

LAMPIRAN 188

ISSN 0216-9495



VOLUME 1 NOMOR 2 APRIL 2006



# REKAYASA

Jurnal Ilmu-ilmu Eksakta dan Teknologi

**ANALISIS PENGARUH KONFIGURASI LAMINA TERHADAP KEKAKUAN  
GLASS FIBER REINFORCED PLASTICS**  
(Mahrus Kholrul Umami)

**PENGARUH SCREW INTAKE MANIFOLD TERHADAP UNJUK KERJA  
MOTOR BENSIN DUA LANGKAH**  
(Priyo Agus Setiawan, Dian Rachmarini, Wahyu Wiyati)

**KEBUTUHAN ENERGI PEMBENTUKAN AGREGAT TANAH ENERGY**  
(R. Faridz)

**INVESTIGASI REMBESAN LIMBAH PENCEMAR DENGAN METODE 3-D  
RESISTIVITY**  
(Kuspiyani)

**KARAKTERISTIK PERIKANAN TANGKAP DI PERAIRAN MADURA**  
(Firman Farid Muhsoni)

**ANALISA KONDISI LINGKUNGAN PERAIRAN UNTUK KEPERLUAN  
REHABILITAS TERUMBU KARANG**  
(Insafitri dan Wahyu Andy Nugraha)

**MODELLING METODE *GROUND PENETRATING RADAR* PADA  
SUATU MEDIA YANG HETEROGEN.**  
(Sutoyo Soephiady)

**TANGGAPAN TANAMAN KACANG KOMAK (*Dolichos lablab* L.) PADA  
BERBAGAI TINGKAT NAUNGAN DAN DOSIS PUPUK FOSFOR (P) TERHADAP  
PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI HIJAUAN (BIOMASSA) DILAHAN KERING**  
(Achmad Sidqi Zaed Zainollah Maskyadji)

**PEMETAAN BENCAHA GERAKAN TANAH BERDASARKAN DATA  
RESISTIVITAS 2-D**  
(Tri Wardoyo)

REKAYASA

Volume 1

Nomor 2

Halaman  
81 - 167

Bangkalan  
April 2006

ISSN  
0216 - 9495

## KEBUTUHAN ENERGI PEMBENTUKAN AGREGAT TANAH

R. Faridz \*

### ABSTRACT

Soil tillage is aimed at making good physical condition of soil by modifying soil aggregates to be in good agreement with the crop and the good contact between soil and seed can be held.

The goal of this study was to investigate the soil aggregates diameter caused by the different drop energy at the different water content. This study showed that the higher the drop energy at the increasing water content was, the smaller the mean weight diameter was. Additional of drop energy and water content resulted in a slight decrease in mean weight diameter.

*Key word: Tillage, Energy, Soil Aggregate*

### PENDAHULUAN

Aplikasi pengolahan tanah merupakan salah satu usaha untuk memberikan kondisi fisik tanah yang sesuai bagi tanaman yaitu agar kontak antara tanah dengan biji semakin luas dan besar. Selama proses pengolahan tanah akan pecah membentuk agregat dengan berbagai ukuran dan sebagian lagi akan terpadatkan oleh lintasan maupun kerja alatnya.

Tindakan pemecah tanah agar diperoleh ukuran agregat yang beragam menurut Kepner et al. (1977), dapat dilakukan dengan menyalurkan energi ke dalam tanah melalui alat mekanis. Sehingga melalui proses kerja alat terhadap tanah yang meliputi : pemotongan, pengangkatan, penggeseran, pembalikan dan perhancuran maka agregat tanah dapat terbentuk.

Besar energi yang harus disalurkan terhadap tanah melalui proses pengolahan tanah menurut Gill dan Vanden Berg (1968), dipengaruhi oleh kondisi tanah awal, bentuk dan kerja alatnya dengan demikian pada kondisi lapang akan diperoleh hasil beragam.

Tanpa melihat proses pengolahan tanah yang terjadi, maka dengan memberikan sejumlah energi tertentu melalui pendekatan uji jatuhnya yang dianggap mewakili terhadap resultan energi pengolahan tanah, diukur besar diameter berat rata-rata agregat hasil jatuhnya.

Penelitian yang dilakukan oleh Gill dan Mc. Crecy (1960) serta Gupta dan Larson (1982) masing-masing pada tanah " Webster Clay Loam " dengan kadar air 12 - 16 % dan tanah " silty Clay Loam " dengan kadar air 9 - 23 % menunjukkan hubungan logaritme linear dan eksponensial yang menurun antara besar energi dengan ukuran diameter agregatnya. Melalui pengujian yang sama dipelajari fenomena dan hubungan yang terjadi antara diameter berat rata-rata agregat yang terbentuk pada berbagai kadar air.

\* STAP PENGAJAR FAKULTAS PERTANIAN, PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN, UNIVERSITAS TRUNOJOYO

**METODE PERCOBAAN**

Percobaan ini menggunakan tanah mediteran merah dari kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya di daerah Jatikerto, lebih kurang 40 km dari kota Malang. Analisis sifat tanahnya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis sifat fisik tanah Jatikerto

Batas Plastis (%)	Batas Cair (%)	Jumlah Fraksi			Klas Tekstur	Bobot (kg/m)
		Pasir (%)	Debu (%)	Liat (%)		
33,54	43,20	40	30	30	Lempung berliat	1381

Gumpalan tanah dengan berat berkisar 200 – 500 g diambil dari lahan dan diusahakan agar tidak mendapat tekanan dan pengaruh fisik dari luar. Pengaturan kadar air dilakukan dengan cara meletakkan gumpalan-gumpalan tersebut pada bak pasir kuarsa yang telah dibasahi air dengan bagian atas dilapisi kain kasa halus. Melalui cara tersebut diharapkan proses pembasahan terjadi secara perlahan-lahan dengan demikian dapat mengurangi udara terperangkap dalam gumpalan yang mampu memecahkan tanah sebelum diperlakukan. Setelah gumpalan tanah terbasahi cukup merata kemudian dikering anginkan pada suhu rata-rata 25 – 27 ° c agar dicapai kondisi kadar air yang seimbang sesuai dengan kebutuhan sebelum dijatuhkan.

Pendekatan yang digunakan untuk menentukan besar energi pemecahan atau penghancuran adalah :

$$E_n = m \cdot g \cdot h \cdot n \tag{1}$$

Dimana :

- E = energi kumulatif jatuhan (J)
- m = massa tanah (kg)
- g = percepatan gravitasi (m/detik<sup>2</sup>)
- h = tinggi jatuhan (m)
- n = jumlah jatuhan

Sedangkan energi spesifik jatuhannya (Es, J/kg), di peroleh dari pembagian antara energi kumulatif (En) dengan massa gumpalan (kg). Selama penjatuhan diasumsikan tidak mendapat hambatan dari udara dan relatif mempunyai kecepatan jatuh yang sama.

Penjatuhan menggunakan alat uji jatuhan dilakukan dari ketinggian yang ditetapkan (2 m) pada suatu landasan keras terbuat dari plat baja. Agregat hasil jatuhan dikumpulkan secara hati-hati, diayak dan setiap fraksi ditimbang kemudian dikumpulkan lagi dijatuhkan secara berulang.

Besar ukuran diameter berat rata-ratanya dihitung menggunakan persamaan :

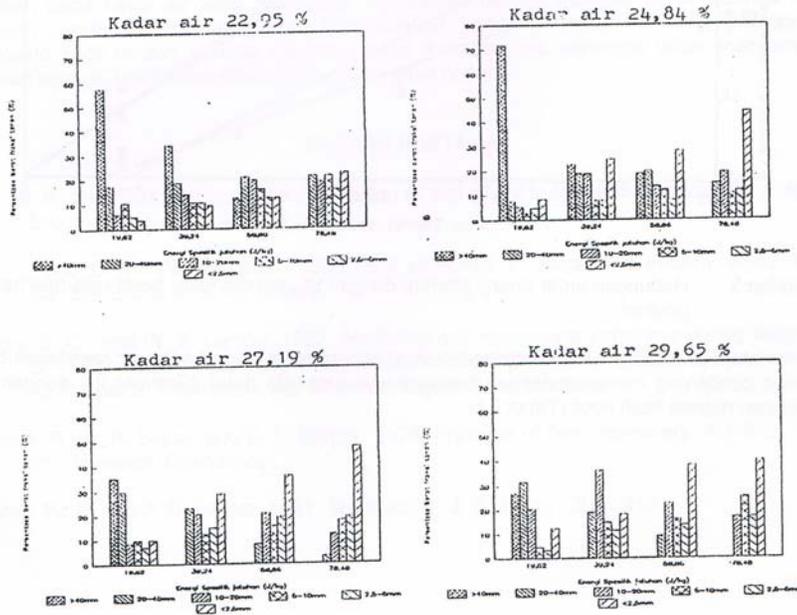
$$DBR = \frac{\sum W_{ij} (D_i + D_j)}{2 W} \tag{2}$$

- Dimana :
- DBR = diameter berat rata-rata (mm)
  - $D_i$  = diameter paling tinggi dari bagian (i - j) (mm)
  - $D_j$  = diameter paling rendah dari bagian (i - j) (mm)
  - $W_{ij}$  = berat fraksi tanah i j (kg)
  - W = Berat total seluruh fraksi (kg)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase berat fraksi tanah hasil jatuhnya pada berbagai kadar air ditunjukkan pada gambar 1. Hubungan antara besar energi dengan ukuran diameter berat rata-rata hasil jatuhnya dari model hubungan antara keduanya masing-masing disajikan pada Gambar 2 dan Tabel 2.

Berdasarkan Gambar 1 terlihat bahwa semakin tinggi kadar air dan energi yang diberikan maka persentase berat fraksi tanahnya lebih menyebar pada ukuran diameter fraksi tanahnya lebih menyebar pada ukuran diameter ayakan yang semakin kecil. Sesuai dengan kondisi tersebut.

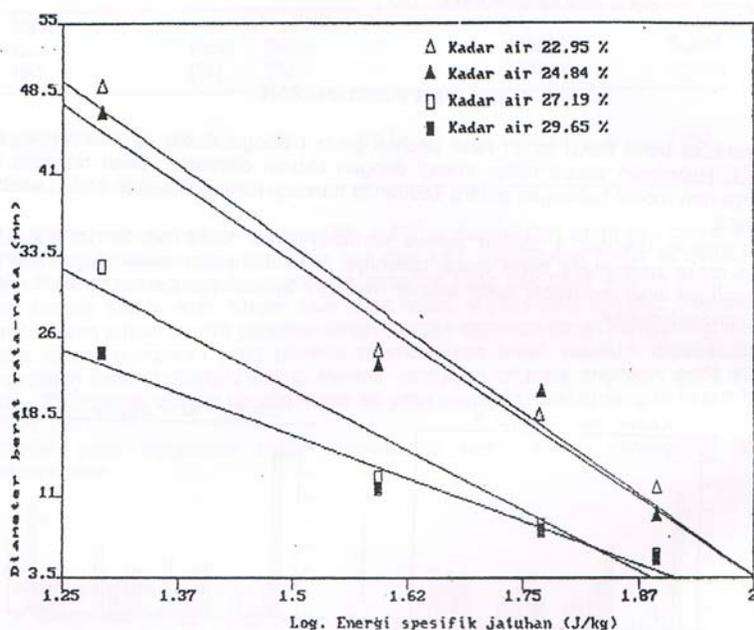


Gambar 1. Persentase berat fraksi tanah pada berbagai jatuhnya (energi) yang diberikan

KEBUTUHAN ENERGI ..... Faridz

Maka sangat dimungkinkan ukuran diameter berat rata-rata hasil jatuhnya semakin kecil (Gambar 2)

Lebih jauh ditunjukkan, dengan bertambahnya kadar air energi yang dibutuhkan relatif lebih rendah untuk memperoleh ukuran diameter berat rata-rata yang sama. Kondisi ini memperlihatkan bahwa pada tanah dengan kadar air yang lebih tinggi konsistensinya semakin lemah sehingga akan lebih mudah hancur atau retak.



Gambar 2. Hubungan antar energi jatuhan dengan ukuran diameter berat rata-rata hasil jatuhan.

Akan tetapi perubahan ukuran diameter berat rata-ratanya pada kadar air mendekati batas plastis cenderung menurun dengan bentuk kurva semakin datar (Gambar 2) dengan nilai koefisien regresi lebih kecil (Tabel 2).

Tabel 2. Model hubungan antara energi jatuhan dengan ukuran diameter berat rata-rata pada berbagai kadar air.

Kadar Air (%)	Model Hubungan	r <sup>2</sup>
22, 95*	DBR = 126,09 – 61, 16 log ME **	0,97
24, 84	DBR = 121, 12 – 58, 77 log ME	0,95
27, 19	DBR = 88, 69 - 45, 07 log ME	0,94
29, 65	DBR = 80 , 08 – 40, 55 log ME	0,94

\* DBR = Diameter berat rata-rata

\*\* ME = Masukan Energi jatuhan

Semakin kecil perubahan ukuran diameter berat rata-rata untuk setiap penambahan energi menunjukkan bahwa agregat tersebut semakin kuat dengan semakin kecil ukurannya (Utomo, 1981 ), sehingga untuk menghancurkannya menjadi ukuran lebih halus dibutuhkan energi lebih besar lagi.

#### SIMPULAN

Ukuran diameter berat rata-rata hasil jatuhan semakin kecil dengan bertambah energi jatuhan pada kadar air yang meningkat. Perubahan ukuran diameter berat rata-rata hasil jatuhan cenderung menurun pada penambahan kadar air maupun energi jatuhannya. Semakin kecil ukuran agregat semakin besar kekuatannya, sehingga untuk memperoleh ukuran agregat lebih halus dibutuhkan energi lebih besar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Gill, W. R. and E. F. McCreery. 1960. *Relation of size of cut to tillage tools efficiency*. J. Agric. Eng. Res., 41 : 72 – 73
- \_\_\_\_\_ and G .R. Vanden Berg. 1968. *Soil dynamics in tillage and traction*. Agric. Res. Service. U.S.D.A. of Agriculture.
- Gupta, S. C. and W. E. Larson. 1982. *Modelling soil mechanical behaviour during tillage*. In D. M. Kral (ed.). Predicting tillage effects on soil physical properties and processes. ASA. Special Publication. No. 44, South Sigoe. Road Madison.
- Kepner, R. A., R. Bainer and E. L. Barger. 1978. *Principle of farm machinery*. Avi. Pub., Co., Inc., Wesport, Connecticut.
- Utomo, W. H. and A. R. Dexter. 1981. *Soil friability*. J. Soil Sci., : 203 - 213