

## BENTUK TAK BERDIMENSI

Oleh :  
**Prof. Dr. Ir. Santosa, MP**  
**Guru Besar pada Program Studi Teknik Pertanian,**  
**Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas**  
**Padang, April 2010**

Menurut Sprinkle *et al.* (1970) *dalam* Koolen dan Kuipers (1983), gaya draft (D) pada bilah (*blade*), nilainya bergantung pada kecepatan bilah (V), percepatan gravitasi (g), kedalaman kerja (d), sudut pemotongan tanah ( $\alpha$ ), sudut gesek dakhil tanah ( $\phi$ ), sudut gesek tanah-logam ( $\delta$ ), kohesi tanah (C) dan kerapatan tanah ( $\rho$ ), sehingga dituliskan :

$$D = f(V, g, d, \alpha, \phi, \delta, C, \rho) \dots\dots\dots(1)$$

selanjutnya, dengan menggunakan teorema Pi- Buckingham, diperoleh persamaan :

$$(D / \rho d^3) = F [ V^2 / (g \cdot D), \alpha, \phi, \delta, C / (\rho \cdot d) ] \dots\dots\dots(2)$$

Reaves *et al.* (1968) melakukan percobaan untuk mencari hubungan antara draft pemotongan (D) pada bajak chisel dengan beberapa peubah yang mempengaruhinya, dan diperoleh bentuk tak berdimensi sebagai berikut :

$$D / (\rho \cdot g \cdot w^3) = F [ V / (w^{1/2} \cdot g^{1/2}), \alpha, h/w, C / (\rho \cdot g \cdot w) ] \dots\dots(3)$$

dengan  $\rho$  adalah *bulk density* tanah, g adalah percepatan gravitasi, w adalah lebar bajak, V adalah kecepatan kerja,  $\alpha$  adalah sudut mata *chisel* (*leading apex angle*), h adalah kedalaman pengolahan tanah, dan C adalah kohesi tanah.

Dari hasil penelitian Santosa (1993) :

(a) Pada tanah grumusol :

$$[Dse / (\rho \cdot g \cdot h) ] = 0,0318033 \cdot [ V^2 / (g \cdot w) ]^{0,0464886} \cdot [h/w]^{-10,86845} \dots\dots\dots(4)$$

(b) Pada tanah regosol :

$$[Dse / (\rho \cdot g \cdot h) ] = 234,52 \cdot [ V^2 / (g \cdot w) ]^{0,3033419} \cdot [h/w]^{0,647815} \dots\dots\dots(5)$$

(c) Pada tanah pasir

$$[D_{se} / (\rho \cdot g \cdot h)] = 77,57218 \cdot [V^2 / (g \cdot w)]^{0,3014706} \cdot [h/w]^{0,2941177} \dots\dots\dots (6)$$

dengan  $D_{se}$  adalah draft spesifik efektif (Pascal), adalah *bulk density* tanah ( $\text{kg/m}^3$ ),  $g$  adalah percepatan gravitasi ( $\text{m/detik}^2$ ),  $h$  adalah kedalaman pengolahan tanah (m),  $V$  adalah kecepatan pembajakan ( $\text{m/detik}$ ), dan  $w$  adalah lebar kerja pengolahan tanah (m).

Beberapa bentuk tak berdimensi yang dipakai pada "Perpindahan Kalor" (Jasjfi, 1991) :

- (1) Angka Biot
- (2) Angka Eckert
- (3) Angka Fourier
- (4) Angka Grashof
- (5) Angka Grashof yang dimodifikasi untuk fluks kalor konstan
- (6) Angka Graetz
- (7) Angka Knudsen
- (8) Angka Lewis
- (9) Angka mach
- (10) Angka pengaruh magnetik
- (11) Angka Nusselt
- (12) Angka Nusselt rata-rata
- (13) Angka Peclet
- (14) Angka Prandtl
- (15) Angka Rayleigh
- (16) Angka Reynolds
- (17) Angka Schmidt
- (18) Angka Sherwood
- (19) Angka Stanton
- (20) Angka Stanton rata-rata

**DAFTAR PUSTAKA**

- Jasjfi, E. *Perpindahan Kalor* (Alih Bahasa dari Heat Transfer, Sixth Edition, Jack P. Holman, Mc. Graw-Hill, Ltd. 1986). Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Koolen, A. J. and H. Kuipers. 1983. *Agricultural Soil Mechanics*. Springer – Verlag. Berlin, Heidelberg.
- Reaves, C. A., A. W. Cooper, and F. A. Kummer. 1968. *Similitude in Performance Studies of Soil – Chisel Systems*. Transactions of the ASAE. No. 66 – 125, 658 – 664 p.
- Santosa. 1993. *Kajian Nilai Draft Spesifik Tanah Bajak Singkal dengan Pendekatan Analisis Dimensi*. Program Pascasarjana Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.