

PENINGKATAN PRODUKTIVITAS TANAH MARJINAL DENGAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN TANAH DALAM (*Deep tillage*)

Harsono*)

ABSTRACT

The study was carried out to increase the productivity of marginal soil by deep tillage method. The study was located in Mangunan, Giriredjo, Bantul, during the period of August to December 1995. Randomized Completely Block Design was employed with three replications and treatments. The treatments are : no plowing (A), soil plowing at the depth of 10 cm (B) and soil plowing at the depth of 50 cm (C). Result of the study revealed that the highest yield of Zea mays was found on the no plowed marginal soil. Those are 29,67 kw/ha for the plowed soil at the depth of 50 cm and 7,48 kw/ha for the no plowed marginal soil, respectively. Significant different of yield/ha was suspected due to more stable water supply from root zone (as indicated by higher water retention and total porosity), the lower soil penetration and soil bulk density of the plowed soil at the depth of 50 cm than at the no plowed soil. As a result a better growth yield of the plowed marginal soil at the depth of 50 cm than at no plowed marginal soil.

PENDAHULUAN

Di Indonesia dewasa ini lahan untuk usaha tani semakin berkurang disebabkan oleh meningkatnya penggunaan lahan di luar sektor pertanian : seperti industri, perkantoran dan pemukiman. Untuk itu perlu adanya pengembangan usaha tani ke tanah kering dimana tanah ini mencakup 80% dari luas tanah pertanian yang ada. Namun demikian tanah kering ini sebagian merupakan tanah marginal yang produktivitasnya rendah sekali. Pengembangan usaha tani ke arah lahan marginal ini tidaklah mudah karena kendala sifat fisik dan kimia yang tinggi, sehingga diperlukan teknologi yang tepat untuk meningkatkan produktivitasnya. Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk dapat meningkatkan produktivitas tanah marginal adalah dengan pengolahan tanah dalam (*deep tillage*). Penelitian ini bertujuan untuk mencari pengaruh pengolahan tanah dalam terhadap sifat fisik tanah marginal dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung.

TINJAUAN PUSTAKA

Anon (1979) menyatakan bahwa pada mulanya pengolahan tanah dalam berarti pengolahan sedalam 20-40 cm, akan tetapi dewasa ini berarti pengolahan tanah sedalam 40 - 90 cm. Pengolahan tanah dalam tidak berbeda dengan pengolahan tanah horizon B dan C (*Subsoiling*) Pengolahan tanah dalam akan berpengaruh terhadap sifat fisik, hidrologi dalam tanah, disamping itu juga sifat kimia

tanah. Simpson dan Gumb (1985), Ogunreni dan Lal (1980) menyatakan bahwa pengolahan tanah dalam dapat memperkecil berat volume, menaikkan total porositas sebesar 10% dibanding tanah tak diolah, pernyataan ini juga didukung oleh Mielke dkk (1986).

Almaras dkk (1987) mendapatkan bahwa pengolahan tanah dalam pada tanah "Walla-walla" menurunkan berat volume tanah dari 1,34 gr/cc pada kedalaman 10 cm menjadi 1,15 gr/cc di bawah kedalaman 45 cm.

Ogunreni dan Lal (1986) dan Rhoads (1978) menyatakan bahwa pengolahan tanah dangkal 10 cm akan mempunyai ketahanan penetrasi akar yang lebih besar dari pada pengolahan tanah dalam, pengolahan tanah pada bagian sub soil dan penggalian tanah dalam akan menurunkan ketahanan tanah terhadap penetasi akar.

Unger (1979) mendapatkan bahwa pengolahan tanah dalam pada tanah berpasir dapat menaikkan kapasitas penyimpanan air. Lebih lanjut Unger (1979) menyatakan bahwa pengolahan tanah sedalam 80 cm mempunyai infiltrasi sebesar 29,5 cm sedangkan tanah yang diolah sedalam 20 cm, air hanya mampu menyusup sampai 19,8 kedalam tanah.

Pengaruh pengolahan tanah terhadap sifat fisik tanah telah banyak diteliti oleh para pakar. Moschler dan Shear (1968) mendapatkan bahwa porositas total pada tanah tak diolah 0-20 cm lebih besar 75% dari pada tanah diolah. Akan tetapi porositas yang tersedia sedalam 5-20 cm jauh lebih besar tanah yang diolah dibanding tanah yang tidak diolah.

Paduan pengaruh perbaikan sifat fisik dan kimia dari pengolahan tanah dalam tersebut, diharapkan dapat menaikkan produktivitas tanah marginal. Unger (1979) dan Reicosky (1973) mendapatkan bahwa pengolahan tanah dalam akan menaikkan porositas, menurunkan kekuatan tanah, memperbesar pertumbuhan akar, sebagai akibatnya produksi pertanaman akan menjadi besar. Chancy dan Kamprath (1982) menyatakan bahwa pengolahan dengan chisel dan subsoiler akan menaikkan produksi jagung daripada tanah yang tidak diolah. Rhoads (1978) mendapatkan bahwa hasil kedele pada tanah berpasir dengan pengolahan tanah dalam meningkat dari 25 sampai 29%.

BAHAN DAN ALAT

Rancangan percobaan yang dipakai untuk meneliti pengaruh pengolahan tanah dalam terhadap produktivitas tanah marginal dipakai rancangan acak lengkap (Randomized Completely Block Design). Perlakuan adalah A : Tanpa diolah, B : diolah sedalam 10 cm dan C : diolah sedalam 50 cm. Ulangan sebanyak 3 kali.

*) Staf Pengajar Fakultas Teknologi Pertanian UGM

Tanaman yang diuji adalah jagung varietas harapan. Pemupukan dilakukan dengan TSP, dan KCL masing-masing sebanyak 175 kg/ha. Urea sebanyak 200 kg/ha dan pupuk kandang 10 ton/ha. Pengairan diberikan setiap satu minggu sekali dengan 200 liter untuk 6 m² (per plot).

Parameter yang diamati adalah berat volume tanah, porositas, kekuatan tanah, kadar air tanah, pertumbuhan dan hasil jagung. Berat volume tanah diukur dengan metode tanah tak terganggu menggunakan ring silinder. Kekuatan tanah diukur dengan penetrometer, kadar air dengan metode grafimetri. Tinggi tanaman diukur pada berbagai waktu, berat hasil panen ditentukan dengan timbangan.

Hasil dianalisa dengan analisa sidik ragam (Analysis of variance) pada taraf beda 5%, sedang beda antar perlakuan dianalisa dengan Ducan Multiple Range Test (DRMT).

Percobaan dilakukan di kawasan Kehutanan UGM. Mangunan Girirejo, Bantul Yogyakarta.

HASIL PEMBAHASAN

Hasil penelitian dapat dilaporkan sebagai berikut :

Tanah

Tanah tempat percobaan berjenis Laterit, yang terdiri atas dua horizon yaitu A (0 - 10 cm), dan horizon C. Warna tanah coklat tua (10 YR 3/3) dengan tekstur lempung berdebu. Struktur tanahnya gumpal bulat, halus sampai besar dengan derajat struktur sangat kuat. Konsistensi sangat lekat pada saat basah.

Sifat fisik tanah

Berat Volume (BV)

Berat volume tanah pada berbagai kedalaman dan perlakuan dapat diperiksa pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat volume pada berbagai kedalaman dan perlakuan (gr/cm³)

No.	Perlakuan	0-10 cm		10-20 cm		20-30 cm	
		SsD*)	SbP**)	SsD	SbP	SsD	SbP
1.	Tanpa diolah(A)	1.21	1.28	1.30	1.30	1.38	1.40
2.	Pengolahan sedalam 10 cm (B)	1.05	1.03	1.20	1.22	1.27	1.36
3.	Pengolahan sedalam 50 cm (C)	1.08	1.11	1.10	1.11	1.09	1.20

*) SsD = Sesudah diolah

***) SbP = Sebelum panen

Tabel 1 menunjukkan bahwa secara umum berat volume tanah semakin besar untuk semua perlakuan. Terbesar pada perlakuan tanpa pengolahan tanah 10 cm (B) dan pengolahan 50 cm (C) lebih kecil dari pada A. Pada kedalaman 10 s/d 30 cm berat volume perlakuan A dan B lebih kecil dari C, hal ini disebabkan bahwa perlakuan C mendapatkan pengolahan tanah sampai sedalam 50 cm.

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa BV berubah menjadi lebih besar dari saat setelah pengolahan tanah sampai dengan saat panen. Akan tetapi perubahan ini tidak terlalu besar.

Pendapat tersebut didukung oleh pendapat, Simpson dan Gumb (1985) yang menyatakan bahwa pengolahan tanah dapat menurunkan Bv sampai pada hari ke empatpuluh setelah pengolahan.

Porositas Tanah

Porositas tanah pada berbagai perlakuan dan kedalaman dapat diperiksa pada Tabel 2.

Tabel 2. Porositas tanah pada berbagai perlakuan dan kedalaman tanah (%)

No.	Perlakuan	0-10 cm		10-20 cm		20-30 cm	
		SsD	SbP	SsD	SbP	SsD	SbP
1.	Tanpa diolah(A)	47.6	43.7	42.8	42.8	38.3	37.7
2.	Pengolahan sedalam 10 cm (B)	53.75	54.62	44.50	46.26	44.06	44.50
3.	Pengolahan sedalam 50 cm (C)	52.43	51.11	51.55	51.11	51.94	44.50

Pengolahan tanah dalam ternyata dapat meningkatkan porositas tanah. Perlakuan C mempunyai porositas yang lebih besar daripada perlakuan A. Hasil ini didukung oleh BV yang lebih besar pada perlakuan A dari pada perlakuan C.

Kekuatan Tanah

Hasil pengukuran kekuatan tanah pada berbagai kedalaman dan perlakuan dapat diperiksa pada Tabel 3. Terlihat perlakuan tanpa pengolahan mempunyai kekuatan tanah yang lebih besar dari pada perlakuan pengolahan tanah sedalam 50 cm.

Tabel 3. Kekuatan tanah (kg/cm²) pada berbagai perlakuan dan kedalaman tanah

No.	Perlakuan	Kedalaman		
		0 - 10 cm	10 - 20 cm	20 - 30 cm
1.	Tanpa diolah(A)	3.96	3.34	3.78
2.	Pengolahan sedalam 10 cm (B)	1.42	2.42	3.09
3.	Pengolahan sedalam 50 cm (C)	0.54	0.8	1.79

Pada tanah tanpa diolah ikatan butir tanah, agregat tanah, gumpalan tanah yang satu dengan yang lainnya sangat kuat, akan menimbulkan kekuatan tanah (penetrasi) yang cukup besar sehingga perakaran tanaman sukar untuk menembusnya. Sebaliknya pada pengolahan tanah sedalam 50 cm, akar mudah menyusup ke dalam tanah karena penetrasi yang rendah (Tabel 3)

Kapasitas Penyimpanan dan Efisiensi Distribusi

Kapasitas penyimpanan air dan distribusi lengas tanah terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kapasitas Penyimpanan dan Distribusi Lengas pada Berbagai Perlakuan Sedalam 25 cm.

No.	Perlakuan	Kapasitas penyimpanan air (mm)	Efisiensi distribusi (%)
1	Tanpa diolah (A)	13.2	78.86
2	Pengolahan sedalam 10 cm (B)	27.7	97.87
3	Pengolahan sedalam 50 cm (C)	31.88	94.70

Tabel 4 membuktikan bahwa pengolahan tanah marjinal sedalam 50 cm dapat meningkatkan efisiensi distribusi lengas tanah dan kapasitas penyimpanan air. Peningkatan ini sebesar 2.4 kali untuk kapasitas penyimpanan dan 1.2 kali untuk efisiensi distribusi lengas tanah. Keadaan ini sejalan dengan peningkatan porositas pada tanah yang diolah.

Pertumbuhan dan produksi

Pertumbuhan tanaman jagung pada berbagai perlakuan dan umur dapat terlihat pada Tabel 5.

Terlihat bahwa pertumbuhan terbaik adalah jagung yang ditanam pada tanah marjinal dengan pengolahan tanah sedalam 50 cm (C). Kecepatan pertumbuhan pada perlakuan C sebesar 3.50 cm/hari. Terkecil pada tanah marjinal tanpa diolah dengan kecepatan pertumbuhan 2.29 cm/hari.

Tabel 5. Pertumbuhan tanaman jagung pada berbagai perlakuan (cm/hari)

No.	Perlakuan	Tanggal pengamatan			
		10/9	24/9	8/10	22/10
1.	Tanpa diolah(A)	0.29	1.17	1.50	2.29
2.	Pengolahan sedalam 10 cm (B)	0.28	1.12	2.04	3.18
3.	Pengolahan sedalam 50 cm (C)	0.32	1.40	2.50	3.50

Produksi jagung terbesar diperoleh pada tanah marjinal yang diolah sedalam 50 cm (C) sebesar 29.67 kwt/ha wose kering, sedangkan tanpa pengolahan hanya memperoleh sebesar 7.48 kwt/ha. Perbedaan ini sangat nyata (Tabel 6). Perlakuan tanah marjinal dengan mengolah tanah sedalam 50 cm (C) dapat meningkatkan produksi sebesar 4 kali, dan sedalam 10 cm (B) sebesar 1,2 kali dari pada tanah tak diolah.

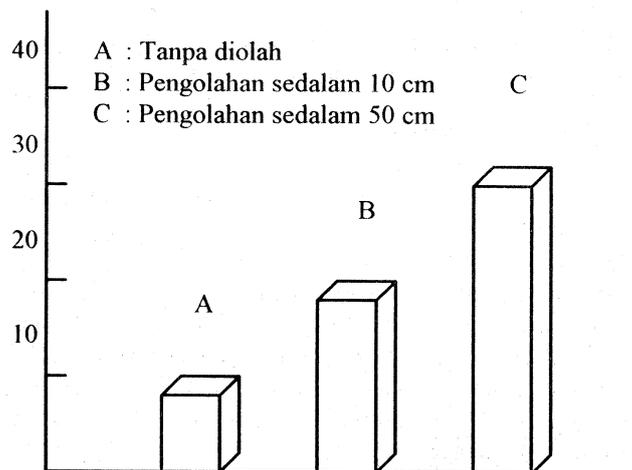
Tabel 6. Hasil jagung wose kering pada berbagai Pengolahan Tanah (kwha)

No.	Perlakuan	Ulangan			
		I	II	III	Rata-rata
1.	Tanpa diolah(A)	6.38	11.50	4.56	7.48 ^b
2.	Pengolahan sedalam 10 cm (B)	20.39	21.50	21.39	21.09 ^a
3.	Pengolahan sedalam 50 cm (C)	34.22	25.23	24.56	29.67 ^a

Catatan : Nomor yang diikuti dengan huruf yang sama (a) menunjukkan tidak beda nyata pada level 5%.

Hasil yang tinggi pada perlakuan C ini disebabkan oleh BV yang rendah, porositas tinggi, kekuatan tanah rendah sehingga akar cukup mempunyai aerasi yang baik, penyediaan air yang besar, serta penetrasi akar yang lebih mudah, sehingga akar mempunyai kemampuan untuk memanfaatkan air dan hara yang ada di dalam tanah yang lebih efisien daripada tanaman yang hidup pada tanah tanpa pengolahan. Sebagai akibatnya, produksi pada perlakuan C lebih tinggi dibanding perlakuan A. Perlakuan pengolahan tanah yang hanya sedalam 10 cm (B) cukup memberikan hasil yang baik dan tidak nyata dengan perlakuan C. Tetapi perbedaan ini sangat nyata dengan perlakuan A.

Diagram balok tentang perbedaan produksi jagung pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan produksi jagung pada berbagai perlakuan.

Hasil Kesimpulan adalah laterit marjinal dapat dinaikkan produktivitasnya sebesar 4.2 kali lipat dengan pengolahan tanah sedalam 50 cm (*deep tillage*) dari pada tanah tanpa diolah. Peningkatan produktivitas ini disebabkan oleh perbaikan sifat fisika tanah yaitu rendahnya BV, kemampuan menyimpan air yang besar dan kekuatan tanah yang rendah sehingga akar lebih efisien dalam memanfaatkan unsur hara dalam tanah.

Pengolahan tanah dalam (*deep tillage*) sedalam 50 cm dapat disarankan untuk menaikkan produktivitas tanah laterit marjinal yang bersolum sangat tipis (10 cm). Perlu tambahan pupuk TSP, KCL masing-masing sebanyak 175 kg/ha, urea 200 kg/ha dan pupuk kandang 10 ton/ha.

DAFTAR PUSTAKA

- ANOM 1976. A Frame work for Ind Evaluation Food and Agriculture Organization of United Nation. Roma.
- ALL MARDS, R.L., R. W. RICHMAN, L.G. ELEN and B.A. KIMBALL. 1977 Chiseling Influences on Soil Hydraulic Properties. Soil. Sci. Sci. Soc. AM.J. vol 41. 1977.

- CHARREAU, c. 1972 dan E.J. KAMPRATH. 1982. Effect of Deep Tillage on Soil Physical Properties and Maite Yield on Coorse Texture 80 cls. Soil Tillage Res. 6 : 31-44
- CHANCY, c.f dan E.J. KAMPRATH. 1982. Effect of Deep Tillage on Soil Physical Properties and Maite Yield on Coorse Texture 80 cls. Soil Tillage Res. 6 : 31-44
- DAMES, T.W.G. 1955. The Soil of East Central Java. Pemberitaan Balai Besar Penyel. Pert. No. 141 : 1-155 Bogor
- MIELKE, L., J.W. DORAN and K.A. RICHARDS. 1986 Physical Environment Near The Surface of Plowed and Notilled Soils. Soil Tillage. Res. 7 : 335-366
- MOSCHLEER, W.W., G.M. SHEAR, D.C. JONES. And R.R. WILMOUTH. 1972. Comparative Yield and Fertilizer Efficiency of Notilled and Conventionally Tilled corn. Agron. J. 64 : 249-251.
- OGUNRENI, L.T. and R. Lal. 1986. Effect of Tillage and Seeding Method on Soil Physical Properties and Yield of Upland Rice for anf Ultisol in Southesat Nigeria. Soil Tillage. Res. 6 : 305-324.
- REICOSKY, D.C. 1976 Irrigation and Deep Tillage Reduce Plant Water Stress, Corps and Soil Magazines. Amer. Soc. Agrn. Publ. 28 (5).
- RHOADS, F.M. 1978. Response of Soil Beans to Sub Soiling in North Florida. Soil and Crop Science of Florida. Proceeding, vol. 37.
- SIMPSON, L.A. and F. GUMB. 1985. Comparison of Three Tillage Methods for Maize and Cowpea Production on a Coastal Dry Soil in Guyana, Trop. Agric. 62 : 25- 29.
- UNGER, P.W. 1979. Effect of Deep Tillage and Profile Modification on Soil Properties, Roat Growth and Crop Yield in the United of Canada. Geoderma. 22 : 275-295.