

KANDUNGAN BAHAN KASAR DAN SIFAT FISIK TANAH ULTISOL DI LAHAN PERKEBUNAN NANAS TERBANGGI BESAR LAMPUNG TENGAH

Taufik Mahfut¹, Afandi¹, Henrie Buchari¹, K.E.S. Manik¹ & Priyo Cahyono²

¹Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro no. 1 Bandar Lampung 35145

²R&D PT GGP Terbanggi Besar, Lampung Tengah

Email : taufikmahfut@yahoo.com

ABSTRAK

Bahan kasar merupakan bagian dari fraksi tanah berukuran (>2 mm) yang tersebar mulai dari permukaan sampai pada kedalaman tanah tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran persentase kandungan bahan kasar tanah dan hubungannya dengan sifat fisik tanah (tekstur, kerapatan isi, susunan pori, dan daya menahan air) pada lahan pertanian nanas di wilayah Terbanggi Besar, Lampung Tengah. Penelitian dilaksanakan dengan menggunakan metode survei. Analisis tanah di laboratorium meliputi analisis persen kandungan bahan kasar tanah, tekstur, kerapatan isi, kadar air, pori total, pori makro, serta daya menahan air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Persentase bahan kasar tanah pada lokasi 45 F dan 12 D lebih dari 15% dan tergolong sebagai *modifier* sehingga merubah jenis kelas tekstur tanah yang baru berdasarkan kriteria dari balai penelitian tanah; (2) Hasil uji korelasi persentase bahan kasar tanah terhadap sifat fisik tanah tidak menunjukkan adanya hubungan atau korelasi terhadap sifat fisik tanah seperti kadar air, kerapatan isi, pori total, makro, dan daya menahan air.

Kata kunci : bahan kasar, persentase bahan kasar, *modifier*, Ultisol.

PENDAHULUAN

Di Indonesia tanah Ultisol tersebar luas meliputi hampir 25% dari total daratan Indonesia, mulai dari Kalimantan, Sumatera, Maluku dan Papua, Sulawesi, Jawa, dan Nusa Tenggara (Adimiharja *et al.*, 2004). Pada tanah Ultisol memiliki karakteristik yaitu ditemukannya oksida Fe yang bercampur kuarsit, gravel atau pasir dan membentuk nodul-nodul Fe yang keras. Nodul-nodul Fe ini berukuran gravel dan ditemukan di dalam horizon transisi (BC atau B3) dan memiliki ukuran 0,5-3 cm atau yang lebih dikenal dengan istilah krokos (Armanto, 2002).

Di lapangan, masalah konkresi lebih mirip dengan masalah batuan atau tanah dengan kandungan pasir kasar yang tinggi. Zhongjie *et al.* (2008) menyatakan bahan kasar yang terdapat dalam tanah pada menyebabkan peningkatan porositas kapiler dan juga meningkatkan kapasitas menahan air efektif, tetapi berpengaruh sangat kecil untuk kapasitas menahan air untuk keadaan yang jenuh serta adanya bahan kasar pada tanah menyebabkan peningkatan gerakan air tanah atau perkolasi air dalam tanah.

Sebagai contoh adanya bahan kasar tanah memberikan pengaruh terhadap sifat fisik tanah. Salah

satunya adalah terhadap kemampuan tanah dalam menahan air. Adanya peningkatan persentase bahan kasar tanah menyebabkan penurunan terhadap kemampuan tanah menahan air. Tanah dengan tekstur tanah liat sampai pasir dengan peningkatan persentase kenaikan bahan kasar tanah sebesar 10 % menyebabkan penurunan kemampuan tanah dalam menahan air sebesar 2-3 digit (in/in) (USDA, 1997). Oleh sebab itu dengan diketahuinya peran bahan kasar terhadap sifat fisik tanah akan memberikan perubahan dalam menentukan rekomendasi keputusan dalam kegiatan budidaya tanaman seperti pemupukan maupun irigasi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran persentase kandungan bahan kasar tanah dan hubungannya dengan sifat fisik tanah (tekstur, kadar air, kerapatan isi, pori total, pori makro, dan daya menahan air) pada lahan pertanian nanas.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada areal lahan pertanian nanas (*Ananas comosus* L.) yang banyak mengandung bahan kasar tanah di wilayah Terbanggi Besar, Lampung Tengah PT Great Giant Pineapple (GGP) pada bulan Maret sampai April 2014. Penelitian

dilaksanakan dengan metode survei. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada kedalaman 0-20 cm di lokasi 45 F dan 12 D. Titik sampel ditentukan berdasarkan banyaknya kandungan bahan kasar tanah. Analisis data dilakukan untuk membandingkan data persentase bahan kasar yang diperoleh dengan sifat fisik tanah tersebut.

Penetapan % bahan kasar dengan menimbang 1000 gram sampel tanah dan diayak menggunakan ayakan 2mm. Partikel tanah yang tidak lolos ayak 2 mm adalah bahan kasar tanah. Analisis tekstur tanah dengan menggunakan metode hidrometer. Analisis kadar air dan kerapatan isi menggunakan ring sampel. Analisis terhadap susunan pori yaitu dengan menghitung kadar air pada berbagai pF tanah. Nilai pF yang dihitung yaitu pF_0 , pF_1 , pF_2 , dan $pF_{2,5}$. pF_0 yaitu ketika tanah dalam kondisi jenuh sehingga semua ruang pori tanah terisi oleh air. Penjenuhan dilakukan selama 2 hari kemudian ditimbang bobot tanahnya kemudian dilanjutkan dengan pF_1 .

Nilai pF_1 artinya tinggi air diturunkan sebesar 10 cm dari posisi jenuh, dilanjutkan dengan pF_2 artinya air kembali diturunkan sebesar 1m sampai $pF_{2,5}$ ketika air diturunkan setinggi 3,40 m. Secara berkala dari pF_1 sampai $pF_{2,5}$ setiap 2 hari dilakukan pengukuran bobot tanah dan terakhir sampel tanah dioven untuk mengetahui kadar air tanahnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis komposisi partikel tanah, tekstur tanah dan tekstur tanah + bahan kasar yang dilakukan di laboratorium disajikan pada Tabel 1. Komposisi partikel tanah berupa tanah dan bahan kasar tanah dengan persentase tanah berkisar 42,03% - 80,37% dan persentase bahan kasar tanah berkisar antara 19,63% - 57,97%. Pada kedua lokasi tanahnya didominasi oleh liat dan pasir. Pada lokasi 45 F tekstur tanahnya berupa lempung liat berpasir dan liat berpasir sedangkan pada lokasi 12 D teksturnya berupa liat berpasir. Penentuan

tekstur tanah yang mengandung bahan kasar tanah mengikuti banyak dan jenis kandungan bahan kasarnya, sehingga penentuan tekstur tanah menjadi "Kelas tekstur + jenis bahan kasarnya" yaitu mulai dari lempung liat bebasir berkerikil halus, sedang, sampai lempung liat sangat berkerikil kasar dan liat berpasir sangat berkerikil kasar.

Berdasarkan uji korelasi pada beberapa sifat fisik tanah diperoleh hasil bahwa tidak terdapat korelasi antara persentase bahan kasar dengan sifat-sifat fisik tanah. Data hasil uji korelasi persentase bahan kasar terhadap sifat fisik tanah disajikan pada Tabel 2. Hasil uji korelasi persentase bahan kasar tanah terhadap kadar air tanah menunjukkan bahwa persentase bahan kasar tanah memiliki korelasi negatif dengan kadar air tanah. Dengan persamaan regresi $y = 0,137x + 19,35$ dan nilai $R^2 = 0,626$. Dengan demikian hasil uji korelasi persentase bahan kasar tanah terhadap nilai kerapatan isi tanah memperlihatkan tidak terdapat hubungan antara persentase bahan kasar tanah terhadap nilai kadar air tanah.

Pada Uji korelasi persentase bahan kasar terhadap sifat fisik lainnya seperti kerapatan isi menunjukkan bahwa persentase bahan kasar memiliki korelasi negatif dengan nilai kerapatan isi dengan persamaan regresi $y = -0,006x + 1,733$ dan nilai $R^2 = 0,529$. Sehingga tidak menunjukkan adanya hubungan antara persentase bahan kasar tanah terhadap nilai kerapatan isi. Begitu juga dengan uji korelasi terhadap pori total dengan persamaan regresi $y = 0,143x + 48,31$ dan nilai $R^2 = 0,055$, pori makro dengan persamaan regresi $y = 0,110x + 12,92$ dan nilai $R^2 = 0,047$, serta pori daya menahan air dengan persamaan regresi $y = 0,033x + 35,38$ dan nilai $R^2 = 0,027$.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa adanya persentase bahan kasar tanah tidak menunjukkan adanya hubungan terhadap susunan pori tanah meliputi pori total, pori makro, dan pori daya menahan air. Kesemuanya menunjukkan bahwa persentase bahan kasar tidak

Tabel 1. Analisis komposisi partikel tanah dan tekstur tanah.

Lokasi	Titik Sampel	Tanah (%)	Bahan Kasar (%)	Fraksi/Partikel Tanah			Kelas Tekstur	Kelas Tekstur+ Bahan Kasar (Modifier)
				Liat (%)	Debu (%)	Pasir (%)		
45	F1	80,37	19,63	32,16	5,28	62,56	Lempung liat berpasir	Lempung liat berpasir berkerikil halus
	F2	73,05	26,95	34,16	5,28	60,56	Lempung liat berpasir	Lempung liat berpasir berkerikil sedang
	F3	58,74	41,26	35,44	6	58,56	Lempung liat berpasir	Lempung liat berpasir sangat berkerikil kasar
	F4	42,03	57,97	45,44	6	48,56	Liat berpasir	Liat berpasir sangat berkerikil kasar
12	D1	61,23	38,77	43,44	8	48,56	Liat berpasir	Liat berpasir sangat berkerikil kasar

menunjukkan adanya hubungan terhadap sifat-sifat fisik tersebut. Tidak adanya hubungan antara persentase bahan kasar tanah terhadap perubahan sifat fisik tanah ini kemungkinan disebabkan beberapa faktor antara lain: 1). Model yang tidak sesuai. Model yang tidak sesuai dengan data akan mengakibatkan hubungan antar dua variabel tidak signifikan. 2) Ukuran sampel kecil. Banyaknya sampel akan juga akan mempengaruhi signifikansi uji statistik yang digunakan. Hal ini dikarenakan semakin besar ukuran sampel yang dipakai maka semakin kecil nilai kritis yang dipakai acuan. 3) Alat ukur yang kurang valid dan reliabel. Jenis alat atau instrumen yang digunakan untuk memperoleh dan menghasilkan data juga akan mempengaruhi hasil uji statistik. Penggunaan alat yang kurang valid akan menyebabkan data yang seharusnya menunjukkan adanya hubungan signifikansi akan tetapi tidak terbukti dalam analisis statistik. Selain itu masih ada banyak faktor yang menyebabkan uji statistik tidak signifikan. Selain kurang tepatnya penggunaan uji statistik, masalah data, sampel, desain penelitian juga masih menyisakan banyak hal jika ditelaah lebih lanjut.

Hasil analisis sifat fisik tanah pada persentase bahan kasar yang berbeda-beda yang dilakukan di laboratorium disajikan pada Tabel 3. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa persentase bahan kasar tanah yang berbeda pada kedalaman 0-20 sebesar 19,63% - 57,97% memiliki nilai kadar air sebesar 22,28-28,70%, kerapatan isi mulai dari 1,33-1,63 g cm⁻³. Sedangkan untuk susunan

pori yaitu meliputi pori makro 11,48-29,86 serta ukuran pori daya menahan air 32,62-38,6% pada persentase bahan kasar tanah yang berbeda-beda.

Nilai kadar air tanah pada persentase bahan kasar tanah yang berbeda memperlihatkan dengan peningkatan persentase bahan kasar tanah memberikan nilai kadar air yang berbeda-beda. Pada lokasi sampel F4 yang memiliki persentase bahan kasar tanah lebih tinggi dibandingkan dengan sampel tanah yang lain justru memiliki kadar air yang lebih tinggi, begitu pula dengan nilai kadar air sampel F3 yang memiliki persentase bahan kasar tanah lebih tinggi dibandingkan dengan sampel tanah yang lain justru cenderung memiliki nilai kadar air yang lebih rendah. Hal ini dimungkinkan karena faktor perbedaan kelas tekstur tanah dan jenis penyusun bahan kasarnya yang berbeda-beda akan memberikan pengaruh yang berbeda pada kadar air tanah. Menurut Tetegan *et al.* (2011) kandungan dan jenis bahan kasar tanah yang berbeda akan memberikan pengaruh berbeda-beda terhadap kemampuan tanah menahan air sehingga hal ini akan mempengaruhi kadar air tanah. Selain itu berdasarkan kriteria USDA *Irigation Guide* (1997) menunjukkan kelas tekstur tanah juga dapat mempengaruhi kadar air tanah. Tanah dengan tekstur liat berpasir memiliki nilai kemampuan menahan air lebih tinggi dibandingkan dengan tanah yang bertekstur lempung liat berpasir.

Penentuan nilai kerapatan isi atau berat volume pada umumnya menggunakan sampel tanah alami atau

Tabel 2. Uji korelasi antara persentase bahan kasar tanah terhadap sifat fisik tanah Ultisol kedalaman 0-20 cm Terbanggi Besar, Lampung Tengah.

Korelasi	Koefisien korelasi (r)				
	Kadar Air	Kerapatan Isi	Pori Total	Pori Makro	Pori Daya Menahan Air
% Bahan kasar tanah	0,626 ^{tn}	0,529 ^{tn}	0,055 ^{tn}	0,047 ^{tn}	0,027 ^{tn}

Keterangan : tn = tidak berbeda nyata pada taraf 5 %.

Tabel 3. Analisis sifat fisik tanah pada persentase bahan kasar tanah berbeda.

Lokasi	Titik sampel	Bahan kasar (%)	Kadar air (%)	Kerapatan isi (g cm ⁻³)	Pori		
					Total	Makro	Daya menahan air
45	F1	19,63	22,28	1,54	48,7	14,32	34,37
	F2	26,95	24,47	1,6	50,8	11,48	39,36
	F3	41,26	22,78	1,43	45,5	12,88	32,62
	F4	57,97	28,7	1,33	54,5	16,42	38,08
12	D1	38,77	23,85	1,63	68,5	29,86	38,6

sampel tanah yang diambil dengan menggunakan ring sampel. Pada tanah yang banyak mengandung bagian kasar/berbatu serta tanah-tanah lengket tidak memungkinkan untuk dilakukan pengambilan tanah dengan menggunakan ring sampel maka metode penentuan kerapatan isi dengan teknik penggalian atau eskavasi menjadi alternatif. Dari hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa nilai kerapatan isi pada lokasi 45 F dan 12 D adalah bervariasi berkisar antara $1,26 \text{ g cm}^{-3}$ - $2,00 \text{ g cm}^{-3}$. Hal menunjukkan bahwa tanah yang mengandung bahan kasar tanah >15% memiliki nilai kerapatan isi > $1,2 \text{ g cm}^{-3}$.

Secara keseluruhan mulai dari sampel F1 sampai D1 data menunjukkan telah sesuai dengan teori yaitu dengan adanya peningkatan persentase bahan kasar tanah akan meningkatkan kerapatan isi tanah. Lokasi sampel F4 yang memiliki persentase bahan kasar terbesar memiliki nilai kerapatan isi lebih rendah dibandingkan dengan titik sampel yang lainnya, kemungkinan disebabkan oleh peningkatan volume tanah sehingga ruang antar partikel tanah semakin besar dan dapat menurunkan nilai kerapatan isi tanah melalui peningkatan volume tanah. Selain menggunakan ring sampel berat volume dapat ditentukan dengan metode penggalian atau ekskavasi. Tanah dengan kandungan bahan kasar tanah yang tinggi akan menyulitkan pengambilan sampel menggunakan ring sehingga metode pengukuran nilai kerapatan isi dengan metode penggalian atau ekskavasi memungkinkan untuk dapat dilakukan pada tanah yang mengandung bahan kasar tinggi.

Penetapan kerapatan isi dengan metode ekskavasi yaitu dengan menggali tanah sampai kedalaman tertentu kemudian ditentukan berat kering dan volume dari tanah hasil galian tersebut. Volume galian dapat ditentukan dengan menggunakan suatu balon atau plastik tipis yang sangat kenyal kemudian mengisinya dengan air. Volume air yang dibutuhkan untuk mengisi penuh galian sama dengan volume tanah yang digali (Agus *et al.*, 2006).

Penggunaan metode penetapan kerapatan isi akan berpengaruh terhadap nilai kerapatan isi yang diperoleh. Penetapan nilai kerapatan isi menggunakan metode ekskavasi atau penggalian pada tanah di sekitar anak sungai Wasington County yang memiliki bahan kasar lebih dari 70% menunjukkan rata-rata tanah memiliki nilai kerapatan isi lebih dari $2,00 \text{ g cm}^{-3}$ (Brye *et al.*, 2004). Selain itu, berat volume tanah juga dipengaruhi oleh bagian rongga pori tanah, struktur tanah, pertumbuhan akar, aktivitas mikroorganisme dan peningkatan bahan organik. Makin tinggi pemberian bahan organik ke dalam tanah maka berat volume akan semakin rendah, berkisar antara 1,0 sampai $1,3 \text{ g cm}^{-3}$ (De Fretes *et al.*, 1996). Dari hasil pengamatan yang

telah dilakukan menunjukkan bahwa pori total tanah pada persentase bahan kasar tertinggi memiliki nilai pori total tertinggi. Secara umum dengan meningkatnya kandungan bahan kasar tanah akan meningkatkan pori total tanah yaitu mengurangi ruang pori yang seharusnya ditempati oleh tanah sehingga rongga antar partikel bahan kasar tanah dalam satu kesatuan volume tanah menjadi lebih besar dan meningkatkan total pori yang ada dalam tanah. Begitu juga dengan susunan pori lainnya meliputi pori makro dan pori daya menahan air.

Tetapi pada pengamatan terhadap pori makro menunjukkan bahwa pada sampel D1 dengan persentase bahan kasar lebih rendah dibandingkan dengan sampel F4 yang memiliki persentase bahan kasar tertinggi justru memiliki nilai pori makro yang lebih tinggi. Hal ini diduga karena penggunaan alat, dan metode analisis yang digunakan kurang tepat sehingga menghasilkan data yang berbeda dengan yang lainnya. Namun data lain dari sampel F1 sampai F4 menunjukkan bahwa dengan adanya peningkatan persentase bahan kasar tanah menyebabkan peningkatan nilai pori makro tanah. Sehingga penggunaan metode maupun alat yang digunakan akan mendukung terciptanya data yang baik.

Kaitanya dengan susunan pori tanah adalah ketika tanah dalam keadaan jenuh akan banyak terisi oleh air namun ketika dikeringkan akan cepat habis karena bahan kasar tanah bersifat inert atau sukar mengikat air dibandingkan dengan tanah.

Salah satu manfaat mengetahui ukuran pori tanah dibandingkan dengan hanya pori total adalah dengan mengetahui ukuran pori tanah dapat dilakukan pengelompokan pori tanah dalam hubungannya dengan kemampuan tanah memegang air yang tersedia bagi tanaman. Tanaman memiliki kemampuan maksimum untuk mengambil air dalam tanah pada tekanan 15 atm atau pada saat $pF_{4,2}$. Jika pada saat dalam tanah terdapat air dalam pori-pori berdiameter kurang dari 0,2 mikron atau pada saat $pF_{4,2}$ maka tanaman akan layu dan akhirnya mati. Oleh karena pentingnya untuk mengetahui ukuran pori-pori tanah (Sudirman *et al.*, 2006).

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa persentase bahan kasar tanah pada lokasi 45 F dan 12 D lebih dari 15% dan tergolong sebagai *modifier* sehingga merubah jenis kelas teksur tanah yang baru berdasarkan kriteria dari balai penelitian tanah. Hasil uji korelasi persentase bahan kasar tanah terhadap sifat fisik tanah tidak menunjukkan adanya hubungan atau

korelasi terhadap sifat fisik tanah seperti kadar air, kerapatan isi, pori total, makro, dan daya menahan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Agus, F., R. D. Yustika, dan U. Haryati. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya : Penetapan Berat Volume Tanah*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Armanto, M. E. 2002. Keragaman karakter tanah dan panen biomassa tebu pada bentang alam lahan sedimen quarter. *J. Tanah Trop.* 14:91-97.
- Brye, K.R., T. L. Morris, D. M. Miller, S. J. Formica, dan M. A. Van Eps. 2004. Estimating bulk density in vertically exposed stoney alluvium using a modified excavation method. *J. Environ. Qual.* 33.
- De Fretes, P. L, R. W. Zobel dan V. A. Sneder. 1996. A method for studying the effect of soil aggregate size and density. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 60: 288-290.
- Adimiharja, A., L.I. Amien, F. Agus, dan D. Djaenudin (Ed.). *Sumberdaya Lahan Indonesia dan Pengelolaannya*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Sudirman, S., Sutono, dan I. Juarsah. 2006. *Sifat Fisik Tanah dan Metode Analisisnya : Penetapan Retensi Air Tanah di Laboratorium*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian.
- Tetegan, M., B. Nicoulaud, D. Baize, A. Bouthier, dan I. Cousin. 2011. The contribution of rock fragments to the available water content of stony soils: Proposition of new pedotransfer functions. *Geoderma*. 165 : 40–49.
- USDA. 1997. *National Engineering Handbook: Irrigation Guide*. Page 2-2.
- Zhongjie, S., W. Yanhui, Y. Pengtao, X. Lihong, X. Wei, dan G. Hao. 2008. Effect of rock fragments on the percolation and evaporation of forest soil in Liupan Mountains, China. *Acta Ecologica Sinica*. 28(12):6090–6098.