

III. BAHAN DAN METODE

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai dengan Juni 2012 pada areal pertanaman nanas (*Ananas comosus*) yang berumur 6 bulan yang di rotasi setelah tanaman rumput taiwan (*King grass*) di lokasi 72 F PT. Great Giant Pineapple Terbanggi Besar Lampung Tengah. Analisis dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung.

3.2 Bahan dan Alat

Bahan yang diperlukan diantaranya sampel tanah, air dan larutan calgon (NaPO_3)n. Sedangkan alat-alat yang dipergunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah: ring sampel cangkul, *sekop*, oven, spidol, plastik, penggaris, ayakan (8 mm, 4,75 mm, 4 mm, 2,8 mm, 2 mm, dan 0,5 mm,), penetrometer saku dan alat-alat laboratorium untuk analisis tanah.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode survey. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada lokasi 72 F, penentuan titik pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode diagonal. Pada pertanaman

nanas dilakukan pembuatan minipit dengan tujuan untuk melihat perakaran tanaman nanas pada umur 6 bulan. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada 3 titik dengan kedalaman 0-20, 20-40 dan 40-60 cm sehingga didapatkan 9 sampel tanah. Analisis data dilakukan dengan membandingkan data sifat fisik yang di peroleh, dengan sifat fisik tanah yang ditetapkan untuk tanaman nanas.

3.4 Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan beberapa tahap, yaitu :

3.4.1 Pembuatan dan Pengamatan Minipit.

Pembuatan dan pengamatan minipit dilakukan membuat minipit pada setiap pengambilan sampel tanah. Pada lokasi penelitian ini didapatkan tiga minipit di lokasi 72F. Kemudian minipit didiskripsikan untuk mengetahui persebaran akar tanaman nanas. Setelah pengamatan minipit kita dapat melakukan pengamatan struktur tanah di lapangan dengan cara pengamatan bentuk struktur tanah.

3.4.2 Pengambilan Contoh Tanah.

Pengambilan contoh tanah dilakukan dengan menggunakan ring sampel pada kedalaman 0-20, 20-40 dan 40-60 cm. Pengambilan contoh tanah tersebut dilakukan sebanyak tiga titik di lokasi 72F.

3.4.3 Analisis Tanah.

Analisis tanah dilakukan dengan cara menganalisis contoh tanah yang telah diambil. Kemudian dikering udarakan dan dianalisis di Laboratorium Fisika tanah. Sifat fisik yang dianalisis adalah agregat (menggunakan metode ayakan pada

kondisi tanah kering dan basah), Analisis kekerasan tanah (menggunakan alat penetrometer dengan skala 1-4 kgf/cm², kadar air, kerapatan isi, porositas, dan tekstur.

3.5 Analisis Laboratorium

Analisis laboratorium yang dilakukan yaitu tekstur tanah, kemantapan agregat, kekerasan tanah, dan kerapatan isi. Persiapan sebelumnya melakukan analisis terutama untuk analisis adalah dengan menggunakan ring sempel dengan cara melakukan penjenuhan ring sempel tersebut.

3.6 Variabel Utama

3.6.1 Kemantapan Agregat

Metode yang digunakan untuk menentukan kemantapan agregat dengan cara metode ayakan kering-basah. Metode ayakan kering-basah merupakan suatu cara untuk menetapkan kemantapan agregat secara kuantitatif di laboratorium. Dasar metode ini adalah mencari perbedaan rata-rata berat diameter agregat pada pengayakan kering-basah.

1. Pengayakan Kering

Contoh tanah dengan agregat utuh dikering udarakan, lalu ditimbang kurang lebih 500 gram. Selanjutnya contoh tanah ditaruh diatas satu set ayakan bertingkat dengan diameter berturut-turut dari atas ke bawah 8 mm; 4,75 mm; 2,83 mm; 2 mm; 1 mm; 0,5 mm. Berikutnya contoh tanah ditumbuk dengan anak lumpang (alu kecil) sampai semua lolos ayakan 8 mm. Kemudian ayakan tersebut diayunkan dengan tangan 5 kali. Masing-masing fraksi agregat di setiap ayakan

ditimbang, kemudian dinyatakan kedalam persen. Persentasi agregasi = $100\% - \%$ agregat lebih kecil dan 2 mm.

Tabel 1. Perhitungan kemandapan agregat dengan pengayakan kering

No	Agihan diameter ayakan (mm)	Rerata diameter (mm)	Berat agregat yang tertinggal (g)	Persentase (%)
1	0,00--0,50	0,25	A	$(A/G) \times 100$
2	0,05- 1,00	0,75	B	$(B/G) \times 100$
3	1,00--2,00	1,5	C	$(C/G) \times 100$
4	2,00--2,83	2,4	D	$(D/G) \times 100$
5	2,83--4,76	3,8	E	$(E/G) \times 100$
6	4,76--8,00	6,4	F	$(F/G) \times 100$

$$\text{Total (A + B + C + D + E + F) = G}$$

$$\text{Total (D + E + F) = H}$$

1) Agihan (sebaran) Ukuran Agregat : Agihan agregat dapat dinyatakan dalam persen berat, misal: agregat ukuran 6,40 mm = $F/G \times 100\% = \dots\%$

2) Rerata Berat Diameter (RBD)

Nilai RBD menggambarkan dominansi agregat ukuran tertentu. RBD dihitung hanya untuk agregat ukuran > 2 mm, dengan urutan sebagai berikut:

a. Hitung persentase agregat ukuran > 2 mm:

$$D/H \times 100\% = X; E/H \times 100\% = Y; F/H \times 100\% = Z.$$

b. Hasil pada a dikalikan dengan rerata diameter dan jumlahkan dan dibagi dengan 100, seperti pada persamaan:

$$\text{RBD (g.mm)} = [(X \times 2,4) + (Y \times 3,8) + (Z \times 6,4)] / 100$$

1. Pengayakan Basah

Agregat-agregat yang diperoleh dari pengayakan kering, kecuali agregat lebih kecil dari 2 mm, ditimbang dan masing-masing diletakan dalam mangkuk kecil (cawan). Banyaknya disesuaikan dengan perbandingan ketiga fraksi agregat tersebut dan totalnya harus 100 gram. Kemudian contoh tanah dibasahi menggunakan pipet atau spreyer sampai pada kondisi kapasitas lapang dan biarkan selama 1 malam. Kemudian tiap-tiap agregat dipindahkan dari mangkuk (cawan) ke satu set ayakan bertingkat dengan diameter berturut-turut dari atas ke bawah 4,76 mm; 2,83 mm; 2 mm; 1 mm; 0,5 mm; dan 0,279 mm sebagai berikut:

- Agregat antara 8 mm dan 4,76 mm di atas ayakan 4,76 mm
- Agregat antara 4,76 mm dan 2,83 mm di atas ayakan 2,83 mm
- Agregat antara 2,83 mm dan 2 mm di atas ayakan 2 mm

Selanjutnya ayakan tersebut dipasang pada alat pengayak yang dihubungkan dengan bejana (ember besar) berisi air. Pengayakan dilakukan selama 5 menit (kurang lebih 35 ayunan tiap menit dengan amplitudo 3,75 cm). Tanah yang tertampung pada setiap ayakan dipindahkan ke kaleng (koran), kemudian dioven dengan suhu 130°C. Setelah kering, tanah pada masing-masing diameter ayakan ditimbang.

Tabel 2. Perhitungan kemantapan agregat

No	Agihan diameter ayakan (mm)	Rerata diameter (mm)	Berat agregat yang tertinggal (g)	Persentase (%)
1	0,00--0,50	0,25	A	(A/G) x 100
2	0,05- 1,00	0,75	B	(B/G) x 100
3	1,00--2,00	1,5	C	(C/G) x 100
4	2,00--2,83	2,4	D	(D/G) x 100
5	2,83--4,76	3,8	E	(E/G) x 100
6	4,76--8,00	6,4	F	(F/G) x 100

$$\text{Total (A + B + C + D + E + F)} = G$$

$$\text{Total (D + E + F)} = H$$

- 1) Agihan (sebaran) Ukuran Agregat : Agihan agregat dapat dinyatakan dalam persen berat, misal agregat ukuran 6,40 mm = $F/G \times 100 \% = \dots\%$
- 2) Rerata Berat Diameter (RBD)

Nilai RBD menggambarkan dominansi agregat ukuran tertentu. RBD dihitung hanya untuk agregat ukuran > 2 mm, dengan urutan sebagai berikut:

- a. Hitung persentase agregat ukuran > 2 mm:
 $D/H \times 100 \% = X$; $E/H \times 100 \% = Y$; $F/H \times 100 \% = Z$.
- b. Hasil pada a dikalikan dengan rerata diameter dan jumlahkan dan dibagi dengan 100, seperti pada persamaan:

$$\text{RBD (g.mm)} = [(X \times 2,4) + (Y \times 3,8) + (Z \times 6,4)] / 100$$

Perhitungan Indeks Kemantapan Agregat

$$\text{Kemantapan agregat} = \frac{1}{\text{RBD kering} - \text{RBD basah}} \times 100$$

3.7 Variabel Pendukung

3.7.1 Penetapan Tekstur Tanah

Metode untuk penentuan tekstur tanah dengan menggunakan metode hidrometer, adapun cara menentukan tekstur tanah dengan menggunakan metode hidrometer sebagai berikut :

1. Timbang 50 g tanah dan masukkan dalam gelas erlenmeyer 250 ml, tambahkan 50 ml calgon 5%, kocok dan biarkan, 10 menit. Ambil juga 10 g tanah tersebut untuk diukur kadar lengasnya.
2. Masukkan dalam gelas pengaduk lisrik dan berikan 400 ml air akuades dan kocok selama 5 menit.
3. Pindahkan suspensi ini kedalam tabung sedimentasi 1000 ml dan tambahkan air sampai batas, dan aduk suspensi tersebut selama 2 menit.
4. Begitu alat pengaduk diangkat, nyalakan stop watch. Masukkan hidrometer secara pelan-pelan setelah sekitar 20 detik, baca setelah 40 detik angka yang ditunjukkan oleh hidrometer (H1). Angkat hidrometer dan jangan lupa mencucinya. Baca juga suhu suspensi ini dengan termometer (T1).
5. Biarkan suspensi tersebut, jangan diganggu. Lakukan pembacaan kedua setelah 2 jam (T2 dan H2).
6. Buatlah larutan blankonya, yakni 100 ml kalgon dilarutkan dengan akuades dalam tabung sedimentasi sampai volumenya 1000 ml. Lakukan pengukuran yang sama (Afandi 2004).

Adapun perhitungan untuk metode hidrometer adalah sebagai berikut :

$$\% \text{ (debu + liat)} = \frac{(H1-B1) + FK}{M_p} \times 100$$

$$\% \text{ liat} = \frac{(H2-B2) + FK}{M_p} \times 100$$

Faktor koreksi suhu (FK) untuk T1 dan T2 adalah

$$FK = 0,36 (T^{\circ}C - 20^{\circ}C)$$

atau

$$FK = 0,2 (T^{\circ}F - 67^{\circ}F)$$

dan M_p adalah berat kering tanah

$$\% \text{ pasir} = 100 - (\% \text{ debu+liat})$$

$$\% \text{ debu} = 100 - (\% \text{ liat} + \text{pasir})$$

3.7.2 Kekuatan Tanah Penetrometer

Metode yang digunakan untuk mengetahui kekuatan tanah dengan cara penetrometer. Adapun prosedur kerja untuk mengetahui kekuatan tanah adalah sebagai berikut :

1. Geser cincin pembaca sampai ujung bagian bawah skala penetrometer.
2. Siapkan contoh tanah pada kondisi jenuh, kapasitas lapang, dan titik layu permanen.
3. Tusukkan penetrometer secara pelan dan tegak sampai ujung batang penusuk masuk sedalam tanda batas beralur.

4. Penetrometer dicabut dan selanjutnya baca angka yang ditunjukkan cincin pembaca.
5. Ulangi sampai 3 kali pada bidang yang berdekatan (Afandi, 2004).

3.7.3 Kerapatan Isi

Metode penentuan kerapatan isi yang paling sering digunakan adalah dengan ring sampel. Adapun prosedur kerja dalam mengetahui kerapatan isi adalah sebagai berikut :

1. Timbang bobot tanah beserta tabungnya (A).
2. Masukkan dalam oven dengan suhu 102-105 °C selama 24 jam. Jika tanah dalam keadaan jenuh, lebih baik dilakukan pengovenan selama 48 jam. Jika tabung akan segera digunakan untuk keperluan lainnya, maka tanah dapat dikeluarkan dari tabung dan diambil sekitar 10 g untuk diukur kadar lengasnya (w).
3. Matikan oven dan tunggu sekitar 30 menit sampai tabung agak dingin atau masukkan dalam desikator, tunggu sampai dingin, dan timbang (B).
4. Keluarkan tanah dari tabung, cuci tabung sampai bersih, keringkan, dan timbang (C).
5. Setelah itu ukur tebal/tinggi tabung (t), diameternya (d), dan cari volumenya (V) (Afandi, 2004).

Perhitungan untuk mengetahui kerapatan isi adalah sebagai berikut :

Disamping kerapatan isi (ρ_b) , kadar lengas tanah (w) juga dapat dihitung.

$$\begin{aligned}
 w \% &= \frac{M_w - M_p}{M_p} \times 100 \% \\
 &= \frac{(A - B) - (B - A)}{B - C} \times 100\% \\
 \rho_b &= \frac{M_p}{V} \\
 &= (B - C) / V \\
 V &= 3.14 \times (d/2)^2 \times t
 \end{aligned}$$

Keterangan

- Pb : kerapatan isi (g cm⁻³);
 Mp : massa padatan tanah;
 Vt : volume total tanah
 B : bobot tanah + tabung
 C : bobot tabung
 V : volume tabung

3.8 Analisis Data

Data yang dikumpulkan dari studi lapang selanjutnya diolah dan dianalisis.

Analisis data dilakukan melalui perbandingan data yang diperoleh pada saat di lapangan maupun analisis laboratorium. Kriteria yang digunakan untuk mengetahui sifat fisik tanah sebagai berikut :

1. Kemantapan agregat.

Kriteria kemantapan agregat yang digunakan untuk membandingkan nilai kemantapan agregat yang didapatkan dapat di lihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Harkat kemantapan agregat (Soekodarmodjo dkk ,1985)

Kemantapan Agregat	Harkat
Sangat mantap sekali	> 200
Sangat mantap	80 – 200
Mantap	61 – 80
Agak mantap	50 – 60
Kurang mantap	40 – 50
Tidak mantap	< 40

2. Kerapatan isi

Kriteria kerapatan isi yang digunakan untuk membandingkan nilai kerapatan isi yang didapatkan dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kerapatan isi ideal bagi tanaman (USDA, 2008)

Tekstur	Kerapatan isi ideal untuk pertumbuhan tanaman (g/cm^3)	Kerapatan isi yang membatasi pertumbuhan akar(g/cm^3)
Pasir	< 1,60	> 1,80
Debu	< 1,40	> 1,65
Liat	< 1,10	> 1,47