

DRAFT SPESIFIK PENGOLAHAN TANAH : TERMINOLOGI DAN KEGUNAANNYA

Santosa¹

PENDAHULUAN

Draft spesifik tanah merupakan sifat mekanik tanah yang sangat terkait dengan besarnya gaya untuk mengolah tanah tersebut, yang selanjutnya akan menentukan besarnya daya (*power*) yang harus disiapkan untuk melakukan pengolahan tanah. Untuk lebih memahami tentang sifat mekanik tanah tersebut, maka perlu dijelaskan tentang terminologi, dan hasil pengukuran nilai draft spesifik tanah, serta kegunaan dari sifat mekanik tanah tersebut.

TERMINOLOGI

Draft spesifik pengolahan tanah merupakan besarnya gaya ke arah horisontal yang digunakan untuk memotong tanah tiap satu satuan luas penampang potongan tanah. Pengertian satu satuan luas adalah tiap satu unit kedalaman pengolahan tanah dan satu unit lebar pengolahan tanah. Penampang potongan tanah tersebut tegak lurus terhadap arah pengolahan tanah (Santosa, 1994a ; Santosa, 2005a).

Besarnya draft spesifik pengolahan tanah dapat ditentukan berdasarkan rumus empiris Kisu (1972) dalam Santosa (1993), yang diukur menggunakan seperangkat Penetrometer SR-2, dengan menggunakan persamaan (1), (2), (3), dan (4).

$$D_s = \frac{80 \times D_s^1}{75,5 - I_p} \dots\dots\dots(1)$$

dengan D_s = *draft spesifik* tanah (kg / cm²), D_s^1 = *draft spesifik* tanah yang dimodifikasi dengan indeks plastisitas tanah (kg / cm²), dan I_p = indeks plastisitas tanah (%).

¹ Staf Pengajar Program Studi Teknik Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas

$$D_s^1 = \frac{C_i^2}{600} + \frac{1}{C_i} \dots\dots\dots(2)$$

dengan C_i adalah indeks kerucut (*cone index*) dalam kg / cm^2 . Nilai indeks kerucut diukur pada kedalaman 5 cm, 10 cm, 15 cm, dan 20 cm dengan menggunakan *penetrometer*.

$$C_i = \frac{F}{(\pi \times D^2 / 4)} \dots\dots\dots(3)$$

dengan F = gaya tekan *penetrometer* (kg), dan D = diameter alas kerucut *penetrometer* (cm).

$$I_p = 0,8 \times C - 4,5 \dots\dots\dots(4)$$

dengan: I_p = indeks plastisitas tanah (%), dan C = kandungan lempung (*clay*) tanah (%).

Jika dilakukan pengolahan tanah dengan menggunakan bajak singkal (*moldboard plow*), dan draft pemotongan tanah yang terjadi adalah sebesar DP (dalam kg), pada kedalaman pengolahan tanah sebesar h (dalam cm), dengan lebar kerja pengolahan tanah sebesar w (dalam cm), maka draft spesifik tanah (D_s , dalam kg/cm^2) dinyatakan (Santosa, 1994b) :

$$D_s = DP / (h \times w) \dots\dots\dots (5)$$

Selain draft spesifik, ada juga istilah draft spesifik efektif, yaitu besarnya draft dibagi dengan luas potong efektif, sedangkan luas potong efektif adalah luasan hasil proyeksi alat pengolah tanah (misalnya bajak singkal) terhadap bidang yang tegak lurus pada arah majunya alat pengolah tanah (Santosa, 1994b).

HASIL PENGUKURAN DRAFT SPESIFIK

Veronica (2005) telah melakukan pengukuran nilai draft spesifik pengolahan tanah dengan menggunakan penetrometer pada lahan petani di Kayu Jao Batang Barus Kecamatan Gunung Talang, Kabupaten Solok Sumatera Barat. Alat yang digunakan adalah penetrometer. Rumus yang dipakai adalah rumus empiris Kisu (persamaan 1, 2, 3, dan 4), dan diperoleh hasil dengan kisaran nilai draft spesifik tanah adalah 0,7 – 1,22 kg/cm^2 .

Amelia (2005) mengukur draft pengolahan tanah dengan menggunakan model bajak singkal, yang diukur dengan menggunakan *strain gage*, diperoleh hasil seperti yang

disajikan pada Tabel 1, dengan persentase liat pada tanah dan besarnya draft spesifik disajikan pada Tabel 2, dan kecepatan kerja pembajakan tanah pada *soil bin* di Tabel 3.

Tabel 1. Hasil Pengukuran Nilai Draft Pembajakan pada Tiga Sampel Tanah yang Dibajak dengan Bajak Singkal

Sampel Tanah	Pembacaan <i>Strain Gage</i>			Rata-rata	Draft (N)
	I	II	III		
Liat	924	986	876	928,667	42,542
Pasir berlempung	675	464	516	551,667	24,069
Lempung liat berdebu	528	510	498	512,000	220,528

Tabel 2. Nilai Draft Spesifik Pembajakan dan Persentase Liat pada Beberapa Jenis Tanah

Sampel Tanah	Persentase Liat (%)	Darft Spesifik (N/cm ²)
Liat	66,93	0,5268
Pasir berlempung	3,35	0,2690
Lempung liat berdebu	22,56	0,1145

Tabel 3. Tampilan Kerja Pembajakan dengan Bajak Singkal

Sampel Tanah	Kecepatan (cm/dtk)
Liat	1,215
Pasir berlempung	13,612
Lempung liat berdebu	15,465

Soeprodjo (1980) *dalam* Santosa (2005b) telah melakukan tabulasi nilai draft spesifik tanah di Sumatera Barat, seperti pada Tabel 4. Pada Tabel 4 tersebut tampak bahwa nilai draft spesifik tanah pada tanah basah sebagian besar lebih tinggi daripada tanah lembab. Pada kondisi lembab, tanah podsolik merah kuning mempunyai nilai draft spesifik yang terbesar, tanah tersebut ditandai dengan kandungan liat yang tinggi.

Tabel 4. Nilai Draft Spesifik Pembajakan pada Tanah di Sumatera Barat

No.	Jenis tanah, bahan induk, topografi / fisiografi	Draft Spesifik Pembajakan (kg/cm ²)	
		Lembab	Basah
1.	Alluvial (bahan aluvial, dataran)	0,342	0,467
2.	Andosol (batuan beku, dataran)	0,333	0,504
3.	Andosol (batuan beku, vulkan)	0,340	0,397
4.	Latosol (batuan beku, vulkan)	0,826	1,032
5.	Latosol dan Litosol (bahan beku endapan dan metamorf, pegunungan)	0,826	1,090
6.	Podsolik Merah Kuning (bahan endapan dan beku, pegunungan lipatan)	1,087	0,936
7.	Regosol (bahan aluvial, dataran)	0,263	0,360
8.	Regosol & Latosol (batuan beku, vulkan)	0,273	0,307

KEGUNAAN DRAFT SPESIFIK

Nilai draft spesifik tanah dapat digunakan untuk menghitung besarnya daya (*power*) pada batang penarik (*drawbar*) yang diperlukan untuk pengolahan tanah menggunakan bajak singkal (*moldboard plow*) sebagai berikut (Santosa, 1994a):

$$P = D_s \times d \times l \times V / 75 \dots\dots\dots(6)$$

dengan: P = daya pada batang penarik untuk mengolah tanah (HP), D_s = *draft spesifik* tanah (kg / cm²), d = kedalaman pengolahan tanah (cm), l = lebar kerja pengolahan tanah (cm), V = kecepatan pengolahan tanah (m / detik), dan 75 = konversi satuan, 1 HP = 75 kg.m/detik.

Santosa (2005b) menyajikan model matematis tentang perencanaan daya motor bakar yang harus dipilih pada suatu traktor yang menarik bajak singkal, sebagai berikut:

$$P_{\text{Engine}} = (P_1 + P_2) \times 100 / (100 - \text{TOL}) \dots\dots\dots (7)$$

P_{Engine} = adalah daya *engine* traktor (HP) , P_1 adalah daya untuk mengolah tanah (HP) P_2 adalah daya untuk mengatasi tahanan guling roda traktor (HP) , TOL adalah toleransi pemakaian daya (%)

$$P_1 = D_S \times d \times L \times n \times V / E_d / 75 \times 100 \dots\dots\dots (8)$$

D_S adalah draft spesifik tanah (kg/cm^2), d adalah kedalaman pengolahan tanah (cm), L adalah lebar kerja pengolahan tanah (cm), n adalah banyaknya telapak (*bottom*) bajak singkal, V adalah kecepatan pengolahan tanah (m/detik), E_d adalah efisiensi penerusan daya dari *engine* ke batang penarik (*drawbar*) (%)

$$P_2 = C_{RR} \times W \times V / E_w / 75 \times 100 \dots\dots\dots (9)$$

P_2 adalah daya untuk mengatasi tahanan guling (HP), C_{RR} adalah koefisien tahanan guling roda traktor (tanpa dimensi), W adalah berat total traktor (kg) , V adalah kecepatan traktor (m/detik), E_w adalah efisiensi penerusan daya dari *engine* ke roda traktor (%)

KESIMPULAN

- (1) Draft spesifik pengolahan tanah merupakan besarnya gaya ke arah horisontal yang digunakan untuk memotong tanah tiap satu satuan luas penampang potongan tanah. Pengertian satu satuan luas adalah tiap satu unit kedalaman pengolahan tanah dan satu unit lebar pengolahan tanah.
- (2) Penetrometer SR-2 merupakan alat yang dipakai untuk mengukur indeks kerucut (*cone index*) tanah, yang dari data tersebut dapat diperoleh nilai draft spesifik tanah dengan menggunakan persamaan empiris Kisu.
- (3) Didefinisikan tentang istilah ”draft spesifik efektif”, yaitu besarnya draft dibagi dengan luas potong efektif, sedangkan luas potong efektif adalah luasan hasil proyeksi alat pengolah tanah (misalnya bajak singkal) terhadap bidang yang tegak lurus pada arah majunya alat pengolah tanah
- (4) Nilai draft spesifik tanah dapat digunakan untuk menghitung besarnya daya (*power*) pada batang penarik (*drawbar*) yang diperlukan untuk pengolahan tanah menggunakan bajak singkal (*moldboard plow*). Selain itu, nilai draft spesifik tanah adalah salah satu parameter yang dipakai di dalam perencanaan daya

(*power*) motor bakar (*internal combustion engine*) yang harus dipilih sebagai sumber tenaga penggerak pada traktor dengan *implement* bajak singkal.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, Sari. 2005. *Kajian Nilai Draft Spesifik Pengolahan Tanah dengan Menggunakan Model Bajak Singkal (Moldboard Plow) pada Beberapa Jenis Tanah*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Santosa. 1994a. *Interaksi Tanah dan Alat Pertanian*. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang
- _____. 1994b. *Studi Nilai Draft Spesifik Tanah dengan Berbagai Metoda*. Buletin Enjiniring Pertanian, Vol. 1, No. 3, Okt. 1994 : 8-14.
- _____. 2005a. *Peranan Teknik Pertanian dalam Penerapan Pertanian Berkelanjutan*. Makalah Disampaikan pada Peringatan Dies Natalis Fakultas Pertanian Universitas Andalas yang ke – 51, pada Tanggal 30 November 2005 di Padang.
- _____. 2005b. *Aplikasi Visual Basic 6.0 dan Visual Studio.NET 2003 dalam Bidang Teknik dan Pertanian*. Yogyakarta. Penerbit Andi.
- Veronica, Vivi. 2005. *Studi Kinerja Traktor Tangan (Hand Tractor) pada Berbagai Kecepatan Kerja di Lahan Kering dan Lahan Basah*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.

Catatan :

Makalah ini telah dimuat pada jurnal :

Santosa. 2006. *Draft Spesifik Pengolahan Tanah : Terminologi dan Kegunaannya*. Jurnal Teknologi Pertanian Andalas. Vol. 10. No. 2, September 2006 : 14-18.