

PENGARUH KANDUNGAN AIR TERHADAP KEGEMBURAN TANAH

Ruslan Wirosoedarmo

Staf Pengajar Jurusan Teknik Pertanian, FTP Universitas Brawijaya.

ABSTRACT

The research was conducted based on the fact that is still to the number of ascription to less impotent it friability and soil tilt to prepare medium growth of crop.

The aim of this research was to find out the effect of water content to soil friability and determine correct water content to soil tilt.

The location of the experiment was at Laboratory of Agricultural Power and Machinery, Agricultural Engineering Department, Faculty of Agricultural Technology, Brawijaya University, Malang in June – July 2002. The parameter was decided by measuring compression strength of soil on various soil volumes and soil water contents.

This soil sample was taken from Balai Benih Induk Palawija, Bedali, Lawang, Malang Regency.

The result of those experiments indicated that effect of moisture content of soil on strength of soil was significant and there was interaction between soil moisture content and volume of soil aggregate. The reduction of volume of soil aggregate with decreasing of soil moisture content caused an increasing of soil strength. The value of soil strength ranged from 7.19 kPa to 166.39 kPa. The friability of Bedali soil was get at the ranged of soil moisture content from 20 % to 26 %, with soil friability index (k): 0.25 0- 0.27.

Keyword: soil friability, soil moisture content, volume of soil aggregate

PENDAHULUAN

Kandungan air tanah pada saat pengolahan tanah merupakan salah satu faktor yang menentukan kualitas hasil olahan tanah sebagai media tumbuh tanaman. Perubahan sifat fisik tanah akibat pengolahan tanah ditentukan oleh banyaknya air pada saat pengolahan tanah dan alat pengolah tanah yang digunakan.

Pendekatan konsep pengolahan tanah yang berlandaskan pada azas fisika tanah menyatakan bahwa pengolahan tanah diperlukan apabila kondisi kepadatan tanah, aerasi tanah, kekuatan tanah dan dalamnya daerah perakaran tidak mendukung penyediaan air dan perkembangan akar. Pengolahan tanah dapat meningkatkan jumlah agregat tanah berdiameter kecil, sehingga mempermudah transportasi air dan sirkulasi udara dalam tanah. Pengolahan tanah yang dilakukan pada kondisi tanah mencapai nilai indek kegemburan akan mendapatkan hasil olahan tanah yang

baik. Struktur tanah yang baik adalah struktur tanah yang dapat mempertahankan kemantapan agregat terhadap perubahan kelembaban tanah yang mendadak dari curah hujan. Struktur tanah yang baik adalah struktur tanah yang didalamnya terdapat penyebaran pori yang baik yaitu terdapat ruang pori didalam dan diantara agregat yang diisi air dan udara dan sekaligus mantap keadaannya. Kegemburan tanah adalah satu dari beberapa karakteristik penting tanah yang menggambarkan hasil olahan tanah.

Kegemburan tanah digunakan untuk menggambarkan fragmentasi atau kehancuran tanah dan mendefinisikan bahwa kegemburan tanah adalah kecenderungan suatu massa tanah kering untuk pecah dan hancur oleh tekanan tertentu yang diberikan kedalam besaran ukuran partikel dari frakmentasi terkecil. Utomo (1985) menggolongkan kegemburan tanah berdasarkan indek kegemburan tanah menjadi lima macam yaitu tanah tidak gembur dengan nilai

indek kegemburan (k) < 0,15; agak gembur 0,15 - 0,20; gembur 0,20 - 0,25; sangat gembur 0,25 - 0,30 dan > 35 tanah dinyatakan tidak stabil.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Juni - Juli 2002 di Laboratorium Daya dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian dan Laboratorium Fisika Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Tanah diambil dari lahan kebun percobaan Balai Benih Induk Palawija Bedali Lawang dengan jenis tanah Mediteran Merah dengan hasil analisa laboratorium seperti pada Tabel 1.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah:

1. Cangkul,
2. Seperangkat ayakan,
3. Oven,
4. Timbangan,
5. Alat tes kekerasan tanah (Brazilian Test tipe " 10 KN" Hand Press)
6. Kotak aluminium (cake tine), serta sekop kecil.

Sampel tanah diambil dari kedalaman lapisan olah kurang lebih 10 - 20 cm dari permukaan tanah menggunakan sekop kecil yang dilakukan secara acak sebanyak enam contoh dengan berat masing-masing contoh 2 kg. Contoh tanah diletakkan pada kantong plastik yang diratakan, dikering udarakan dan kemudian diayak dengan ayakan Tyler berdiameter 50,40,20,10,5 dan 2,5 mm. Contoh tanah dioven dengan suhu 105 °c selama 24 jam untuk mengetahui kandungan airnya. Setiap volume

agregat yang diteliti ditambahkan air PDAM sesuai dengan perlakuan. Air yang ditambahkan adalah 14,33 %; 20,74 %; 24,64 %; 27,75 % dan 31,28 %. Penambahan air dilakukan dengan cara air ditempatkan pada cawan Petri yang diberi kain kasa dan kemudian agregat tanah diletakkan diatas kain kasa dan kemudian didiamkan selama 24 jam. Agregat yang telah ditambahkan air diukur nilai kekerasannya dengan menggunakan alat Brazilian Test.

Pengukuran setiap volume agregat yang mempunyai kandungan air tertentu diulang sebanyak lima kali. Setiap selesai pengukuran contoh tanah dioven kembali untuk mengetahui kandungan air yang sebenarnya. Kandungan air diamati dengan menimbang contoh tanah sebelum dan sesudah dioven. Gaya tekan untuk mengetahui kekerasan tanah tersebut merupakan nilai maksimum pada pembacaan mikrometer di Brazilian Test hingga contoh tanah retek. Parameter yang diamati meliputi kandungan air setelah dikering oven dan setelah pemberian air serta kekuatan tekan tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekuatan Tekan Tanah pada Berbagai Kandungan Air dan Volume Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin kecil kandungan air diperlukan kekuatan tekan yang besar untuk memecah agregat tanah pada berbagai ukuran volume tanah. Terdapat interaksi antara kandungan air dan volume tanah terhadap kekuatan tekan.

Tabel 1 Hasil Analisa Sifat Fisik Tanah

| Sebaran Partikel (%) | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------|----------|-----------|-----------|------------|--------|-------|---------|------------------|---------------------|
| mm | mm | mm | mm | mm | mm | mm | B.P | Ka pd | BI gr | B.J |
| 2-1 | 1-0.5 | 0.5-0.25 | 0.25-0.10 | 0.10-0.05 | 0.05-0.002 | <0.002 | (%) | K.L (%) | Cm ⁻³ | gr/Cm ⁻³ |
| 0.46 | 1.59 | 5.73 | 6.38 | 34.46 | 29.24 | 22.23 | 22.94 | 27,25 | 1.21 | 3.07 |

Ket. BP = Batas plastis; Ka =Kadar air; KL=Kapasitas lapangan; BI Berat isi; BJ = Berat jenis

Kekuatan tekan terbesar digunakan pada volume tanah 0,06 cm³ dengan kandungan air 14,33 % sebesar 166,39 kPa dan terkecil pada volume tanah 51,6 cm³ dengan kandungan air 31,28 % sebesar 7,19 kPa. Hasil ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian Hadas (1997) maupun Braunack et al. (1979). Kekuatan tekan pada volume tanah 27,6 cm³ dan 51,6 cm³ untuk semua kandungan air tidak berbeda yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Kegemburan tanah

Hasil analisa regresi menunjukkan bahwa volume agregat tanah berpengaruh terhadap kemudahan pecah atau hancurnya tanah akibat tekanan seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Pada Gambar 1 terlihat bahwa semakin kecil volume tanah akan menaikkan kekuatan tekan tanah yang peningkatannya tergantung pada kandungan air tanah. Pada kandungan air tanah kecil yaitu 14,33 % terjadi kenaikan kekuatan tekan tajam antara 1 kPa sampai 2,3 kPa, sedangkan pada kandungan air tinggi yaitu 31,28 % kenaikan tekan tanah semakin kecil pada kondisi yang sama. Selain itu pada kandungan air 20,74 % , 24,64 % dan 27,75 % kenaikan kekuatan tekan tanah cenderung tidak terlalu tajam atau landai.

Hubungan antara Kandungan Air Tanah dan Kegemburan Tanah

Nilai indek kegemburan tanah (k) menunjukkan kemudahan tanah untuk pecah apabila mendapatkan tekanan. Makin besar indek kegemburan tanah, makin sulit partikel tanah tersebut untuk dipecah atau dengan kata lain bahwa untuk memecah agregat tanah tersebut membutuhkan kekuatan tekan yang besar, dan sebaliknya semakin kecil nilai indek kegemburan tanah maka tanah tersebut tidak stabil.

Pada Tabel 3 terlihat bahwa nilai kegemburan tanah tertinggi diperoleh pada kandungan air 14,33 % yang besarnya 0,36, sedangkan terkecil diperoleh pada kandungan air tanah 31,28 % yang besarnya 0,11 dan pada kandungan air antara 20,74 % sampai 27,75 % mempunyai nilai indek kegemburan antara 0,25 sampai 0,27.

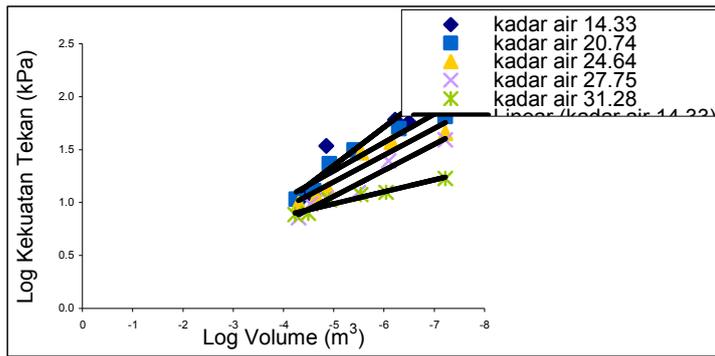
Berdasarkan nilai indek kegemburan tanah tersebut maka dapat digunakan untuk menentukan pengolahan tanah dengan menghubungkan kandungan air tanah dengan nilai indek kegemburan (Gambar 2).

Berdasarkan nilai k tersebut maka dapat dicari selang kepercayaan kandungan air untuk tanah Bedali Lawang pada nilai 0,20 - 0,25 yaitu berkisar antara kandungan air 20 % sampai 26 %. Hal ini karena tidak terjadi perbedaan antara kandungan air 20 % sampai 28 %.

Tabel 2. Interaksi antara berbagai kandungan air dan volumet tanah terhadap kekuatan tekan (kPa)

| K.A(%) \ V(cm ³) | 0,06 | 0,7 | 3,2 | 13,0 | 27,6 | 51,6 |
|------------------------------|---------|---------|----------|-----------|----------|-----------|
| 14,33 | 166,39m | 60,51 l | 57,46 l | 34,34gh | 12,18cd | 10,69abcd |
| 20,74 | 56,92 l | 49,97k | 31,34g | 23,24f | 12,98de | 10,69abcd |
| 24,64 | 45,24j | 37,26hi | 29,64g | 13,43de | 11,29bcd | 10,05abcd |
| 27,75 | 39,19i | 24,89f | 12,49d | 11,04abcd | 9,68abcd | 7,55ab |
| 31,28 | 16,97e | 12,47d | 11,92bcd | 10,54abcd | 7,90abcd | 7,19a |

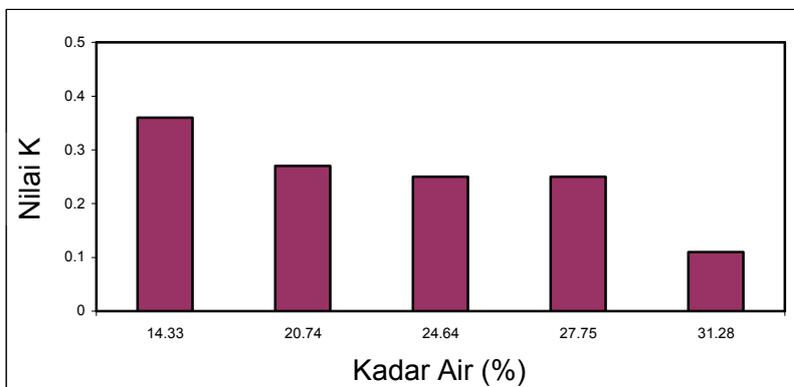
Ket: * = angka rata-rata yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata pada Uji Beda Nyata Terkecil pada p= 0,05, KA = Kadar Air; V = Volume Tanah



Gambar 1. Hubungan antara log Volume agregat tanah dan log Kekuatan Tekan pada berbagai kandungan air.

Tabel 3. Nilai Indeks Kegemburan Tanah (k), Persamaan Kekuatan Tekan pada Berbagai Kandungan Air Tanah dan Nilai Determinasi.

| Kandungan Air (%) | Persamaan | R ² | k |
|-------------------|------------------------|----------------|------|
| 14,33 | $Y = - 0.363x - 0.467$ | 0,9088 | 0,36 |
| 20,74 | $Y = - 0.269x - 0.044$ | 0,9266 | 0,27 |
| 24,64 | $Y = - 0.252x - 0.066$ | 0,9003 | 0,25 |
| 27,75 | $Y = - 0.246x - 0.173$ | 0,9619 | 0,25 |
| 31,28 | $Y = - 0.115x - 0.414$ | 0,9502 | 0,11 |



Gambar 2. Hubungan antara Nilai Kegemburan Tanah (k) dan Kadar Air

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Terdapat interaksi antara kandungan air tanah dan volume agregat tanah terhadap kekuatan tekan tanah
2. Makin kecil volume tanah dengan kandungan air sedikit makin tinggi tekanan yang diberikan untuk memecah agregat tanah tersebut dan makin besar volume tanah dengan kandungan air tinggi kekuatan tekan yang diberikan makin kecil.
3. Nilai indek kegemburan tanah Bedali Lawang antara 0,25 - 0,27 yang diperoleh pada kandungan air tanah antara 20,74 % - 27,75 %.

Saran

Berdasarkan hasil percobaan dapat disarankan antara lain:

1. Pengolahan tanah untuk tanah Bedali Lawang dapat dilakukan pada kondisi air tanah antara 20,74 % - 27,75 %.
2. Perlu adanya penelitian kecepatan pengolahan tanah dengan menggunakan berbagai alat tarik bajak untuk mendapatkan hasil olahan tanah yang baik pada kandungan air tanah tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Braunack, H.V., Hewitt, J.S. and A.R. Dexter, 1979. Brittle fracture of soil aggregate and compaction of aggregate beds. *J. Soil Sci.* 30. 653 - 667.
- Hadas, A., 1997. Soil till-the desired soil structure state obtained through proper soil fragmentation and reorientation processes. *Soil & Tillage Research* 43: 7 - 40.
- Harte, A.J., 1986. Effect of tillage on stability of three red soil of the northern wheat belt. *Journal of Soil Conservation, New South Wales* 40(2): 94-100.
- Karlen, D.L., Erbach, D.C., Kaspar, T.C., Colvin, T.S., Berry, E.C. and D.R. Timmons, 1990. Soil tith: a review of past perception and future needs. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 54: 153-161.
- Sanchez, P.A., 1992. Sifat dan Pengolahan Tanah Tropika. Jilid I. Institut Teknologi Bandung.
- Sarief, E.S., 1986. Ilmu Tanah Pertanian. C.V. Pustaka Buana. Bandung.
- Utomo, W. H. and Dexter, A. R., 1981. Soil Friability. *J. Soil Sci.*, 32: 203-213.
- , 1985. Dasar-Dasar Fisika Tanah. Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang

