

## Ketahanan Penetrasi Tanah pada Penggunaan Lahan Hortikultura di Saree Kabupaten Aceh Besar

(Soil Penetration Resistance in Horticultural Land Use at Saree Aceh Besar District)

Dian Permata Alhai<sup>1</sup>, Syakur<sup>1</sup>, Hairul Basri<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

\*Corresponding author: hairubasri@unsyiah.ac.id

**Abstrak.** Ketahanan penetrasi tanah adalah sifat tanah yang menggambarkan mudah tidaknya tanah ditembus oleh akar tanaman. Tanah harus mampu ditembus oleh akar tanaman tanpa adanya hambatan untuk menyerap air dan hara yang dibutuhkan oleh tanaman agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman optimal. Ketahanan penetrasi tanah dipengaruhi oleh beberapa sifat tanah yaitu tekstur, *bulk density*, berat jenis partikel, bahan organik, kemantapan agregat dan kadar air tanah. Penelitian ini dilakukan di UPTD Balai Benih Hortikultura Tanaman Pangan dan Perkebunan Saree Kabupaten Aceh Besar pada penggunaan lahan buah naga, pisang dan semak belukar dengan mengukur nilai ketahanan penetrasi tanah di lapangan dan menilai sifat-sifat tanah yang mempengaruhi penetrasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai ketahanan penetrasi tanah semakin meningkat seiring dengan bertambahnya kedalaman tanah. Nilai ketahanan penetrasi tertinggi terdapat pada lahan buah naga, selanjutnya semak belukar dan nilai ketahanan penetrasi terendah terdapat pada lahan pisang.

**Kata kunci:** Ketahanan penetrasi tanah, penggunaan lahan hortikultura, sifat tanah

**Abstract.** Soil penetration resistance is a soil property that describes whether or not the soil is easily penetrated by plant roots. The soil must be able to be penetrated by plant roots without any obstacles to absorb water and nutrients needed by plants for optimal plant growth and development. Soil penetration resistance is influenced by several soil properties, namely texture, bulk density, particle density, organic matter, aggregate stability and soil moisture content. This research was conducted at the UPTD Center for Horticultural Seeds for Food Crops and Saree Plantations, Aceh Besar District on land use of dragon fruit, bananas and shrubs by measuring the value of soil penetration resistance in the field and assessing soil properties that affect penetration. The results of this study indicate that the value of soil penetration resistance increases with increasing soil depth. The highest penetration resistance value is found in dragon fruit land, then shrubs and the lowest penetration resistance value is found in banana land.

**Keywords:** Soil penetration resistance, horticultural land use, soil properties

### PENDAHULUAN

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh kesuburan tanah. Tanah yang subur akan mampu menyediakan unsur hara yang cocok bagi tanaman dalam jumlah yang cukup serta dalam keseimbangan yang optimal. Serta lingkungan yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman. Kesuburan tanah ditentukan oleh sifat-sifat tanah yaitu sifat fisika, kimia, dan biologi tanah. Pertumbuhan tanaman yang dipengaruhi langsung oleh sifat fisika tanah adalah akar tanaman. Akar tanaman yang berkembang baik didalam tanah akan menyerap nutrisi dan air dengan baik dari dalam tanah (Kurnia *et al.*, 2006).

Perbedaan penggunaan lahan menyebabkan perbedaan karakteristik sifat fisik dan kimia tanah. Hal ini mempengaruhi perbedaan nilai ketahanan penetrasi tanah pada setiap penggunaan lahan. Pemasatan atau peningkatan ketahanan tanah dapat menjadi masalah karena dapat menyebabkan pertumbuhan akar tanaman terhambat, sehingga berpengaruh pada penurunan produksi tanaman.

Pemasatan tanah adalah proses densifikasi tanah saat porositas dan permeabilitas tanah menurun dan kekuatan tanah meningkat. Dampak negatif dari pemasatan tanah dapat berupa degradasi tanah seperti peningkatan ketahanan penetrasi, peningkatan kerapatan tanah, peningkatan kerapatan isi serta penurunan porositas tanah. Kompaksi tanah mengakibatkan

penurunan produksi tanaman yang merupakan pokok dari kegiatan pertanian (Reintam *et al.*, 2009).

Tanah yang merupakan tempat tumbuh bagi tanaman diharap dapat memberi kondisi yang menguntungkan bagi pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman. Akar mestinya dapat menembus tanah tanpa hambatan untuk mengambil nutrisi yang diperlukan bagi tanaman. Refleksi mudahnya atau tidak mudahnya tanah ditembus oleh perakaran tanaman disebut dengan ketahanan penetrasi tanah. Ketahanan penetrasi tanah menunjukkan padatnya tanah dan ketahanan dari tanah. Pemadatan tanah atau ketahanan tanah dapat mengakibatkan masalah karena hambatan terhadap tumbuh kembang akar tanaman sehingga terjadinya penurunan produksi tanaman. Ketahanan tanah terhadap penetrasi juga dipengaruhi oleh sifat-sifat fisik dan kimia tanah seperti kandungan air didalam tanah, tingkat bahan organik tanah, *bulk desity* tanah serta tekstur (Whalley *et al.* 2007).

Penetrasi tanah adalah gambaran dari mudah atau tidak mudah tanah di tembus oleh akar tanaman Kemampuan akar tanaman untuk masuk kedalam tanah, tergantung dari kekuatan akar tanaman tersebut dan sifat-sifat fisik serta kimia seperti teksturtanah, kepadatan tanah, kandungan bahan organik di dalam tanah dan distribusi ukuran pori. Dalam pertanian cara mengetahui ketahanan penetrasi tanah dengan akar tanaman dilihat dengan alat yang disebut dengan penetrometer. Guna alat penetrometer adalah untuk menilai kondisi tanah yang dihubungkan dengan pergerakan akar akar tanaman dan sifat-sifat tanah yang mempengaruhinya (Kurnia *et al.*, 2006).

Pemanfaatan lahan untuk budidaya perlu didukung oleh data atau kondisi ketahanan penetrasi tanah khususnya lahan yang dimanfaatkan secara intensif untuk budidaya tanaman. Disamping itu pemanfaatan alat berat seperti traktor akan memacu meningkatkan ketahanan penetrasi. Kondisi berikut mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang di budidayakan akibat dari terbatasnya perkembangan akar.

Untuk itu diperlukannya penelitian yang bermaksud untuk menilai dan mengetahui sifat fisik tanah yang berhubungan dengan pemadatan tanah berupa ketahanan penetrasi tanah pada lahan yang bermasalah dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman di lahan budidaya pertanian yang intensif. Salah satu budidaya pertanian yang mempunyai masa depan sangat cerah dilihat dari keunggulan yang dimiliki dalam perbaikan perekonomian Indonesia dimasa yang akan datang adalah budidaya tanaman hortikultura (Notodimedjo, 1997). Lahan budidaya hortikultura yang berproduksi secara intensif di Aceh, salah satunya adalah di Unit Pelayanan Terpadu Balai Benih Hortikultura Tanaman Pangan dan Perkebunan Saree, Kabupaten Aceh Besar. Kemudian ditetapkan di tiga lokasi yaitu penggunaan lahan buah naga, pisang dan semak belukar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di UPTD Balai Benih Hortikultura Tanaman Pangan dan Perkebunan Saree Kabupaten Aceh Besar pada penggunaan lahan kebun buah naga, kebun pisang dan semak belukar sebagai kontrol. Analisis sifat-sifat tanah yang mempengaruhi penetrasi dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

## MATERI DAN METODE

### Tanah

Sampel tanah diambil pada lahan buah naga, lahan pisang dan semak belukar di UPTD Balai Benih Hortikultura Tanaman Pangan dan Perkebunan Saree Kabupaten Aceh Besar.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu penetapan lokasi penelitian, persiapan alat dan bahan, pengukuran lapang, pengambilan sampel tanah, analisis sifat-sifat tanah yang mempengaruhi penetrasi dan pengolahan data. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan perbedaan penggunaan lahan hortikultura di UPTD Balai Benih Hortikultura Tanaman Pangan dan Perkebunan, Saree Kabupaten Aceh Besar. Kemudian dipilih pada tiga lokasi penggunaan lahan yang berbeda yaitu kebun pisang, kebun buah naga dan semak belukar sebagai kontrol.

## Pengukuran Ketahanan Penetrasi Tanah

Pengukuran ketahanan penetrasi dilakukan dengan menggunakan alat penetrometer dengan cara menusukkan penetrometer sebanyak 5 kali pada setiap titik pengamatan di sekitar piringan tanaman. Pengukuran dilakukan pada tiga titik pengamatan di setiap penggunaan lahan (kebun buah naga, kebun pisang dan semak belukar) pada jarak 10, 20, 30, 40, 50 cm dari batang tanaman dan kedalaman 0-10, 10-20, 20-30 dan 30-40 cm dari permukaan tanah. Nilai penetrasi tanah yang diperoleh dari hasil tusukan alat penetrometer dihitung menggunakan rumus indeks penetrometer kemudian dirata-ratakan untuk mendapatkan nilai ketahanan penetrasi tanah pada setiap kedalaman tanah dan setiap jarak dari batang tanaman.

## Prosedur Pengujian di Laboratorium

Sampel tanah yang diteliti sebanyak 9 sampel. Pada masing-masing penggunaan lahan diambil 3 sampel secara acak pada setiap piringan tanaman. Sampel tanah yang diambil di analisis di laboratorium Fisika Tanah dan Kimia Tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala.

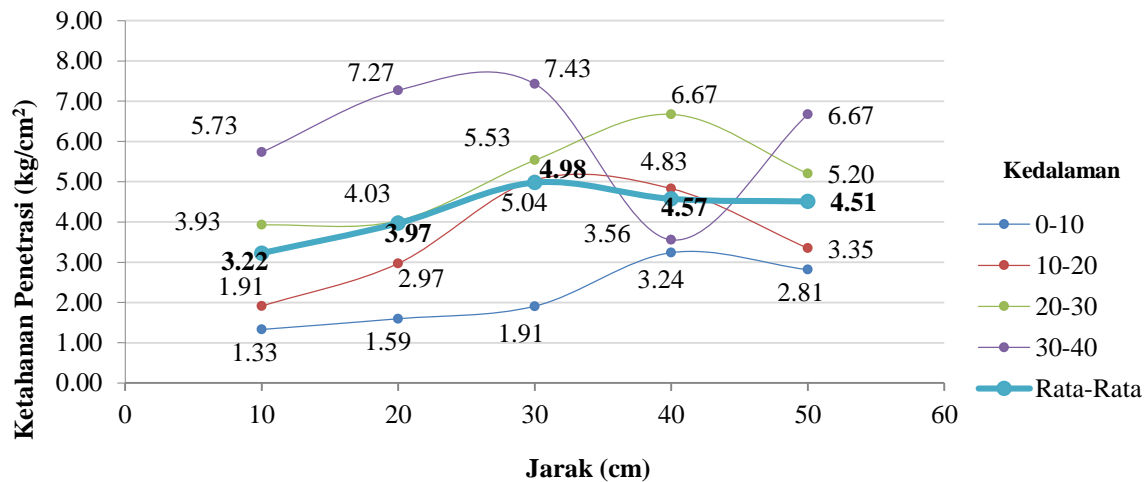
## Analisa Statistik

Data penetrasi tanah dan sifat-sifat tanah yang mempengaruhi penetrasi diperoleh dari pengukuran di lapangan dan analisis di laboratorium fisika tanah dan kimia tanah, lalu dilakukan perhitungan nilai ketahanan penetrasi tanah dan sifat-sifat tanah. Data yang diperoleh di lapangan adalah nilai penetrasi tanah pada lahan kebun buah naga, kebun pisang dan semak belukar di setiap titik pengamatan. Sedangkan data pengukuran di laboratorium adalah tekstur, *bulk density*, bahan organik, bobot jenis partikel, stabilitas agregat dan kadar air tanah. Data dicocokkan dengan kriteria masing-masing parameter. Kemudian data yang diperoleh dari laboratorium dan lapangan diolah menggunakan *Microsoft excel* untuk mendapatkan nilai ketahanan penetrasi, total, rata-rata dan standar deviasi dari setiap parameter pengamatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Ketahanan Penetrasi Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan

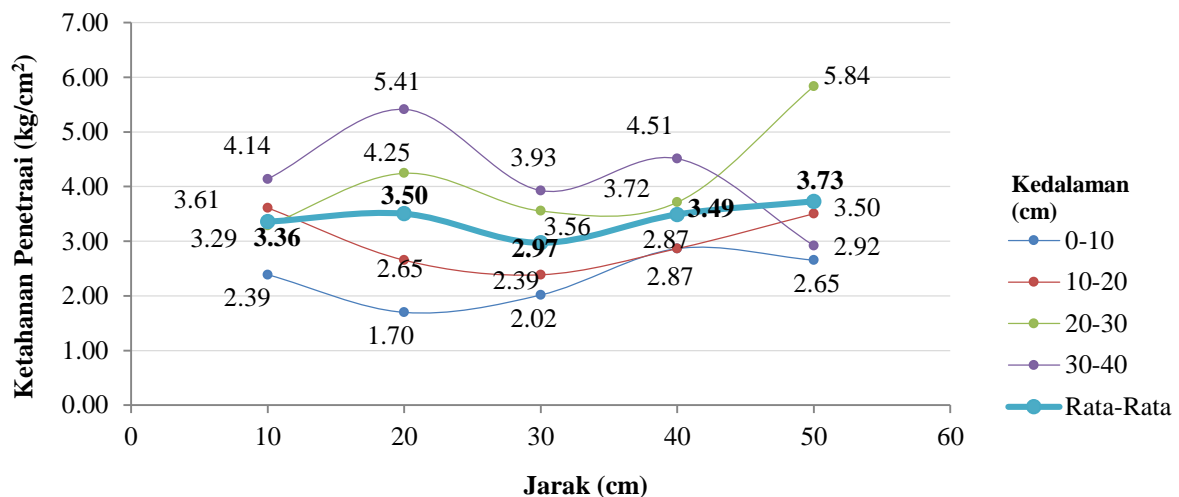
Pengamatan lapang terhadap nilai ketahanan penetrasi tanah pada lahan kebun buah naga, kebun pisang dan semak belukar di kedalaman 0-10, 10-20, 20-30 dan 30-40 cm serta pada jarak 10, 20, 30, 40 dan 50 cm dari batang tanaman. Berikut hasil pengukuran ketahanan penetrasi tanah pada penggunaan lahan kebun buah naga, kebun pisang dan semak belukar.



Gambar 1. Ketahanan penetrasi tanah pada penggunaan lahan buah naga

Gambar 1 menunjukkan rata-rata nilai ketahanan penetrasi tanah pada penggunaan lahan buah naga titik pengamatan I, II dan III. Gambar diatas menunjukkan pola grafik yang meningkat dan menurun. Pada kedalaman 0-10 cm rata-rata nilai ketahanan penetrasi di jarak 10 cm yaitu 1,33 pada jarak 20, 30 dan 40 cm terjadi peningkatan berturut-turut yaitu 1,59, 1,91 dan 3,24 kg/cm<sup>2</sup> dengan peningkatan yang cukup signifikan. Kemudian pada jarak 50 cm terjadi penurunan menjadi 2,81 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk kedalaman 10-20 cm nilai ketahanan penetrasi tanah meningkat cukup signifikan pada jarak 10, 20 dan 30 cm yaitu 1,91., 2,97 dan 5,04 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian pada jarak 40 dan 50 cm terjadi penurunan yaitu 4,83 dan 3,35 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kedalaman 20-30 cm nilai ketahanan penetrasi tanah meningkat pada jarak 10, 20, 30 dan 40 cm yaitu 3,93., 4,03., 5,53 dan 6,67 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian pada jarak 50 cm terjadi penurunan yaitu 5,20 kg/cm<sup>2</sup>. Untuk kedalaman 30-40 cm nilai ketahanan penetrasi tanah meningkat dari jarak 10, 20 dan 30 cm yaitu 5,73., 7,27 dan 7,43 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian pada jarak 40 cm terjadi penurunan yang sangat signifikan yaitu 3,56 kg/cm<sup>2</sup> dan pada jarak 50 cm terjadi kenaikan yang signifikan kembali yaitu 6,67 kg/cm<sup>2</sup>.

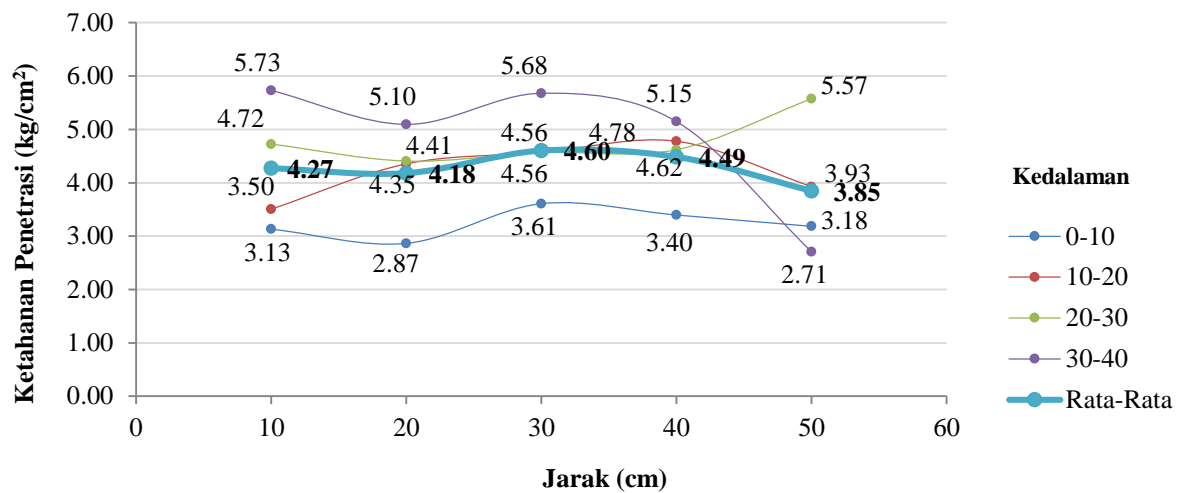
Dari pola grafik diatas data ketahanan penetrasi tanah pada lahan kebun buah naga dapat dilihat bahwa umumnya semakin dalam tanah, maka semakin tinggi nilai ketahanan penetrasi tanah. Hal tersebut dapat terjadi karena adanya aktivitas manusia diatas permukaan tanah yang berpengaruh hingga tanah yang lebih dalam. Selain itu rendahnya bahan organik tanah pada tanah yang lebih dalam dibandingkan tanah yang ada di permukaan juga dapat menyebabkan tanah di kedalam ini lebih menjadi kuat. Berbeda dari kedalaman lain pada kedalaman 30-40 cm, nilai ketahanan penetrasi di jarak 40 cm menurun cukup drastis. Hal tersebut dapat terjadi karena aktivitas manusia diatas permukaan tanah berpengaruh lebih kecil dibandingkan dengan kedalaman diatasnya.



Gambar 2. Ketahanan penetrasi tanah pada penggunaan lahan pisang

Gambar 2 menunjukkan rata-rata nilai ketahanan penetrasi tanah pada titik pengamatan I, II dan III penggunaan lahan kebun pisang. Nilai ketahanan penetrasi tanah pada kedalaman 0-10 cm di jarak 10 cm yaitu 2,39 kg/cm<sup>2</sup> kemudian pada jarak 20 cm menurun 1,70 kg/cm<sup>2</sup>. Pada jarak 30 dan 40 cm meningkat 2,02 dan 2,87 kg/cm<sup>2</sup> kemudian menurun kembali pada jarak 50 cm yaitu 2,65 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kedalaman 10-20 cm di jarak 10 cm yaitu 3,61 kemudian menurun pada jarak 20 dan 30 cm yaitu 2,65 dan 2,39 kg/cm<sup>2</sup>. Pada jarak 40 dan 50 cm meningkat yaitu 2,87 dan 3,50 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kedalaman 20-30 cm nilai ketahanan penetrasi tanah di jarak 10 cm yaitu 3,29 kg/cm<sup>2</sup> kemudian pada jarak 20 cm meningkat 4,25 kg/cm<sup>2</sup>. Pada jarak 30 cm kembali menurun 3,56 kg/cm<sup>2</sup> dan sedikit meningkat pada jarak 40 cm yaitu 3,72 kg/cm<sup>2</sup> kemudian meningkat cukup signifikan pada jarak 50 cm yaitu 5,48 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kedalaman 30-40 cm nilai ketahanan penetrasi tanah yaitu 4,14 kg/cm<sup>2</sup> kemudian pada jarak 20 cm meningkat 5,1 kg/cm<sup>2</sup>. Lalu pada jarak 30 cm menurun cukup signifikan 3,93 kg/cm<sup>2</sup> dan pada jarak 40 cm meningkat 4,51 kg/cm<sup>2</sup> kemudian pada jarak 50 cm mengalami penurunan kembali yaitu 2,92 kg/cm<sup>2</sup>.

Dari pola grafik diatas nilai ketahanan penetrasi tanah pada penggunaan lahan kebun pisang dapat dilihat bahwa umumnya semakin dalam tanah, maka semakin tinggi nilai ketahanan penetrasi tanah. Kecuali pada kedalaman 20-30 cm di jarak 10 cm dan kedalaman 30-40 cm di jarak 50 cm. Lebih rendahnya nilai ketahanan penetrasi tersebut dapat disebabkan oleh adanya pergerakan akar tanaman. Selain itu pada kedalaman 30-40 cm jarak 50 cm pengaruh aktivitas manusia di permukaan tanah berpengaruh lebih kecil dibandingkan dengan kedalaman diatasnya.



Gambar 3. Ketahanan penetrasi tanah pada semak belukar

Gambar 3 menunjukkan rata-rata nilai ketahanan penetrasi tanah pada titik pengamatan I, II dan III semak belukar. Gambar diatas menunjukkan pola grafik yang menurun dan meningkat. Nilai ketahanan penetrasi tanah pada kedalaman 0-10 cm di jarak 10 cm yaitu 3,13 kg/cm<sup>2</sup> kemudian jarak 20 cm menurun 2,87 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian pada jarak 30 cm kembali meningkat 3,61 kg/cm<sup>2</sup> dan menurun pada jarak 40 dan 50 cm yaitu 3,40 dan 3,18 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kedalaman 10-20 cm meningkat dari jarak 10,20, 30 hingga 40 cm yaitu 3,50., 4,35., 4,56 dan 4,78 kg/cm<sup>2</sup> kemudian pada jarak 50 cm menurun 3,93 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kedalaman 20-30 cm nilai ketahanan penetrasi di jarak 10 dan 20 cm menurun yaitu 4,72 dan 4,41 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian sedikit meningkat pada jarak 30 dan 40 cm yaitu 4,56 dan 4,62 kg/cm<sup>2</sup> lalu meningkat cukup signifikan pada jarak 50 cm yaitu 5,57 kg/cm<sup>2</sup>. Pada kedalaman 30-40 cm nilai ketahanan penetrasi tanah di jarak 10 cm yaitu 5,73 kg/cm<sup>2</sup> kemudian menurun pada jarak 20 cm yaitu 5,10 kg/cm<sup>2</sup> lalu meningkat pada jarak 30 cm yaitu 5,68 kg/cm<sup>2</sup>. Kemudian menurun pada jarak 40 cm yaitu 5,15 kg/cm<sup>2</sup> dan kembali mengalami penurunan yang sangat signifikan pada jarak 50 cm yaitu 2,71 kg/cm<sup>2</sup>.

Dari pola grafik diatas nilai ketahanan penetrasi tanah pada semak belukar dapat dilihat bahwa umumnya semakin dalam tanah, maka semakin tinggi nilai ketahanan penetrasi tanah. Namun pada jarak 40 cm kedalaman 20-30 cm lebih rendah dibandingkan kedalaman 10-20 cm. Kemudian pada jarak 50 cm nilai ketahanan penetrasi kedalaman 30-40 cm menurun sangat signifikan dibanding kedalaman 20-30 cm. Penurunan nilai ketahanan penetrasi tanah dapat terjadi karena minimnya aktifitas pergerakan akar tanaman serta minimnya pengaruh aktifitas manusia dari permukaan tanah.

### Sifat-Sifat Tanah yang Mempengaruhi Indeks Penetrasi

Pengambilan sampel tanah untuk keperluan analisis sifat fisika dan kimia tanah dilakukan dengan menggunakan ring sampel, bor tanah dan cangkul. Sampel tanah diambil setelah dilakukan pengukuran lapang terhadap ketahanan penetrasi tanah. Adapun sifat-sifat tanah yang mempengaruhi ketahanan penetrasi tanah adalah tekstur tanah, *bulk density*, berat jenis partikel, bahan organik, stabilitas agregat dan kadar air tanah.

### Tekstur tanah

Tekstur tanah pada ketiga penggunaan lahan didominasi oleh lempung berdebu dengan persentase debu 48,82% sampai 80,10% terdapat pada lahan kebun buah naga, kebun pisang



dan semak belukar. Selain itu terdapat kelas tekstur lempung pada penggunaan lahan buah naga dan kelas tekstur lempung liat berdebu pada penggunaan lahan kebun pisang. Tekstur tanah pada penggunaan lahan kebun buah naga memiliki 2 kelas yaitu kelas lempung pada titik pengamatan 1 dan 3 serta kelas tekstur lempung berdebu pada titik pengamatan kedua. Tekstur tanah pada penggunaan lahan kebun pisang memiliki kelas tekstur lempung berdebu pada titik pengamatan 1 dan titik pengamatan 3 serta lempung liat berdebu pada titik pengamatan kedua. Pada semak belukar kelas tekstur tanah pada ketiga titik pengamatan yaitu lempung berdebu.

Tabel 1. Nilai dan Kelas Tekstur Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Titik Pengamatan	Tekstur			Kelas Tekstur
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)	
Kebun Buah Naga	I	30,40	48,82	20,78	Lempung
	II	5,04	80,10	14,86	Lempung berdebu
	III	23,12	49,64	27,24	Lempung
Kebun Pisang	I	23,46	52,23	24,31	Lempung berdebu
	II	18,18	51,14	30,68	lempung liat berdebu
	III	23,33	74,23	2,44	Lempung berdebu
Semak Belukar	I	23,71	53,05	23,24	Lempung berdebu
	II	19,82	57,48	22,70	Lempung berdebu
	III	29,98	58,18	11,84	Lempung berdebu

Tanah yang memiliki tekstur pasir, butirannya berukuran lebih besar, sehingga setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih kecil yang menyebabkan tanah sulit menahan air dan unsur hara. Tanah yang memiliki tekstur liat, butirannya lebih halus, sehingga setiap satuan berat mempunyai luas permukaan yang lebih besar yang menyebabkan kemampuan menahan air dan menyediakan unsur hara lebih tinggi. Tanah yang memiliki tekstur halus akan lebih baik dalam reaksi kimia dibandingkan dengan tanah yang memiliki tekstur kasar (Mustafa *et al.*, 2012).

Lebih tingginya persentase debu daripada persentase pasir dan liat di ketiga penggunaan lahan mempengaruhi nilai ketahanan penetrasi tanah. Tanah yang kandungan pasirnya lebih tinggi akan memiliki banyak pori makro, tanah yang memiliki kandungan liat yang tinggi akan banyak memiliki pori mikro dan tanah yang memiliki kandungan debu tinggi akan banyak memiliki pori meso. Tanah yang memiliki banyak pori makro akan semakin poros sehingga mudah ditembus oleh akar tanaman karena nilai ketahanan penetrasi yang rendah dan sebaliknya tanah yang memiliki sedikit pori makro akan semakin tidak poros dan tanah sulit ditembus oleh akar tanaman karena nilai ketahanan penetrasi yang lebih tinggi.

### Bulk Density

Berdasarkan data pengamatan *bulk density* pada Tabel 2, nilai *bulk density* pada ketiga penggunaan lahan dengan kelas tinggi atau berat di setiap titik pengamatan. *Bulk density* tanah paling tinggi ada pada penggunaan lahan kebun buah naga, di titik pengamatan kedua dan pada penggunaan lahan kebun pisang pada titik pengamatan pertama yaitu 1,35 g/cm<sup>3</sup>.

Tingginya *bulk density* tanah pada penggunaan lahan kebun buah naga dan kebun pisang disebabkan oleh rendahnya aktivitas pengolahan tanah. Pada lahan buah naga aktivitas pengolahan tanah dilakukan sebelum penanaman yaitu sekitar 5 tahun yang lalu dengan menggunakan alat berat traktor. Pada lahan pisang aktivitas pengolahan tanah dilakukan sekitar 7 bulan yang lalu. Sedangkan pada semak belukar tidak dilakukan pengolahan tanah. Umumnya pengaruh pengolahan tanah hanya bersifat sementara dalam menggemburkan

tanah, kemudian partikel-partikel tanah akan hancur dan menyumbat pori tanah. Menurut Arsyad (2010) pori tanah yang tersumbat akan membuat tanah menjadi padat, hal tersebut mengakibatkan *bulk density* tanah mengalami peningkatan.

Tabel 2. Nilai *bulk density* tanah pada berbagai penggunaan lahan

Penggunaan Lahan	Titik Pengamatan	<i>Bulk density</i> (g/cm <sup>3</sup> )
Kebun buah naga	I	1,28
	II	1,35
	III	1,27
Kebun pisang	I	1,35
	II	1,24
	III	1,34
Semak belukar	I	1,32
	II	1,28
	III	1,32

Tajuk tanaman yang berukuran kecil pada buah naga juga dapat menyebabkan padatnya tanah karena adanya pukulan dari air hujan secara langsung. Sedangkan tingginya *bulk density* tanah pada tanaman pisang disebabkan oleh perawatan seperti pemangkasan pada tajuk tanaman pisang yang dilakukan rutin setiap 15 hari dengan mesin pemotong rumput serta penyemprotan herbisida dan insektisida setiap 1 bulan. Perawatan tanaman secara manual dapat memungkinkan risiko terjadinya pemadatan tanah sehingga terjadinya peningkatan *bulk density* tanah. Semakin tinggi *bulk density* tanah maka akan semakin rendah porositas tanah, hal tersebut mengakibatkan akar tanaman sulit menembus tanah dan nilai ketahanan penetrasi tanah juga meningkat.

### Berat Jenis Partikel

Berdasarkan data pengamatan berat jenis partikel pada Tabel 3, nilai berat jenis partikel tanah pada ketiga penggunaan lahan. Berat jenis partikel tertinggi terdapat pada kebun pisang titik pengamatan ketiga yaitu 2,69 g/cm<sup>3</sup> dan berat jenis partikel terendah terdapat pada kebun buah naga titik pengamatan kedua yaitu 2,60 g/cm<sup>3</sup>.

Tabel 3. Nilai Berat Jenis Partikel Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Titik Pengamatan	Partikel (g/cm <sup>3</sup> )
Kebun Buah Naga	I	2,64
	II	2,60
	III	2,67
Kebun Pisang	I	2,65
	II	2,67
	III	2,69
Semak Belukar	I	2,65
	II	2,64
	III	2,62



Berat jenis partikel tanah memiliki hubungan dengan *bulk density*, volume udara tanah, serta kecepatan sedimentasi partikel di dalam zat cair. Berat jenis partikel diperlukan untuk menentukan tekstur tanah dengan metode sedimentasi, perhitungan-perhitungan perpindahan partikel oleh angin dan air. Untuk tanah mineral, berat jenis partikel sering diperkirakan sekitar  $2,65 \text{ g/cm}^3$  (Hillel, 1982).

Nilai berat jenis tanah tidak mudah berubah dalam jangka waktu yang singkat karena komposisi padatan yang cukup stabil. Berat jenis tanah akan mempunyai perbedaan yang nyata apabila pada tanah tersebut terdapat variasi komposisi mineral tanah yang sangat besar. Rata-rata tanah memiliki berat jenis yaitu  $2,6 \text{ g/cm}^3$  (Hanafiah, 2005).

### C-Organik

Berdasarkan data pengamatan c-organik tanah pada Tabel 4, nilai c-organik tanah pada ketiga penggunaan lahan. Kandungan c-organik tanah yang paling tinggi terdapat pada kebun buah naga titik pengamatan kedua yaitu 3,34% dengan kelas c-organik tinggi, diikuti oleh kebun pisang titik pengamatan kedua yaitu 1,51 % dengan kelas c-organik rendah dan kandungan c-organik paling rendah terdapat pada semak belukar titik pengamatan ketiga yaitu 0,24 % dengan kelas sangat rendah.

Tabel 4. Nilai C-Organik Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Titik Pengamatan	C-Organik (%)
Kebun Buah Naga	I	0,40
	II	3,34
	III	1,03
Kebun Pisang	I	1,19
	II	1,51
	III	1,03
Semak Belukar	I	1,27
	II	0,72
	III	0,24

Kandungan C-organik yang lebih tinggi pada kebun buah naga dan kebun pisang dapat terjadi karena pengaplikasian pupuk organik pada saat pengolahan tanah. Pupuk organik diberikan secara langsung pada saat pengolahan tanah sebelum penanaman yaitu sekitar 5 tahun yang lalu pada lahan buah naga dan sekitar 7 bulan yang lalu pada lahan pisang. Namun C-organik dapat menurun seiring berjalannya waktu karena proses pencucian maupun proses pengangkutan hasil panen. Dapat dilihat dari perbedaan nilai dan kelas C-organik pada lahan buah naga, dimana pada setiap titik pengamatan memiliki nilai dan kelas C-organik yang berbeda cukup signifikan. Pada titik pengamatan pertama kelas C-organik sangat rendah, pada titik pengamatan ketiga rendah dan pada titik pengamatan kedua tinggi. Tingginya kandungan C-organik pada titik pengamatan kedua dapat terjadi karena proses perawatan tanaman buah naga yaitu pemangkasan rumput yang tumbuh di sekitar tanaman yang dilakukan 15 hari sekali. Sisa serasah rumput-rumputan tersebut dapat menyumbangkan bahan organik pada beberapa titik pengamatan dilahan buah naga. Pada lahan pisang nilai dan kelas C-organik pada setiap titik pengamatan cukup stabil dengan kelas c-organik rendah. Rendahnya nilai C-organik pada lahan pisang dapat disebabkan karena pemberian bahan organik dilakukan dalam waktu yang sudah cukup lama sehingga bahan organik dapat mengalami proses

pencucian, sudah diserap oleh tanaman ataupun rumput-rumputan yang tumbuh di sekitar tanaman. Sedangkan kandungan C-organik yang rendah pada semak belukar dapat terjadi karena tidak adanya aktivitas pengolahan tanah dan pemberian pupuk organik. Serta lahan ini ditumbuhi ilalang karena pernah dibuka namun tidak digunakan. Sehingga masukan bahan organik pada semak belukar sangat minim dan memiliki nilai C-organik paling rendah.

### Stabilitas Agregat

Berdasarkan data pengamatan stabilitas agregat tanah pada Tabel 5, nilai stabilitas agregat tanah pada ketiga penggunaan lahan yaitu kebun buah naga, kebun pisang dan semak belukar yang memiliki kelas stabilitas agregat tanah agak mantap. Nilai stabilitas agregat tanah agak mantap dikarenakan oleh kandungan bahan organik tanah yang cenderung rendah hingga sangat rendah. Semakin tinggi bahan organik tanah maka semakin mantap stabilitas agregat tanah. Menurut Baver *et al.*, 1972 bahan organik sangat baik dalam meningkatkan kemantapan agregat tanah karena memiliki fungsi sebagai bahan penyemen dan pengikat antar partikel tanah dalam bentuk selaput liat yang menyelimuti agregat sehingga agregat tanah dapat menjadi lebih stabil.

Tabel 5. Nilai Stabilitas Agregat Tanah pada Berbagai penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Titik Pengamatan	Agregat (%)
Kebun Buah Naga	I	51,33
	II	51,52
	III	53,24
Kebun Pisang	I	51,45
	II	50,54
	III	53,15
Semak Belukar	I	52,24
	II	50,42
	III	52,42

### Kadar Air Tanah

Berdasarkan data pengamatan kadar air tanah pada Tabel 6, nilai kadar air tanah pada ketiga penggunaan lahan. Kadar air tanah tertinggi terdapat pada kebun pisang titik pengamatan kedua 2,43% dilanjutkan kebun buah naga titik pengamatan pertama 2,24% dan terendah terdapat pada semak belukar titik pengamatan ketiga 1,42%.

Rendahnya kadar air tanah dapat dipengaruhi oleh tingginya pengaruh radiasi matahari. Akan terjadi pengerasan pada tanah yang memiliki kadar air rendah. Tanah yang keras akan sulit ditembus oleh akar tanaman memiliki ikatan partikel yang kuat. Tanah yang memiliki kandungan air rendah akan menyebabkan akar tanaman sulit menembus tanah dan nilai tahanan penetrasi tanah semakin tinggi. Sebaliknya saat terjadi peningkatan kandungan air dalam tanah, ketahanan penetrasi tanah akan menurun. Tanah akan menjadi licin saat kadar air tanahnya tinggi. Kondisi tersebut dapat memudahkan akar tanaman untuk menembus tanah.

Tabel 6. Nilai Kadar Air Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan

Penggunaan Lahan	Titik Pengamatan	Kadar Air (%)
Kebun Buah Naga	I	2,24
	II	1,61
	III	1,50
Kebun Pisang	I	1,60
	II	2,43
	III	1,65
Semak Belukar	I	1,52
	II	1,50
	III	1,42

### KESIMPULAN DAN SARAN

Ketahanan penetrasi tanah pada penggunaan lahan hortikultura di UPTD Balai Benih Hortikultura Tanaman Pangan dan Perkebunan Saree, Kabupaten Aceh Besar, pada umumnya tertinggi hingga terendah secara berturut-turut terdapat pada kebun buah naga, semak belukar dan kebun pisang. Nilai ketahanan penetrasi tanah pada setiap penggunaan lahan semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman tanah. Hal tersebut disebabkan karena kandungan bahan organik semakin berkurang seiring dengan bertambahnya kedalaman tanah. Akan tetapi belum terlalu menghambat perkembangan akar tanaman dalam tanah. Perlu adanya penambahan bahan organik pada setiap penggunaan lahan untuk meningkatkan kandungan c-organik tanah serta ruang pori tanah sehingga dapat menurunkan kekuatan tanah dan nilai ketahanan penetrasi tanah.

### DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 2006. *Konservasi Tanah dan Air*. IPB Press. Bogor. 396 hal.
- Baver, L D, W H Gardner dan W R Gardner. 1972. *Soil Physics*. John Wiley and Sons. INC. New York. Chapman and Halls. London.
- Hanafiah, K. A.2004. *Dasar Ilmu Tanah*. Raja Grafindo Persada: Jakarta.
- Hillel, D. 1997. *Pengantar Fisika Tanah*. Susanto RH, Purnomo RH, Penerjemah. Yogyakarta (ID): PT. Mitra Gama Widya. Terjemahan dari: *Introduction of Soil Physics*.
- Kurnia, U. Djunaedi, M. S., dan Marwanto. S. 2006. *Sifat Fisika Tanah dan Metode Analisisnya*. Departemen Pertanian. Hobbs BC, Robers D. 1987. *Food Microbiology and Hygiene*. 5<sup>th</sup> ed. Edward Arnold. London.
- Notodimedjo, S. 1997. *Strategi Pengembangan Hortikultura Khususnya Buah- Buah dalam manyongsong era pasar bebas*. UNIBRAW. Malang.
- Prasetyo, B.H., Santoso, D., dan Retno L.W. 2009. *Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, Dan Pupuk, Petunjuk Teknis Edisi 2*. Balai Penelitian Tanah. Bogor.
- Mattik, A. A., Sumertajaya, I. M. 2002. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab Jilid 1*. Percetakan Jurusan Statistik F Mipa IPB. IPB Press. Bogor.
- Sofyan, M. 2011. *Pengaruh Pengolahan Tanah Konservasi Terhadap Sifat Fisik dan Hidrologi Tanah: Studi Kasus di Desa Babakan, Kecamatan Dramaga, Kabupaten Bogor, Jawa Barat* [skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Whalley WR, To J, Kay BD, Whitmore AP. 2007. *Prediction of Penetrometer Resistance of Soils Models with Few Parameters*. *Geoderma*137 (3-4): 370-377.
- Yunus, Y. 2011. *Tanah dan Pengolahan*. Alfabeta CV. Bandung.
- Zulkarnain, 2009. *Dasar- Dasar Hortikultura*. Bumi Aksara. Jakarta.