untuk mengetahui homogenitas tanah. Jika pada 2-3 pengeboran tersebut menunjukkan keadaan yang sama (warna tanah), maka tempat pengambilan sampel tanah sudah dianggap cukup representatif.
- c. Pengambilan sampel tanah dilakukan pengeboran dengan kedalaman tanah 0-25 cm, 25-50 cm, 50-75 cm dan 75-100 cm sesuai dengan zona akar tanaman durian menggunakan bor tanah, masing-masing sampel diambil secukupnya (± 200 gram) untuk dilakukan analisis secara komposit di Laboratorium.

5. Analisis Sampel Tanah

Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium dan mengacu pada Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk yang dikeluarkan oleh Balittanah (2012). Parameter pengamatan yang dianalisis disesuaikan dengan tujuan penelitian, yaitu parameter yang berkaitan erat dengan kesesuaian lahan.

Parameter tanah yang diamati adalah :

Tabel 5. Macam analisis kesuburan tanah

No	Faktor Analisis	Metode
1.	Tekstur	Hydrometer
2.	KTK Tanah	Destilasi IK. 5.4.f
3.	Kejenuhan Basa	Kalkulasi
4.	pH	pH Meter
5.	C-Organik	Walkley and Black
6.	Kadar N	Kjedahl
7.	Kadar P	HCl 25%
8.	Kadar K	HCl 25%

Sumber: Balittanah (2012).

6. Analisis Data

Seluruh data diinterpretasi berdasarkan konsep evaluasi lahan dengan proses pendekatan pencocokan (*matching process*) antara karakteristik lahan sebagai parameter dengan syarat-syarat lahan yang telah disusun berdasarkan satuan lahan untuk menentukan kelas kesesuaian lahan. Pada proses penentuan kelas ini berdasarkan pada faktor pembatas yang mengacu pada hukum minimum yaitu kelas kesesuaian lahan ditentukan dengan nilai terkecil. Penilaian kesesuaian

lahan dilakukan hingga tingkat sub kelas berdasarkan struktur klasifikasi kesesuaian lahan (FAO, 1976 dalam Sys, 1996), yaitu : S1 (sangat sesuai); S2 (cukup sesuai); S3 (marjinal sesuai); dan N (tidak sesuai). Tahapan pengolahan data yang dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Penilaian kelas kesesuaian lahan untuk tanaman durian dilakukan dengan sistem *matching* antara persyaratan penggunaan lahan atau persyaratan tumbuh tanaman dengan data kualitas atau karakteristik lahan dari suatu wilayah. Kelas kesesuaian lahan ditentukan oleh faktor fisik (karakteristik/kualitas lahan) pembatas terberat dalam penilaian kelas kesesuaian lahan.
- b. Penentuan kelas kesesuaian lahan aktual dengan cara :
 - 1) Data karakteristik atau kesesuaian lahan pada masing-masing satuan kelas dihubungkan dengan data persyaratan tumbuh durian (Djainudin dkk., 2011). Kemudian masing-masing satuan kelas tersebut digolongkan dengan ordo sesuai (S) atau ordo tidak sesuai (N).
 - 2) Pada masing-masing ordo yang tergolong kedalam ordo sesuai, kemudian ditentukan kedalam kelas kesesuaian lahan. Apakah tergolong kedalam kelas sangat sesuai (S1); cukup sesuai (S2); atau marjinal sesuai (S3).
 - 3) Masing-masing kelas ditentukan dengan sub-kelasnya berdasarkan karakteristik lahan yang merupakan faktor pembatas terberatnya secara berurutan berdasarkan kualitas lahan.
 - 4) Hasil yang didapat dari evaluasi kesesuaian lahan diatas berupa tabel data dan peta kesesuaian lahan aktual yang menunjukkan Ordo, Kelas, dan Sub-Kelasnya.
- c. Untuk mendapatkan data kesesuaian lahan potensial didapat dengan cara menentukan upaya-upaya perbaiki kualitas lahan yang diperlukan untuk menaikan kelas kesesuaian lahan berdasarkan masukan/input yang dibutuhkan. Sehingga, kelas kesesuaian lahan potensial akan meningkat pada kelas yang terbaik, faktor pembatasnya hanya dibatasi oleh faktor permanen yang tidak dapat dilakukan usaha-usaha perbaikan.

C. Jenis Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdapat 2 (dua) macam data, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung di lapangan, yaitu diperoleh dari hasil pengukuran dan pengujian di lapangan, sedangkan data sekunder adalah data penunjang yang diperoleh dari instansi-instansi terkait dan dari hasil penelitian terdahulu.

Tabel 6. Jenis data penelitian

No	Jenis Data	Lingkup	Bentuk Data	Sumber
1	Temperatur	Rata-rata temperatur tahunan (°C)	Hard & Soft Copy	BMKG Stasiun Klimatologi Malang
2	Ketersediaan Air	Curah hujan (mm) Kelembaban (%)	Hard & Soft Copy	Dinas Pertanian dan Perkebunan Kab. Ponorogo BMKG Stasiun Klimatologi Malang
3	Ketersediaan Oksigen	Drainase	Hard & Soft Copy	Survei Lapangan
4	Media perakaran	Tekstur Bahan Kasar (%) Kedalaman tanah	Hard & Soft Copy	Analisis Laboratorium Survei Lapangan Survei Lapangan
5	Retensi Hara	KTK Tanah Kejenuhan basa pH C-Organik	Hard & Soft Copy	Analisis Laboratorium Analisis Laboratorium Analisis Laboratorium Analisis Laboratorium
6	Bahaya Erosi	Lereng (%) Bahaya erosi	Hard & Soft Copy	Survei Lapangan Survei Lapangan
7	Bahaya Banjir	Genangan	Hard & Soft Copy	Survei Lapangan
8	Penyiapan Lahan	Batuan di permukaan (%) Singkapan batuan (%)	Hard & Soft Copy	Survei Lapangan Survei Lapangan
9	Hara Tersedia	Kadar N total (%) P ₂ O ₅ (mg/100g) K ₂ O (mg/100g)	Hard & Soft Copy	Analisis Laboratorium Analisis Laboratorium Analisis Laboratorium

D. Parameter Pengamatan

Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah parameter lapangan dan parameter laboratorium. Adapun rincian parameter sebagai berikut:

1. Pengamatan Lapangan

a. Temperatur (t)

Besarnya suhu ditentukan dengan menjumlahkan besarnya suhu setiap bulan dalam satu tahun kemudian dibagi dengan jumlah bulan dalam 1 tahun sehingga didapatkan suhu rata-rata tahunan dan dikelompokkan sesuai dengan kelas kesesuaian. Data temperatur didapat dari BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Malang.

b. Ketersediaan Air (wa)

Data curah hujan (mm) dan kelembaban (%) selama 5 tahun didapatkan dari Dinas Pertanian Kab. Ponorogo dan BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika) Malang.

c. Ketersediaan oksigen (oa)

Ketersediaan oksigen disini pada lingkup drainase tanah. Drainase tanah merupakan kecepatan meresapnya air dari tanah atas keadaan tanah yang menunjukkan lamanya dan seringnya jenuh air (Sofyan, dkk., 2007). Drainase tanah dilakukan dengan menggunakan paralon dengan tinggi 10 cm dan diameter 20 cm ditancapkan pada tanah kemudian mengisi dengan air hingga konstan atau stabil, kemudian diukur infiltrasi air (dalam cm) pada tanah dalam keadaan jenuh air dalam satuan jam (BBSDLP, 2011). Kriteria drainase adalah sebagai berikut (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: 0,1-0,5 cm/jam (Sofyan, 2011).

d. Media perakaran

1) Bahan kasar

Bahan kasar merupakan bahan modifier tekstur yang ditentukan oleh persentase kerikil (0,2-7,5 cm), kerakal (7,5-25 cm), dan batuan (>25 cm) pada permukaan tanah dalam lapisan 20 cm. Pengamatan bahan kasar dilakukan dengan cara menyaring sampel tanah dengan ukuran 2 mm.

Persentase bahan kasar dibedakan atas Sedikit : < 15%, Sedang : 15-35%, Banyak : 35-60%, dan Sangat Banyak : > 60% (BBSDLP, 2011).

2) Kedalaman tanah

Kedalaman efektif adalah kedalaman tanah yang masih dapat ditembus oleh akar tanaman. Pengamatan kedalaman efektif dilakukan dengan mengamati banyaknya perakaran, baik akar halus maupun akar kasar, serta dalamnya akar-akar tersebut dapat menembus tanah dan bila tidak dijumpai akar tanaman, maka kedalaman efektif ditentukan berdasarkan kedalaman solum tanah (BBSDLP, 2011).

e. Bahaya erosi

1) Lereng

Lereng merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi besar kecilnya erosi di suatu tempat. Panjang lereng, kemiringan lereng dan bentuk lereng dapat mempengaruhi tingkat erosi dan aliran permukaan. Selain itu, lereng atau kemiringan tempat juga akan berpengaruh kepada jenis tanah yang berkembang. Pengukuran kemiringan lahan atau lereng menggunakan alat pengukur kemiringan atau Klinometer. Penggunaan klinometer yaitu dengan cara melihat secara langsung nilai berupa angka pada klinometer (BBSDLP, 2011).

2) Bahaya erosi

Tingkat bahaya erosi dapat diprediksi berdasarkan kondisi lapangan, yaitu dengan cara memperhatikan adanya erosi lembar permukaan (sheet erosion), erosi alur (rill erosion), dan erosi parit (gully erosion). Pendekatan lain untuk memprediksi tingkat bahaya erosi yang relatif lebih mudah dilakukan adalah dengan memperhatikan permukaan tanah yang hilang (rata-rata) pertahun, dibandingkan tanah yang tidak tererosi yang dicirikan oleh masih adanya horizon A. Horizon A biasanya dicirikan oleh warna gelap karena relatif mengandung bahan organik yang lebih tinggi. BBSDLP (2011) menegaskan bahwa tingkat bahaya erosi terbagi menjadi lima, yaitu:

Tabel 7. Tingkat bahaya erosi

No	Tingkat Bahaya Erosi	Jumlah Tanah Permukaan Yang Hilang (cm/tahun)
1	Sangat rendah	< 0,15
2	Rendah	0,15-0,9
3	Sedang	0,9-1,8
4	Berat	1,8 - 4,8
5	Sangat Berat	> 4,8

f. Bahaya banjir

Banjir ditetapkan sebagai kombinasi pengaruh dari kedalaman banjir dan lamanya banjir (Y). Data tersebut dapat diperoleh melalui wawancara dengan penduduk setempat di lapangan. bahaya banjir menurut Sofyan (2007) terbagi menjadi beberapa kelas yaitu:

Tabel 8. Kelas bahaya banjir

Simbol	Kelas Bahaya Banjir	Kedalaman banjir (x) (cm)	Lama Banjir (y) (bulan/tahun)
F0	Tidak ada	Dapat diabaikan	
F1	Ringan	< 25	< 1
		25 – 50	< 1
		50 – 150	< 1
F2	Sedang	< 25	1 – 3
		25 – 50	1 – 3
		50 – 150	1 – 3
		> 150	< 1
F3	Agak berat	< 25	3 – 6
		25 – 50	3 – 6
		50 – 150	3 – 6
F4	Berat	< 25	> 6
		25 – 50	> 6
		50 – 150	> 6
		> 150	1 – 3
		> 150	3 – 6
		> 150	> 6

g. Penyiapan Lahan

1) Batuan permukaan (%)

Pengamatan batuan permukaan dilakukan dengan cara membuat persegi pada tanah dengan ukuran 1 m x 1 m, kemudian batuan yang ada didalam persegi tersebut dikumpulkan dan dihitung jumlahnya. Penyebaran batuan menurut Djaenuddin, dkk. (2000) dibagi menjadi beberapa kelas antara lain:

- a) Kelas 1: < 0,1% batu atau batuan berada di permukaan tanah. Jarak antar batu kecil minimum 8 m, sedangkan antara batu besar kurang lebih 20 m.
 - b) Kelas 2: 0,1 – 3,0 % batu atau batuan berada di permukaan tanah. Jarak antar batu kecil minimum 0,5 m, sedangkan antara batu besar kurang lebih 1,0 m.
 - c) Kelas 3: 3,0 – 15% batu atau batuan berada di permukaan tanah. Jarak antar batu kecil minimum 0,5 m, sedangkan antara batu besar kurang lebih 1 m.
 - d) Kelas 4: 15 – 25 % batu atau batuan berada di permukaan tanah. Jarak batu kecil minimum 0,3 m, sedangkan jarak antara batu besar kurang lebih 0,5 m.
 - e) Kelas 5: hampir keseluruhan permukaan tertutup oleh batu sekitar 50-90%. Jarak antar batu kecil 0,01 m, sedangkan jarak antara batu besar sekitar 0,03 m atau hampir bersentuhan satu sama lain.
 - f) Kelas 6: batuan menutupi >90% permukaan tanah sehingga tidak ada jarak antar batuan dan permukaan tanah tidak terlihat.
- 1) Singkapan batuan (%)

Singkapan Batuan merupakan besarnya jumlah singkapan batuan ditentukan dengan cara pengamatan secara langsung pada lahan penelitian. Sarwono Hardjowigeno dan Widiatmaka (2011) menegaskan bahwa penyebaran batuan tersingkap dikelompokkan menjadi beberapa kelompok antara lain:

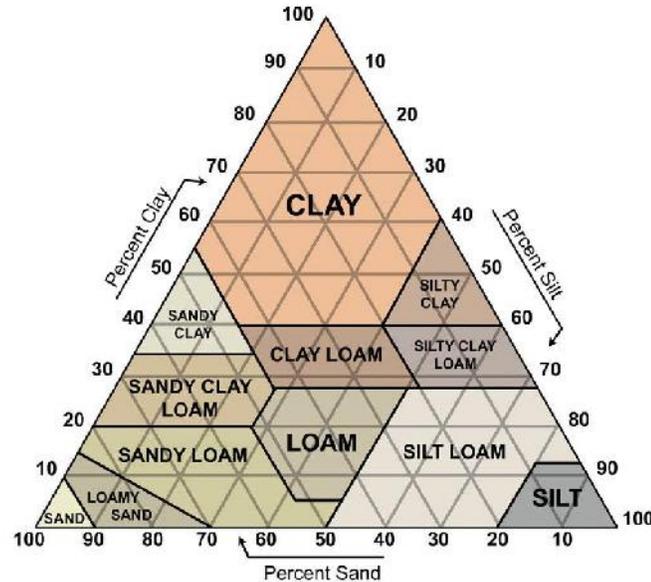
- a) Tidak ada: Kurang dari 2 % permukaan tanah tertutup
- b) Sedikit: 2 – 10% permukaan tanah tertutup
- c) Sedang: 10 – 50% permukaan tanah tertutup
- d) Banyak: 50 – 90% permukaan tanah tertutup
- e) Sangat banyak: lebih dari 90% permukaan tanah tertutup.

2. Pengamatan laboratorium

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. Tekstur tanah ini telah dibagi menjadi 12 kelas tekstur tanah berdasarkan segitiga USDA yang disajikan pada Gambar 6



Gambar 6. Segitiga Tekstur

Tabel 9. Karakteristik Tekstur Tanah (BBSDLP, 2011)

No	Kelas Tekstur	Segitiga Tekstur
1	Halus (h)	Liat berpasir, Liat, Liat berdebu
2	Agak halus (ah)	Lempung berliat, Lempung liat berpasir, Lempung liat berdebu
3	Sedang (s)	Lempung berpasir sangat halus, lempung, lempung berdebu, debu
4	Agak Kasar (ak)	Lempung berpasir
5	Kasar (k)	Pasir, Pasir berlempung
6	Sangat halus (sh)	Liat (tipe mineral liat 2:1)

b. Kejenuhan Basa

Nilai dalam menentukan kejenuhan basa yaitu 1) Sangat rendah: <20%, 2) Rendah: 20-36%, 3) Sedang: 36-60%, 4) Tinggi: 61-75%, 5) Sangat tinggi: >75% (Sofyan, dkk., 2007).

c. pH Tanah

pH tanah adalah tingkat keasaman atau kebasaan 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 pH meter (Balittanah, 2012).

d. 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* (Balittanah, 2012).

e. N Total

Total N dihitung dengan metode Kjeldahl. Kriteria penilaian N-total yaitu (1) sangat rendah : $< 0,10$ (2) rendah : $0,10 - 0,20$ (3) sedang : $0,21 - 0,50$ (4) tinggi : $0,51 - 0,75$ (5) sangat tinggi : $> 0,75$ (Sofyan, dkk., 2011).

f. P_2O_5 tersedia (mg/100g)

P_2O_5 dihitung menggunakan ekstraksi HCl dengan satuan mg/100g. Kriteria penilaian P_2O_5 yaitu 1) Sangat rendah: <10 mg/100g, 2) Rendah: 10-20 mg/100g, 3) Sedang: 21-40 mg/100g, 4) Tinggi: 41-60 mg/100g, 5) Sangat tinggi: >60 mg/100g (Sofyan, dkk., 2007).

g. K_2O tersedia (mg/100 g)

K_2O dihitung menggunakan ekstraksi HCl dengan satuan mg/100g. Kriteria penilaian K_2O yaitu 1) Sangat rendah: <10 mg/100g, 2) Rendah: 10-20 mg/100g, 3) Sedang: 21-40 mg/100g, 4) Tinggi: 41-60 mg/100g, 5) Sangat tinggi: >60 mg/100g (Sofyan, dkk., 2007).

E. Luaran Penelitian

Luaran yang diharapkan dari penelitian ini berupa peta kesesuaian lahan untuk pengembangan tanaman durian di lahan bekas tambang pasir Desa Ngrogung, serta naskah akademik yang akan dipublikasikan dalam jurnal ilmiah.