

PROSIDING

ISSN 2081-7152

SEMINAR NASIONAL DAN GELAR TEKNOLOGI PERTETA 2009

**Peran Teknik Pertanian dalam
Pengembangan Agroindustri
Berbasis Bahan Baku Lokal**

Mataram, 8 - 9 Agustus 2009



Editor :

Prof. Dr. Ir. Komaruddin Abdullah
Dr. Ir. Saiful Rochdyanto
Dr. Ir. Sam Herodian, M.Sc.
Ir. Cahyawan Catur Edi Margana, M.Eng
Rahmat Sabani, STP., MP.
Dr. Ansar, S.Pd., MP., M.Pd.
Sirajuddin Haji Abdullah, STP., MP.
Joko Sumarsono, STP., MP.
Murad, SP., MP.



Badan Perencanaan
Pembangunan daerah
(BAPPEDA) NTB



PS Teknik Pertanian
Jurusan Teknologi Pertanian
Fak. Pertanian UNRAM

KONSEPSI



Perhimpunan
Teknik Pertanian Indonesia
(PERTETA) Cab. NTB

KAJIAN EFEKTIVITAS DAN EFISIENSI PENGOLAHAN TANAH PADA BUDIDAYA TEBU LAHAN KERING

(Study of Soil Tillage Effectiveness and Efficiency on Dry Land Sugarcane Cultivation)

Gatot Pramuhadi

Dosen Departemen Teknik Pertanian (TEP), Fakultas Teknologi Pertanian (Fateta), Institut Pertanian Bogor (IPB), Kampus IPB Darmaga PO Box 220 Bogor 16002, Telp./faks. 0251 8623026, h.p. 081310989617, e-mail: gpramuhadi@yahoo.com

Abstrak

Akhir-akhir ini harga gula pasir kembali naik hingga kurang lebih Rp 8500,00/kg sehingga komoditi ini senantiasa diusahakan oleh pabrik-pabrik gula yang ada di Indonesia dengan cara membudidayakan tebu secara efektif dan efisien agar diperoleh keuntungan maksimum. Kajian efektivitas dan efisiensi pengolahan tanah pada budidaya tebu lahan kering dilaksanakan pada bulan September 2002 hingga Agustus 2003 di areal kebun tebu lahan kering dengan jenis tanah Ultisol (Podsolik Merah Kuning) milik PT Gula Putih Mataram, Sugar Group Company, Lampung Tengah. Enam metode pengolahan tanah diaplikasikan, lalu ditanamkan bibit-bibit tebu varietas TC-9, kemudian diukur pertumbuhan dan produktivitas tebu, serta dihitung besar keuntungan hasil budidaya tebu tersebut. Hasil kajian 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 pengolahan tanah 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 (Podsolik Merah Kuning).

Kata kunci: tebu lahan kering, pengolahan tanah, produktivitas, efektif, efisien, dan keuntungan

PENDAHULUAN

Tebu adalah salah satu komoditi untuk bahan baku industri gula pasir. Di Indonesia, tebu bisa dibudidayakan pada lahan sawah atau bekas 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.

Peningkatan produksi gula nasional dapat dilakukan dengan cara melaksanakan program ekstensifikasi dan intensifikasi pertanian. Program intensifikasi pertanian menjadi andalan untuk peningkatan produksi gula melalui

penggunaan varietas bibit tebu unggul, tindakan budidaya tebu optimum, dan peningkatan kapasitas serta kualitas hasil pengolahan 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 *et al.* 1972, Hartmann *et al.* 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 *et al.* 1972, Donahue *et al.* 1976, Hartmann *et al.* 1981, Davies dan Payne 1988, dan 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 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.

Pertumbuhan dan produksi tanaman mencapai maksimum pada densitas tanah optimum, sebagaimana dilaporkan oleh Yuschal 1986. Hasil penelitian pada tanah Ultisol (Podsolik Merah Kuning) di PG Bunga Mayang, Lampung Utara menunjukkan bahwa densitas tanah dan pertumbuhan tebu (panjang akar dan tinggi batang) bervariasi akibat aplikasi metode pengolahan tanah yang berbeda-beda. Aplikasi metode PT1 (subsoiler-bajak-garu-kair), metode PT2 (subsoiler-bajak-bajak-garu-kair), dan metode PT3 (subsoiler-bajak-bajak-garu-garu-kair) menghasilkan densitas tanah sebesar 0.92, 0.84, dan 0.91 g/cc, panjang akar sebesar 38, 47, dan 45 cm, serta tinggi batang sebesar 295, 305, dan 282 cm. Panjang akar dan tinggi batang tebu maksimum sebesar 47 cm dan 305 cm diperoleh pada densitas tanah optimum sebesar 0.84 g/cc (Yuschal 1986).

Intensitas pengolahan tanah yang semakin tinggi telah menyebabkan densitas tanah rata-rata semakin rendah, tetapi waktu pengolahan tanah total dan konsumsi

bahan bakar total semakin tinggi, sebagaimana dilaporkan oleh Muchtar (2002) dan Sopyan (2002). Hasil penelitian sebelumnya di PT Gula Putih Mataram, Lampung Tengah menunjukkan bahwa dengan mengaplikasikan metode pengolahan tanah M1 (garu-bajak-garu-kair) diperoleh densitas tanah rata-rata sebesar 1.03 g/cc, sedangkan dengan metode M2 (bajak-garu-bajak-garu-kair) sebesar 0.97 g/cc (Muchtar 2002). Waktu pengolahan tanah total dan konsumsi bahan bakar total akibat aplikasi metode M1 adalah sebesar 3.27 jam/ha dan 181.25 liter/ha, sedangkan dengan metode M2 sebesar 4.63 jam/ha dan 273.03 liter/ha (Sopyan 2002).

Hasil-hasil penelitian di atas telah mengisyaratkan bahwa dalam melakukan penyiapan lahan untuk tebu perlu memperhatikan tindakan pengolahan tanah yang efektif dan efisien. Berkaitan dengan upaya untuk menghasilkan pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering maka dapat dilakukan penelitian yang mendalam tentang berbagai faktor yang mempengaruhi efektivitas dan efisiensi hasil pengolahan tanah.

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. Hasil

penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai acuan dalam merencanakan kegiatan pengolahan tanah pada budidaya tebu lahan kering secara efektif dan efisien.

Tujuan

Penelitian di areal kebun tebu lahan kering bertujuan untuk:

1. Mempelajari hubungan antara jenis dan intensitas pengolahan tanah dengan densitas tanah hasil pengolahan tanah, serta pertumbuhan dan produksi tebu
2. Menentukan kisaran densitas tanah optimum
3. Menentukan metoda pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering

METODE

Penelitian dimulai pada awal bulan September 2002 hingga akhir bulan Agustus 2003. Lokasi penelitian di kebun tebu lahan kering milik PT Gula Putih Mataram, Sugar Group Company, Lampung Tengah. Alat, mesin, dan bahan untuk penelitian terdiri atas:

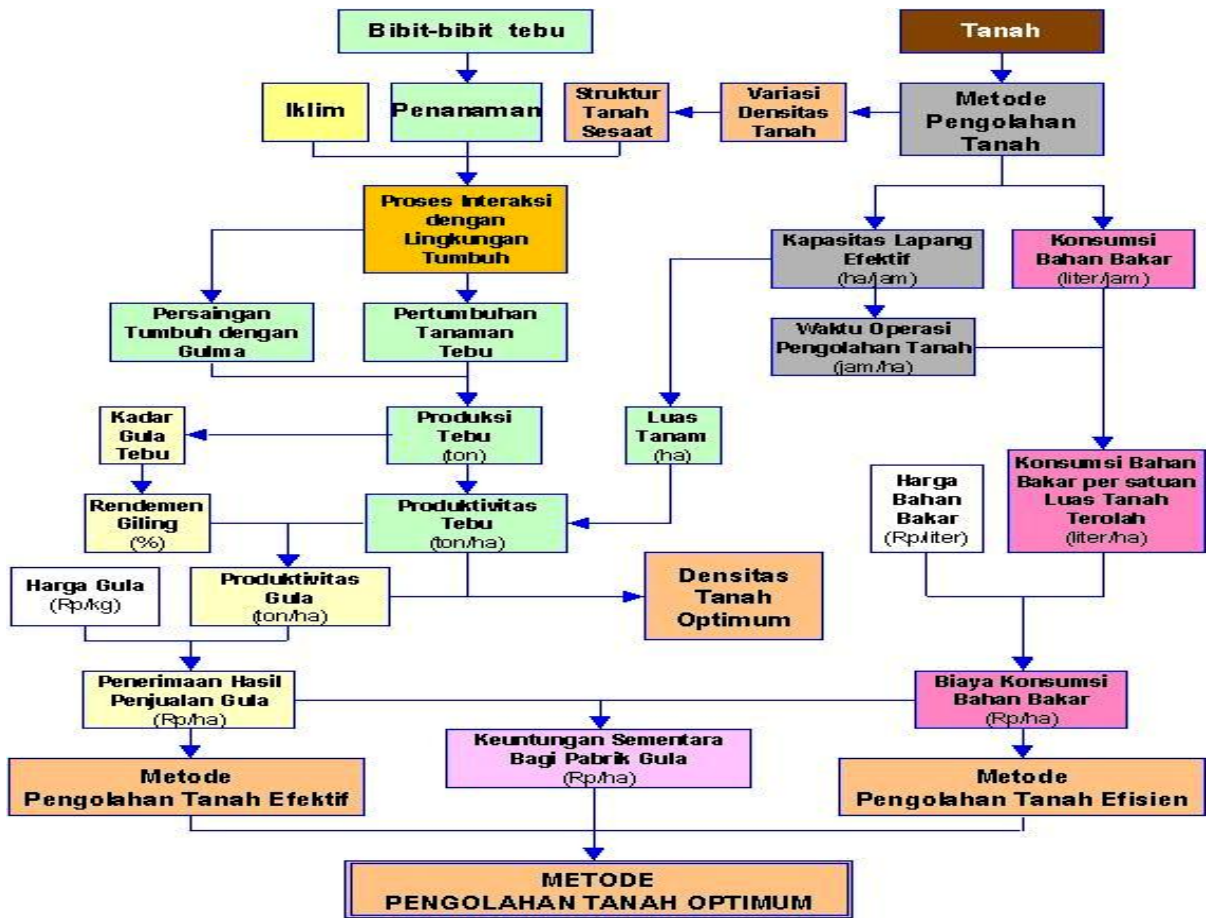
1. Dua unit traktor merek Fiat (Fiatagri-New Holland 4WD, 140 hp, 7140 kg) dan John Deere (JD6250-4WD, 100 hp, 3950 kg)
2. Satu unit alat pengolahan tanah, meliputi: bajak subsoiler, bajak piring, bajak singkal, garu piring, dan kair
3. Peralatan ukur, terdiri atas: pencatat waktu (*stopwatch*), meteran, gelas ukur, thermometer, timbangan, *waterbath* dan peralatan ukur kadar gula tebu
4. Bahan, terdiri atas: bibit tebu varietas TC-9, herbisida (Gulmaron dan DMA), pupuk urea, dan minyak diesel (solar).

Parameter-parameter utama penelitian yang digunakan untuk menentukan metode pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering, yaitu:

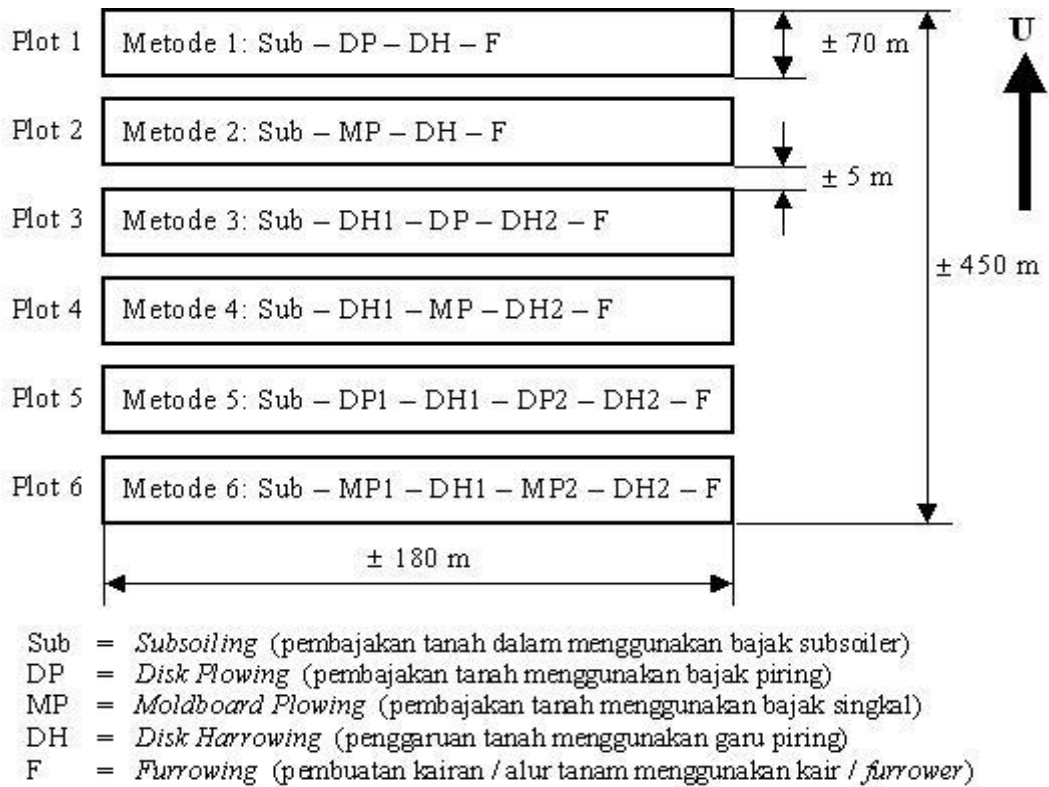
1. Densitas tanah (*soil dry bulk density*), D_{ST}
2. Waktu pengolahan tanah (*soil tillage time*), W_{PT}
3. Konsumsi bahan bakar (*fuel consumption*) per satuan luas tanah terolah, K_{BH}
4. Jumlah anakan tebu (*sum of spouts*), J_{AT}
5. Tinggi batang tebu (*stem tall*), T_{BT}
6. Diameter batang tebu (*stem diameter*), D_{BT}
7. Penutupan gulma tebu (*weeds covering*), P_{GT}
8. Produktivitas tebu sampling (*sampling TCH*), P_{TS}

9. Produktivitas gula sampling (*sampling TSH*), P_{GS} .

Rancangan penelitian untuk menentukan metode pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering dapat dilihat dalam Gambar 1. Enam metode pengolahan tanah (Gambar 2) diaplikasikan pada areal lahan kebun tebu seluas $\pm (450 \times 180) \text{ m}^2 = \pm 8 \text{ ha}$.



Gambar 1. Rancangan penelitian untuk menentukan metode pengolahan tanah optimum



Gambar 2. Aplikasi metode pengolahan tanah

Pada saat pembajakan tanah dalam (*subsoiling*) digunakan pola pengolahan tanah spiral (*overlapping alteration*). Pola *headland from center* digunakan pada saat *disk plowing*, *moldboard plowing*, *disk harrowing*, dan *furrowing*.

Tindakan budidaya tebu lahan kering dilakukan secara seragam untuk seluruh plot, terutama pada saat pemeliharaan tanaman. Pemupukan pertama diberikan setelah pengolahan tanah sebelum tanam bibit tebu, sedangkan pemupukan kedua pada 15 hari setelah tanam. Pupuk urea dengan dosis 125 kg/ha diberikan pada saat pemupukan pertama dan kedua menggunakan aplikator yang ditarik traktor. Herbisida (2 kg Gulmaron/ha + 1.5 liter DMA/ha) diaplikasikan menggunakan *boom sprayer* pada 7 hari setelah tanam (*pre-emergence*) pada saat tunas-tunas tebu muncul ke permukaan tanah.

Pada setiap aplikasi metode pengolahan tanah diukur densitas tanah rata-rata pada kedalaman (0-30) cm, waktu pengolahan tanah, dan konsumsi bahan bakar. Pada masa pertumbuhan tebu diukur jumlah anakan tebu rata-rata, tinggi batang tebu rata-rata, dan diameter batang tebu rata-rata hingga umur tebu 9 bulan, serta penutupan gulma tebu rata-rata hingga umur tebu 4 bulan. Pada saat menjelang panen (tebang tebu) diukur atau dihitung produktivitas tebu *sampling* rata-rata dan produktivitas gula *sampling* rata-rata pada umur tebu 9 bulan. Adapun untuk menghitung seluruh parameter penelitian digunakan persamaan 1 hingga persamaan 10.

$$D_{ST} = B_{KO} / V_{CT} \dots\dots\dots (1)$$

$$W_{PT} = W_{LT} / L_{TT} \dots\dots\dots (2)$$

$$D_F = 0.8402 - 0.0007 * T_F \dots\dots\dots (3)$$

$$W_{FC} = V_{FC} * D_F \dots\dots\dots (4)$$

$$K_{BB} = W_{FC} / W_{LT} \dots\dots\dots (5)$$

$$K_{BH} = K_{BB} * W_{PT} \dots\dots\dots (6)$$

$$P_{GT} = L_{PG} / A_S * 100\% \dots\dots\dots (7)$$

$$P_{TS} = 10 * T_{BS} / (P_{JS} * J_{AR}) \dots\dots\dots (8)$$

$$R_{GT} = Pol - 0.4 * (Brix - Pol) * (W_N / W_T) \dots\dots\dots (9)$$

$$P_{GS} = R_{GT} * P_{TS} \dots\dots\dots (10)$$

Dimana: D_{ST} = densitas tanah, g/cc
 B_{KO} = bobot tanah kering oven, g
 V_{CT} = volume contoh tanah, cc
 W_{PT} = waktu pengolahan tanah, jam/ha
 W_{LT} = waktu lapang total, jam
 L_{TT} = luas tanah terolah, ha
 D_F = densitas bahan bakar, kg/liter
 T_F = suhu bahan bakar, °C
 W_{FC} = bobot bahan bakar terpakai, kg
 V_{FC} = volume bahan bakar terpakai, liter

- K_{BB} = konsumsi bahan bakar, kg/jam
 K_{BH} = konsumsi bahan bakar per satuan luas tanah terolah, kg/ha
 P_{GT} = penutupan gulma tebu, %
 L_{PG} = luas penutupan gulma tebu dalam satu alur tanam seluas A_S , m²
 A_S = luas *sampling* penutupan gulma tebu sebesar 1 m²
 P_{TS} = produktivitas tebu *sampling*, ton/ha
 10 = faktor konversi (1 kg/m² = 10 ton/ha)
 T_{BS} = bobot total batang-batang tebu *sampling*, kg
 P_{JS} = panjang *sampling*, m
 J_{AR} = jarak antar alur tanam, m
 R_{GT} = rendemen giling tebu, %
 Pol = kandungan gula dalam nira tebu
 $Brix$ = kandungan gula dan non-gula dalam nira tebu
 W_N = bobot nira tebu, kg
 W_T = bobot tebu digiling, kg
 P_{GS} = produktivitas gula *sampling*, ton/ha

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah di lokasi penelitian berjenis Ultisol (Podsolik Merah Kuning). Tekstur tanah hingga kedalaman 60 cm adalah liat berpasir (*sandy clay*) dan lempung liat berpasir (*sandy clay loam*). Berdasarkan hasil uji homogenitas metode Bartlett ditunjukkan bahwa densitas tanah sebelum pengolahan tanah adalah homogen, yaitu rata-rata sebesar 1.44 g/cc, sehingga pengaruhnya terhadap hasil unjuk kerja alat dan mesin pengolah tanah adalah seragam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh parameter penelitian (densitas tanah, waktu pengolahan tanah, konsumsi bahan bakar, jumlah anakan tebu, tinggi batang tebu, diameter batang tebu, penutupan gulma tebu, produktivitas tebu *sampling* dan produktivitas gula *sampling*) bervariasi akibat aplikasi 6 metode pengolahan tanah, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 1.

Aplikasi intensitas pengolahan tanah yang meningkat cenderung menyebabkan peningkatan densitas tanah sehingga terjadi peningkatan kepadatan tanah. Penggunaan bajak singkal memberikan hasil pengolahan tanah rata-rata lebih gembur dibanding penggunaan bajak piring, terutama pada aplikasi metode pengolahan tanah minimum, namun waktu pengolahan tanah dan konsumsi bahan bakarnya lebih tinggi.

Penggunaan bajak piring pada aplikasi metode pengolahan tanah minimum (metode 1) dengan densitas tanah rata-rata sebesar 1.31 g/cc menghasilkan pertumbuhan tebu paling bagus, terutama ukuran diameter batang tebu rata-rata paling besar sebesar 21.69 mm. Pada kondisi tersebut ternyata tebu dapat bersaing bagus dengan gulma, dimana penutupan gulma rata-rata paling rendah sebesar 15.85%.

Tabel 1. Hasil pengukuran dan penghitungan parameter-parameter penelitian

Simbol	D_{ST}	W_{PT}	K_{BH}	J_{AT}	T_{BT}	D_{BT}	P_{GT}	P_{TS}	P_{GS}
--------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

Me-tode	Kegi-atan	(g/cc)	(jam/ha)	(kg/ha)	(btg/rpn)	(cm)	(mm)	(%)	(ton/ha)	(ton/ha)
1	Sub	1.42	0.63	16.35						
	DP	1.28	2.02	22.97						
	DH	1.36	0.55	7.98						
	Fur	1.31	0.66	12.63						
	Rata²	1.31	0.72	12.67	1.83	112.28	21.69	15.85	56.15	6.71
2	Sub	1.41	0.63	16.35						
	MP	1.24	3.12	34.82						
	DH	1.34	0.55	8.84						
	Fur	1.29	0.63	14.57						
	Rata²	1.29	0.78	14.44	2.56	108.34	20.82	19.94	63.08	7.30
3	Sub	1.43	0.63	16.35						
	DH 1	1.40	0.45	6.30						
	DP	1.32	1.93	29.10						
	DH 2	1.32	0.57	8.23						
	Fur	1.35	0.61	11.83						
	Rata²	1.35	0.64	11.30	1.61	105.39	20.67	22.56	41.54	5.09
4	Sub	1.39	0.63	16.35						
	DH 1	1.42	0.48	5.70						
	MP	1.35	2.04	19.17						
	DH 2	1.37	0.51	8.94						
	Fur	1.38	0.61	13.70						
	Rata²	1.38	0.64	11.26	2.14	116.86	20.80	22.59	45.64	5.84
5	Sub	1.35	0.63	16.35						
	DP 1	1.34	2.00	35.68						
	DH 1	1.32	0.45	9.88						
	DP 2	1.31	1.86	34.64						
	DH 2	1.31	0.42	7.30						
	Fur	1.36	0.63	16.74						
	Rata²	1.36	0.68	14.64	1.64	106.58	20.43	20.57	40.77	5.96
6	Sub	1.36	0.63	16.35						
	MP 1	1.31	2.94	36.76						
	DH 1	1.34	0.50	5.84						
	MP 2	1.22	2.26	28.18						
	DH 2	1.28	0.45	9.03						
	Fur	1.31	0.61	10.59						
	Rata²	1.31	0.78	12.48	1.78	112.95	20.81	17.60	36.41	3.94

Sub = *Subsoiling*, DP = *Disk Plowing*, MP = *Moldboard Plowing*, DH = *Disk Harrowing*, Fur = *Furrowing*, D_{ST} = densitas tanah (g/cc), W_{PT} = waktu pengolahan tanah (jam/ha), K_{BH} = konsumsi bahan bakar per satuan luas tanah terolah (kg/ha), J_{AT} = jumlah anakan tebu (batang/rumpun), T_{BT} = tinggi batang tebu (cm), D_{BT} = diameter batang tebu (mm), P_{GT} = penutupan gulma tebu (%), P_{TS} = produktivitas tebu *sampling* (ton/ha), dan P_{GS} = produktivitas gula *sampling* (ton/ha)

Kondisi sifat fisik tanah yang paling rendah (densitas tanah rata-rata sebesar 1.29 g/cc) ketika diaplikasikan bajak singkal (*moldboard plowing*) pada metode pengolahan tanah minimum (metode 2) menyebabkan jumlah anakan tebu rata-rata paling banyak sebesar 2.56 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 dan keuntungan sementara (K_{PG}) terbesar sebesar Rp 34966034,00/ha, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil penghitungan untuk menentukan metode pengolahan tanah optimum

Metode	D_{ST} (g/cc)	W_{PT} (jam/ha)	K_{BH} (liter/ha)	P_{GS} (ton/ha)	P_{HG} ¹⁾ (Rp/ha)	B_{PT} ²⁾ (Rp/ha)	K_{PG} (Rp/ha)	Urutan Optimum
1	1.31	0.72	15.45	6.71	32 208 000	64 873	32 143 127	2
2	1.29	0.78	17.61	7.30	35 040 000	73 966	34 966 034	1
3	1.35	0.64	13.78	5.09	24 432 000	57 893	24 374 107	5
4	1.38	0.64	13.73	5.84	28 032 000	57 673	27 974 327	4
5	1.36	0.68	17.85	5.96	28 608 000	74 974	28 533 026	3
6	1.31	0.78	15.22	3.94	18 912 000	63 927	18 848 073	6

D_{ST} = densitas tanah, W_{PT} = waktu pengolahan tanah, K_{BH} = konsumsi bahan bakar per satuan luas tanah terolah, P_{GS} = produktivitas gula *sampling*, P_{HG} = penerimaan hasil penjualan gula, B_{PT} = biaya operasi pengolahan tanah, dan K_{PG} = keuntungan sementara bagi pabrik gula

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

Pada Tabel 2 tersebut ditunjukkan bahwa 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 (rata-rata 1.30 g/cc).

KESIMPULAN

Tindakan pengolahan tanah efektif 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 pengolahan tanah dan biaya pengolahan tanah minimum sebesar 0.64 jam/ha dan Rp 57673,00/ha. Pengolahan tanah efektif menghasilkan keuntungan sementara maksimum Rp 34966034,00/ha. Metode “*subsoiling – plowing – harrowing – furrowing*” merupakan metode

pengolahan tanah optimum pada budidaya tebu lahan kering dengan jenis tanah Ultisol (Podsolik Merah Kuning).

Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Muchtar M. 2002. Perubahan Densitas, Tahanan Penetrasi dan Ukuran Bongkah Tanah Akibat Pengolahan Tanah untuk Budidaya Tebu Lahan Kering [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Plaster EJ. 1992. *Soil Science and Management*. Ed ke-2. New York: Delmar Publishers Inc.
- Pramuhadi G. 2005. Pengolahan Tanah Optimum pada Budidaya Tebu Lahan Kering [disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Sopyan H. 2002. Pengolahan Tanah Efisien pada Budidaya Tebu Lahan Kering di PT Gula Putih Mataram (GPM), Lampung [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Yuschal. 1986. Pengaruh Pengolahan Tanah terhadap Sifat Fisik dan Mekanis Tanah, Penetrasi Akar dan Pertumbuhan Tebu di PG Bungamayang, Lampung Utara. Di dalam: *Prosiding Pertemuan Teknis Tengah Tahunan*; Pasuruan, 26-27

November 1986. Pasuruan: Balai Penelitian Perusahaan Perkebunan Gula (BP3G). hlm 283-293.