

# Mekanisasi Usahatani Budidaya Tebu Lahan Kering

Oleh:  
Gatot Pramuhadi

## RINGKASAN

Komoditi gula pasir senantiasa dibutuhkan oleh masyarakat, baik dalam skala rumahtangga maupun industri. Saat ini harga gula pasir cukup tinggi hingga kurang lebih Rp 9500,00/kg sehingga komoditi ini senantiasa diusahakan oleh pabrik-pabrik gula yang ada di Indonesia dengan cara membudidayakan tebu secara efektif dan efisien.

Suatu studi diperlukan guna mempelajari efektivitas dan efisiensi pengolahan tanah, serta usahatani budidaya tebu lahan kering sehingga dapat dihitung keuntungan maksimum. Hasil studi di areal kebun tebu lahan kering dengan jenis tanah Ultisol milik PT Gula Putih Mataram, Sugar Group Company, Lampung Tengah pada bulan September 2002 hingga Agustus 2003 menunjukkan bahwa tindakan pengolahan tanah efektif menyebabkan kondisi sifat fisik tanah (densitas tanah) mencapai optimum rata-rata sebesar 1.30 g/cc untuk pertumbuhan tebu maksimum sehingga diperoleh produktivitas tebu (TCH) dan produktivitas gula (TSH) maksimum sebesar 63.08 ton/ha dan 7.30 ton/ha. Tindakan pengolahan tanah efisien menghasilkan waktu dan biaya pengolahan tanah minimum sebesar 0.64 jam/ha dan Rp 57673,00/ha. Pengolahan tanah efektif menghasilkan keuntungan sementara maksimum sebesar Rp 34966034,00/ha. Metode "*subsoiling-plowing-harrowing-furrowing*" merupakan metode pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering dengan jenis tanah Ultisol.

Kata kunci: **usahatani, efektif, efisien, maksimum, minimum, optimum, keuntungan**

## I. PENDAHULUAN

Tebu adalah salah satu komoditi untuk bahan baku industri gula. Di Indonesia, tebu bisa dibudidayakan pada lahan sawah (sistem reynoso) dan pada lahan kering (tebu lahan kering). Budidaya tebu lahan kering umumnya dilakukan di kebun-kebun tebu berbentuk hak guna usaha (HGU) yang dikelola oleh pabrik-pabrik gula.

Konsumsi gula nasional meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia dan pendapatan, untuk itu perlu diupayakan peningkatan produksi gula nasional secara efisien, dan sekaligus guna menekan impor gula. Kusbiantoro (2008) melaporkan bahwa Ikatan Ahli Gula Indonesia (IKAGI) memproyeksikan produksi gula nasional pada tahun 2008 mencapai 2,7 juta ton hingga 2,79 juta ton, atau mengalami kenaikan dibanding tahun 2007 yang masih sekitar 2,44 juta ton.

Wakil Sekjen Ikagi, Adig Suwandi, kepada wartawan di Surabaya, Selasa (28 Februari 2008), mengatakan bahwa produksi gula sebanyak itu dihasilkan dari penggilingan tebu sekitar 36,3 juta ton dari areal seluas 433.000 ton. Pada musim giling 2008, produktivitas gula nasional diharapkan bisa mencapai 6,44 ton/ha. Apabila kebutuhan gula nasional sekitar 2,6 juta ton, maka Indonesia akan dapat berswasembada minimal untuk konsumsi langsung.

Produksi gula nasional pada tahun 2007, dari 57 pabrik gula yang ada di dalam negeri, terealisasi 2,44 juta ton yang diperoleh dari penggilingan tebu sebanyak 33,27 juta ton dan luas areal 426.600 hektar. Dari total produksi tersebut, sekitar 1,6 juta ton dihasilkan dari 46 pabrik gula di Jawa dan 860.000 ton sisanya berasal dari 11 pabrik gula di luar Jawa. Dari Kongres IKAGI di Yogyakarta pekan

---

lalu, kalangan industri gula nasional memprediksi Indonesia akan mencapai swasembada gula pada tahun 2009 dengan produksi mencapai 3,05 juta ton dan meningkat menjadi 3,35 juta ton pada tahun 2010 (Kusbiantoro 2008). Tercatat sekitar 37% hingga 48%, atau 1,2 juta ton hingga 1,6 juta ton, kebutuhan gula nasional per tahun masih harus diimpor. Data Dewan Gula Indonesia menunjukkan bahwa pada tahun 2004 impor gula hanya 1,29 juta ton, tetapi pada tahun 2008 impor gula mencapai 1,61 juta ton (Prabowo 2009).

Produksi gula tebu sejak beberapa tahun terakhir meningkat. Kontribusi gula tebu pada tahun 2003 hanya 51,7%. Pada tahun 2004 menjadi 61,3% dan pada tahun 2008 menjadi 63,0%. Tahun ini produksi gula diperkirakan 2,9 juta ton, atau 200.000 ton di atas kebutuhan gula untuk konsumsi rumah tangga (Prabowo 2009).

Peningkatan produksi gula nasional dapat dilakukan dengan cara melaksanakan program ekstensifikasi dan intensifikasi pertanian. Program ekstensifikasi pertanian melalui perluasan areal kebun tebu dapat digunakan sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan produksi gula. Program intensifikasi pertanian menjadi andalan untuk peningkatan produksi gula melalui penggunaan varietas bibit tebu unggul, tindakan budidaya tebu optimum mulai dari penyiapan lahan hingga panen, dan peningkatan kapasitas serta kualitas hasil pengolahan tebu.

## II. PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TEBU

Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tebu meliputi faktor tanah, iklim, tanaman, dan tindakan budidaya pertanian. Rozaq (1999) menyatakan bahwa dalam melakukan budidaya pertanian perlu memperhatikan keberadaan fungsional profil tanah-tanaman, yang merupakan hasil interaksi faktor tanah-iklim-tanaman dan kegiatan budidaya, sebagai faktor utama yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman. Faktor tindakan budidaya berupa tindakan pengolahan tanah berfungsi untuk menghasilkan struktur tanah sesaat yang

sesuai dengan persyaratan awal tumbuh tanaman dan sekaligus sesuai untuk menjalankan proses interaksi dengan lingkungan (iklim) menuju kondisi struktur tanah yang menguntungkan untuk proses pertumbuhan tanaman sampai dengan proses produksi.

Banyak faktor yang terlibat dan interaksi kompleks yang mempengaruhi pertumbuhan tebu. Faktor-faktor yang mengontrol pertumbuhan tebu harus diintegrasikan ke dalam lingkungan optimum. Potensi maksimum tebu dapat tercapai apabila hubungan tanah-tanaman mencapai optimum. Perkecambahan tebu tergantung pada kondisi lingkungan tempat bibit tebu ditanam ke dalam tanah. Pertumbuhan tunas mencapai maksimum apabila faktor-faktor internal dan eksternalnya mencapai optimum. Faktor tanah turut mempengaruhi pemunculan tunas tebu. Tanah harus disiapkan dengan sebaik mungkin agar terpenuhi keseimbangan yang sesuai antara tanah - air - udara (Humbert 1968).

Tanah-tanah lahan kering di Indonesia umumnya terdiri atas tanah Ultisol dan mungkin Oksisol (Hardjowigeno 1995). Ultisol di Indonesia merupakan bagian terluas dari lahan kering yang tersebar luas di Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, Irian Jaya (Papua), serta sebagian kecil (sekitar 1.7 juta hektar, atau 5%) di Pulau Jawa, terutama di wilayah Jawa Barat (Munir 1996).

Produksi tanaman merupakan hasil dari semua faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman dalam satu musim tanam. Salah satu faktor tersebut adalah kondisi fisik tanah yang sering mempengaruhi tanaman karena kondisi fisik tanah mengontrol lingkungan tempat akar berkembang (Davies dkk 1993).

Densitas tanah (*soil dry bulk density*) adalah rasio massa kering padatan tanah dengan volume tanah yang dinyatakan dalam satuan g/cm<sup>3</sup>, atau g/cc, dan merupakan ukuran berat volume suatu tanah kering oven (Baver et al. 1972, Blake dan Hartge 1986, serta Plaster 1992). Volume tanah tersebut termasuk volume padatan dan ruang pori tanah. Massa kering padatan tanah ditentukan setelah dikeringkan hingga bobotnya konstan pada

suhu 105°C, dan volume tanah tersebut berasal dari sampel yang diambil di lapang (Blake dan Hartge 1986). Densitas tanah merupakan petunjuk/ indikator kepadatan tanah. Makin padat tanah makin tinggi densitas tanahnya, berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman (Hardjowigeno 1995). Densitas tanah pada kebanyakan tanah permukaan berkisar 1.0-1.6 g/cc, tergantung kondisinya. Pengolahan tanah dapat mengubah densitas tanah secara agak cepat. Suatu alat bajak dapat dengan seketika mengubah densitas tanah dari 1.5 g/cc menjadi 0.8 g/cc. Empat hingga lima lintasan alat pengolahan tanah sekunder di atas permukaan tanah yang terbajak dapat menyebabkan terjadinya pemadatan kembali hingga 1.4 g/cc. Biasanya penanaman terbaik pada kisaran densitas tanah 1.1-1.4 g/cc. Pada densitas tanah sebesar 1.6 g/cc maka pergerakan air dan perkembangan akar menjadi sangat terbatas. Tanah subsoil yang sangat padat bisa mempunyai densitas tanah 2.0 g/cc atau bahkan lebih, dan menyebabkan tidak ada akar yang tumbuh (Donahue dkk 1976).

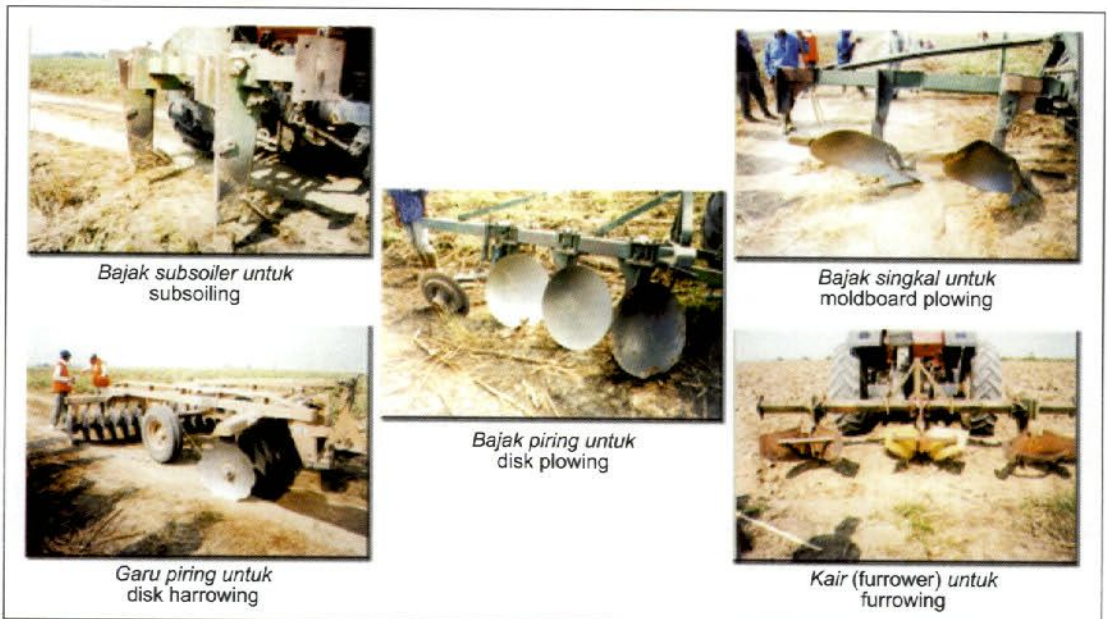
### III. BUDIDAYA TEBU

Tindakan budidaya tebu optimum diawali dengan kegiatan pengolahan tanah optimum

sehingga dihasilkan kondisi sifat fisik tanah optimum. Tebu dapat tumbuh tegak serta menyerap air dan unsur-unsur hara secara optimum pada kondisi sifat fisik tanah yang optimum sehingga tebu dapat berproduksi maksimum.

Pengolahan tanah adalah manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menyediakan lingkungan yang sesuai bagi pertumbuhan tanaman dengan cara memperbaiki struktur tanah sehingga mempermudah perkecambahan, pemunculan tanaman, dan pertumbuhan akar (Kepner dkk 1972, Hartmann dkk 1981, dan Hunt 1995). Tujuan utama pengolahan tanah adalah untuk menyediakan tempat tumbuhnya tanaman, memperbaiki kondisi fisik tanah, dan membantu mengontrol gulma (Humbert 1968, Kepner dkk 1972, Donahue dkk 1976, Hartmann dkk 1981, Davies dan Payne 1988, serta Hunt 1995).

Pengolahan tanah pada budidaya tebu lahan kering dilakukan secara mekanis menggunakan alat-alat dan mesin pertanian (traktor). Pengoperasian traktor dan alat-alat pengolahan tanah akan menghasilkan kondisi fisik hasil pengolahan tanah tertentu, luas lahan terolah dalam waktu tertentu, dan konsumsi bahan bakar tertentu. Hasil pengolahan tanah dikatakan efektif apabila



**Gambar 1.** Alat dan mesin yang digunakan untuk pengolahan tanah

terbentuk kondisi fisik tanah optimum sehingga pertumbuhan dan produksi tebu maksimum. Tindakan pengolahan tanah dikatakan efisien apabila kapasitas lapang efektifnya maksimum, tetapi konsumsi bahan bakarnya minimum, sehingga waktu dan biaya operasi pengolahan tanahnya minimum.

Alat-alat pengolahan tanah yang biasa digunakan untuk penyiapan lahan di areal kebun tebu lahan kering adalah bajak subsoiler, bajak piring, bajak singkal, garu piring, dan kair (Fauconnier 1993). Bajak subsoiler diaplikasikan pada saat awal dilakukan pengolahan tanah untuk memecah atau menghancurkan lapisan subsoil yang padat akibat kultivasi berulang-ulang pada kedalaman yang sama (Plaster 1992). Bajak piring dan bajak singkal digunakan untuk memotong, mengangkat, memutar, dan membalik tanah yang terpotong (Buckingham 1984 dan Plaster 1992). Garu piring digunakan untuk menghaluskan hasil pembajakan tanah. Garu tugas-berat (*heavy-duty harrow*) bisa digunakan sebagai alat pengolah tanah pertama karena mampu menghancurkan tanah yang belum diolah, memotong dan mencampur sisa-sisa tanaman (Buckingham 1984). Alat kair (*furrower*) digunakan untuk membuka dan melempar tanah yang terpotong ke sisi sebelah kanan dan kiri sehingga terbentuk alur tanam (Koga 1988).

Metode pengolahan tanah yang berbeda-beda, berupa jenis dan intensitas pengolahan tanah menggunakan alat-alat pengolahan tanah tersebut, diaplikasikan di areal kebun tebu lahan kering. Berbagai hasil pengolahan tanah akibat aplikasi metode tersebut akan menghasilkan berbagai variabel efektivitas dan efisiensi hasil pengolahan tanah sehingga: (1) dapat dipelajari hubungan antara jenis dan intensitas pengolahan tanah dengan densitas tanah hasil pengolahan tanah, serta pertumbuhan dan produksi tebu, (2) dapat ditentukan kisaran densitas tanah optimum, dan (3) dapat ditentukan metoda pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering.

#### IV. EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI

Suatu studi diperlukan guna mempelajari efektivitas dan efisiensi pengolahan tanah, serta usahatani budidaya tebu lahan kering sehingga dapat dianalisis keuntungan maksimumnya. Pada bulan September 2002 hingga Agustus 2003 telah dilakukan studi di areal kebun tebu lahan kering dengan jenis tanah Ultisol milik PT Gula Putih Mataram, Lampung Tengah. Enam metode pengolahan tanah diaplikasikan, selanjutnya ditanam bibit-bibit tebu TC-9, dipelihara, serta diukur pertumbuhan dan produksi tebu.

Densitas tanah rata-rata sebelum pengolahan tanah sebesar 1.44 g/cc, setelah diolah hingga siap tanam menjadi berkisar 1.29 g/cc hingga 1.38 g/cc. Tindakan pengolahan tanah efektif menyebabkan kondisi sifat fisik tanah (densitas tanah) mencapai optimum rata-rata sebesar 1.30 g/cc. Pada densitas tanah optimum tersebut diperoleh jumlah anakan tebu rata-rata paling banyak sebesar 3 batang/rumpun. Hal inilah yang menjadi kunci diperoleh produktivitas tebu rata-rata tertinggi akibat populasi tebu rata-rata paling banyak, sehingga diperoleh produktivitas gula rata-rata tertinggi pula.

Tindakan pengolahan tanah efisien diperoleh pada aplikasi metode pengolahan tanah minimum yang menghasilkan waktu pengolahan tanah dan biaya pengolahan tanah minimum. Pada Tabel 1 diperlihatkan hasil analisis efektivitas dan efisiensi pengolahan tanah di PT Gula Putih Mataram, Lampung Tengah.

Tabel 1 di bawah ini mengisyaratkan bahwa perusahaan gula harus mengutamakan tindakan budidaya tebu lahan kering secara efektif, terutama pada saat pengolahan tanah, sehingga diperoleh produktivitas tebu maksimum. Pengolahan tanah optimum yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi maksimum diperoleh pada aplikasi metode pengolahan tanah minimum yang menghasilkan densitas tanah optimum sebesar 1.29 g/cc hingga 1.31 g/cc, atau rata-rata sebesar 1.30 g/cc.



**Gambar 2.** Kegiatan pengukuran efektivitas dan efisiensi pengolahan tanah

**Tabel 1.** Hasil analisis untuk menentukan metode pengolahan tanah optimum

Metode	D <sub>ST</sub> (g/cc)	W <sub>PT</sub> (jam/ha)	K <sub>BH</sub> (liter/ha)	P <sub>GS</sub> (ton/ha)	P <sub>HG</sub> <sup>1)</sup> (Rp/ha)	B <sub>PT</sub> <sup>2)</sup> (Rp/ha)	K <sub>PG</sub> (Rp/ha)	Urtn. Opt.
S-DP-DH-F	1.31	0.72	15.45	6.71	32 208 000	64 873	32 143 127	2
S-MP-DH-F	1.29	0.78	17.61	7.30	35 040 000	73 966	34 966 034	1
S-DH-DP-DH-F	1.35	0.64	13.78	5.09	24 432 000	57 893	24 374 107	5
S-DH-MP-DH-F	1.38	0.64	13.73	5.84	28 032 000	57 673	27 974 327	4
S-DP-DH-DP-DH-F	1.36	0.68	17.85	5.96	28 608 000	74 974	28 533 026	3
S-MP-DH-MP-DH-F	1.31	0.78	15.22	3.94	18 912 000	63 927	18 848 073	6

S = *subsoiling*, DP = *disk plowing*, MP = *moldboard plowing*, DH = *disk harrowing*, F = *furrowing*, D<sub>ST</sub> = densitas tanah, W<sub>PT</sub> = waktu pengolahan tanah, K<sub>BH</sub> = konsumsi bahan bakar per satuan luas tanah terolah, P<sub>GS</sub> = produktivitas gula *sampling*, P<sub>HG</sub> = penerimaan hasil penjualan gula, B<sub>PT</sub> = biaya operasi pengolahan tanah, K<sub>PG</sub> = keuntungan sementara bagi pabrik gula, dan Urtn. Opt. = urutan optimum

- 1) Dihitung berdasarkan harga gula pasir rata-rata saat itu (tahun 2005) sebesar Rp 4800,00/kg
- 2) Dihitung berdasarkan harga bahan bakar (solar) rata-rata saat itu (tahun 2005) sebesar Rp 4200,00/liter

## V. PENUTUP

Dari uraian di atas dapat diambil kesimpulan antara lain :

**Pertama**, Tindakan pengolahan tanah secara mekanis yang efektif merupakan tindakan pengolahan tanah minimum yang

menghasilkan densitas tanah optimum rata-rata sebesar 1.30 g/cc untuk pertumbuhan tebu maksimum sehingga diperoleh produktivitas tebu dan gula maksimum sebesar 63.08 ton/ha dan 7.30 ton/ha. Tindakan pengolahan tanah efisien menghasilkan waktu

dan biaya pengolahan tanah minimum sebesar 0.64 jam/ha dan Rp 57673,00/ha.

**Kedua**, Pengolahan tanah efektif menghasilkan keuntungan sementara maksimum sebesar Rp 34966034,00/ha. Metode "*subsoiling - plowing - harrowing - furrowing*" merupakan metode pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering dengan jenis tanah Ultisol.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Baver LD, Gardner WH, Gardner WR. 1972. *Soil Physics*. Ed ke-4. New Delhi : Wiley Eastern Limited.
- Blake GR, Hartge KH. 1986. Bulk Density. Di dalam: Klute A, editor. *Methods of Soil Analysis Part 1: Physical and Mineralogical Methods*. Edisi ke-2. Wisconsin: American Society of Agronomy, Inc., and Soil Science Society of America, Inc. hlm: 363-375
- Buckingham F, editor. 1984. *Fundamentals of Machine Operation: Tillage*. Ed ke-2. Illinois: Deere & Company Service Training.
- Davies DB, Payne D. 1988. Management of Soil Physical Properties. Di dalam: Wild A, editor. *Russell's Soil Conditions and Plant Growth*. Ed ke-11. Essex: Longman Scientific & Technical, Longman Group UK Limited.
- Davies DB, Eagle DJ, Finney JB. 1993. *Soil Management*. Ed ke-5. New York: Farming Press.
- Donahue RL, Follett RH, Tulloch RW. 1976. *Our Soils and Their Management*. Ed ke-4. Illinois: The Interstate Printers & Publishers, Inc.
- Fauconnier R. 1993. *Sugar Cane*. London: The Macmillan Press Ltd.
- Hardjowigeno S. 1995. *Ilmu Tanah*. Ed ke-4. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Hartmann HT, Flocker WJ, Kofranek AM. 1981. *Plant Science: Growth, Development, and Utilization of Cultivated Plants*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Humbert RP. 1968. *The Growing of Sugar Cane*. Amsterdam: Elsevier Publishing Company.
- Hunt D. 1995. *Farm Power and Machinery Management*. Ed ke-9. Iowa: IOWA State University Press.

**Ketiga**, Direkomendasikan untuk melakukan tindakan pengolahan tanah efektif dengan mengaplikasikan metode pengolahan tanah minimum pada budidaya tebu lahan kering agar diperoleh kondisi sifat fisik tanah (densitas tanah) optimum yang menghasilkan pertumbuhan dan produksi tebu maksimum sehingga diperoleh keuntungan maksimum.

- Kepner RA, Bainer R, Barger EL. 1972. *Principles of Farm Machinery*. Ed ke-2. Connecticut: The AVI Publishing Co., Inc.
- Koga Y. 1988. *Farm Machinery. Volume II*. Tsukuba: Tsukuba International Agricultural Training Centre, JICA.
- Kusbiantoro D. 2008. *Produksi Gula 2008 Diproyeksikan 2,7 Juta Ton*. [http://www.antarajatim.com/lihat/berita/522/produksi\\_gula\\_2008\\_diproyeksikan\\_2\\_7\\_juta\\_ton](http://www.antarajatim.com/lihat/berita/522/produksi_gula_2008_diproyeksikan_2_7_juta_ton). Selasa, 26 Februari 2008, pukul 20:19:19
- Munir M. 1996. *Tanah-tanah Utama Indonesia. Karakteristik, Klasifikasi, dan Pemanfaatannya*. Edisi ke-1. Jakarta: PT Dunia Pustaka Jaya
- Plaster EJ. 1992. *Soil Science and Management*. Ed ke-2. New York: Delmar Publishers Inc.
- Prabowo HE. 2009. *Dulu Eksportir, Kini Importir*. Kompas, 23 Juli 2009
- Pramuhadi G. 2005. *Pengolahan Tanah Optimum pada Budidaya Tebu Lahan Kering [disertasi]*. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Rozaq A. 1999. Reorientasi Penelitian Pengolahan Tanah Mekanis di Indonesia. Di dalam: Susanto S, Rahardjo B, Purwadi T, editor. *Prosiding Seminar Nasional dan Kongres VII Perhimpunan Teknik Pertanian (PERTETA)*; Yogyakarta, 27-28 Juli 1998. Yogyakarta: Perhimpunan Teknik Pertanian. hlm 109-118.

#### BIODATA PENULIS :

**Gatot Pramuhadi** lahir di Purworejo, 18 Juli 1965 menyelesaikan Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor (IPB), 28 Desember 2005. Bekerja sehari-hari sebagai Dosen Fakultas Teknologi Pertanian IPB.