

PENGARUH CARA PEMBERIAN SISA TANAMAN DAN IRIGASI TERHADAP SIFAT FISIK TANAH DAN PRODUKSI TANAMAN

Effect of Placement Method of Crop Residue and Irrigation on Soil Physical Properties and Plant Production

Dwi Putro Tejo Baskoro

Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor,
Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680

ABSTRACT

A proper management of crop residue can increase crop production since it plays an important role on increasing water availability. The effect of crop residue application on soil productivity depends on many factors. In this research, the effect of placement of crop residue and irrigation on soil physical properties and crop production were examined under field condition on dry season. The result showed that crop residue placement had no significant effect on all parameters of measured soil physical properties both under dry condition (no irrigation) and wet condition (with irrigation). The effects of crop residue placements on maize growth were also not significant. Nevertheless there was a tendency that surface application produced higher biomass than buried application. On grain yield, however, the effect of crop residue placement was significant, especially under dry condition with no water applied. Surface application of crop residues produced higher grain yield than buried application.

Keywords: *Crop residue placement, soil moisture availability*

PENDAHULUAN

Bahan organik tanah merupakan salah satu sumber alam terpenting dalam bidang pertanian. Sudah sejak lama diketahui bahwa produktivitas tanah pertanian dapat dipertahankan dan bahkan diperbaiki dengan menambahkan bahan organik kedalamnya. Penelitian mengenai penggunaan bahan organik untuk perbaikan sifat fisik tanah telah banyak dilakukan, diantaranya ditujukan untuk melihat hubungan antara kualitas dan kuantitas bahan organik dengan stabilitas agregat (Tisdale dan Oades, 1982; Chaney and Swift, 1984). Akan tetapi penelitian untuk melihat pengaruh cara pemberian bahan organik terhadap sifat fisik dan pertumbuhan tanaman, terutama pada musim kemarau dengan kondisi kekurangan air belum banyak dilakukan.

Bahan organik baik dari sisa tanaman ataupun hewan tidak saja dapat menyumbangkan N, P, K dan unsur hara lainnya, tetapi juga dapat memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah (Allison, 1973). Bahkan pada konsentrasi yang rendahpun bahan organik merupakan bahan utama yang merangsang terjadinya proses agregasi yang pada gilirannya akan memperbaiki struktur dan kemampuan tanah memegang air (Smith dan Elliot, 1990).

Sisa tanaman terutama berupa sisa batang, daun, dan akar diproduksi dalam jumlah yang banyak di Indonesia. Penggunaan sisa-sisa tanaman terutama padi sudah lama dilakukan tetapi belum optimal karena sisa tanaman umumnya dibakar. Pembakaran sisa tanaman, walaupun dalam jangka pendek tampak menguntungkan karena hara dapat tersedia dengan cepat, dalam jangka panjang sangat merugikan. Akibat pembakaran sebagian hara akan menguap dan hara yang tersisa sangat peka terhadap proses pencucian.

Di samping kualitas tanah, masalah kelangkaan air juga merupakan salah satu faktor utama yang menentukan pertumbuhan dan produksi tanaman di lahan kering. Hal ini terutama karena hujan sebagai sumber utama air tidak menentu baik dalam waktu, jumlah, dan distribusinya. Pada kondisi demikian, pemberian air (irigasi) merupakan salah satu prasarat utama agar tanaman tetap tumbuh dan berproduksi secara optimum.

Dengan latar belakang seperti diuraikan di atas, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mempelajari pengaruh pengelolaan sisa tanaman dan pemberian air (irigasi) terhadap sifat fisik tanah serta pertumbuhan dan produksi jagung.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kecamatan Sukadana, Lampung Timur, sekitar 80 Km sebelah timur Bandar Lampung pada musim kemarau, April – Agustus 1997. Lokasi penelitian berketinggian tempat sekitar 16 m dari permukaan laut, dengan curah hujan tahunan berkisar 1750-2500 mm dan suhu rata-rata 28.5°C. Daerah tersebut mempunyai musim kering yang jelas dengan tipe iklim D2 menurut klasifikasi Oldeman dengan bulan kering umumnya terjadi antara Juli sampai November.

Rancangan dan Desain Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan dua kombinasi perlakuan yaitu cara pemberian sisa tanaman dan irigasi. Sisa tanaman yang digunakan adalah jerami padi, yang

diberikan dengan dua cara yaitu: disebar dipermukaan sebagai mulsa (P0) dan dibenamkan dalam tanah pada ke dalaman 15 cm (P1). Dosis jerami yang diberikan adalah sama yaitu setara dengan 6000 kg/Ha. Irigasi terdiri dari dua taraf yaitu tanpa irigasi (M0) dan irigasi setara dengan 150 mm/bulan (M1). Kombinasi perlakuan tersebut menghasilkan 4 kombinasi perlakuan yang masing-masing dilakukan 4 ulangan sehingga total satuan percobaan yang diperoleh adalah 16 satuan percobaan.

Penelitian dilakukan di lapangan dengan membuat 16 petak percobaan berukuran masing-masing 4 x 5 m². Tanaman indikator yang digunakan adalah jagung varietas Arjuna yang ditanam begitu penempatan sisa tanaman selesai dilakukan. Jarak tanaman yang digunakan adalah 80 cm antar baris dan 40 cm dalam baris. Pupuk dasar yang diberikan adalah pupuk N, P, dan K yaitu masing-masing Urea 250 kg /ha, TSP 200 Kg /Ha, dan KCl 100 Kg /Ha.

Irigasi dilakukan 3 hari sekali secara manual dan dilakukan tanpa memperhatikan apakah ada hujan atau tidak, dengan taraf 150 mm/bulan, volume air per petak untuk sekali penyiraman adalah 300 liter.

Parameter yang Diamati

Parameter yang diamati meliputi sifat fisik tanah, pertumbuhan dan produksi tanaman jagung. Sifat fisik tanah meliputi : bobot isi, porositas (pori total dan pori drainase), kadar air kapasitas lapang, air tersedia, dan kadar air lapang. Pertumbuhan tanaman yang diamati adalah tinggi tanaman, lingkaran batang, dan luas daun. Sedangkan produksi tanaman yang diamati adalah produksi biomassa tajuk dan biji kering pipilan.

Pengukuran sifat fisik tanah (kecuali kadar air lapang) dilakukan dua kali : sebelum penelitian dimulai (kondisi awal) dan pada saat panen. Pengukuran sifat fisik tanah saat

panen dilakukan dengan mengambil contoh tanah dari setiap petak. Pengukuran kadar air lapang dilakukan pada setiap petak setiap 2 minggu. Pengukuran dan pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan pada tanaman contoh yang dipilih secara acak untuk masing-masing petak sebanyak 10 tanaman per petak. Pemanenan dilakukan 13 minggu setelah tanam. Pada saat panen total biomassa bagian atas (tidak termasuk akar) per petak ditimbang langsung di lapangan. Jagung hasil panen dijemur dan dipipil kemudian berat jagung pipilan untuk setiap petak ditimbang.

Analisa Statistik

Data hasil pengamatan baik sifat fisik Tanah maupun pertumbuhan dan produksi tanaman dianalisa dengan menggunakan "One-way Analysis of Variance" (ANOVA). Untuk mengetahui perbedaan yang mana antar perlakuan yang berbeda nyata dilakukan uji lanjutan dengan menggunakan "Tuckey test" atau uji beda nyata jujur (BNJ).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Bobot Isi dan Porositas Tanah

Pengaruh cara pemberian sisa-sisa tanaman dan irigasi terhadap bobot isi dan porositas tanah disajikan pada Tabel 1. Tabel tersebut menunjukkan bahwa cara pemberian sisa sisa tanaman yang diujikan tidak berpengaruh nyata terhadap bobot isi tanah, ruang pori total dan pori drainase tanah.

Tabel 1. Pengaruh Perlakuan terhadap Bobot Isi, Pori Total dan Pori Drainase Tanah

Perlakuan	Bobot Isi		Pori Total		Pori Drainase	
(g cm ⁻³).....	(%-volume).....			
	Lap I	Lap II	Lap I	Lap II	Lap I	Lap II
Kondisi Awal	1.23 a	1.25 a	53.6 a	52.8 a	20.4 a	20.4
Mulsa disebar – tanpa irigasi	1.17 a	1.23 a	55.8 a	53.6 a	22.8 a	21.2 a
Mulsa dibenamkan – tanpa irigasi	1.23 a	1.21 a	53.6 a	54.3 a	19.3 a	20.5 a
Mulsa disebar – Irigasi 150 mm/bulan	1.17 a	1.21 a	55.8 a	54.3 a	21.2 a	20.3 a
Mulsa dibenamkan – Irigasi 150 mm/bulan	1.19 a	1.19 a	55.1 a	55.1 a	20.9 a	21.0 a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%; Lap I = Lapisan atas (0 – 15 cm), Lap II = Lapisan Bawah (15 – 30 cm)

Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian sisa-sisa tanaman meningkatkan kandungan bahan organik tanah. Peningkatan kadar bahan organik dalam tanah akan diikuti oleh meningkatnya porositas tanah dan menurunnya bobot isi tanah (Larson and Clapp, 1984). Pada penelitian ini, kondisi tersebut tidak tercipta. Kenyataan ini menunjukkan bahwa perbaikan struktur tanah memerlukan waktu yang cukup lama. Waktu percobaan yang relative singkat (13 minggu) belum cukup untuk proses pembentukan struktur tanah yang stabil setelah tanah hancur karena pengolahan. Hal ini sejalan dengan Abdurahman *et al.* (1985) yang mendapatkan bahwa pengaruh pemberian sisa-sita tanaman terhadap sifat fisik tanah cukup nyata setelah dua tahun. Di samping itu, dosis yang sisa-sisa tanaman yang diberikan juga masih terlalu rendah, sehingga dengan persentase sisa-sisa tanaman melapuk yang mencapai 77.9% diakhir percobaan, peningkatan kandungan C-organik tanah masih belum nyata (Tabel 2).

Pengaruh Perlakuan terhadap Kemampuan Tanah Memegang Air

Pengaruh cara pemberian sisa-sisa tanaman dan irigasi terhadap kemampuan tanah memegang air disajikan pada Tabel 3 dan 4. Tabel 3 menunjukkan bahwa cara pemberian sisa sisa tanaman yang diujikan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air kapasitas lapang dan air tersedia. Walaupun demikian terdapat kecenderungan bahwa pada tanah lapisan atas, sisa-sisa tanaman yang disebar memberikan pengaruh yang lebih baik dibandingkan yang dibenamkan, sedangkan pada tanah lapisan bawah terjadi sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa pada lapisan atas, fungsi sisa-sisa tanaman sebagai mulsa yang memberikan efek perlindungan terhadap tanah lebih dominan.

Tabel 2. Kandungan C-organik Tanah dan Persentase Kehilangan Berat Sisa-sisa Tanaman yang Digunakan Setelah 13 Minggu

Perlakuan	C-Organik (%)		Persen Kehilangan Berat Sisa Tanaman yang Digunakan
	Lapisan I	Lapisan II	
Kondisi Awal	1.21	1.01	0
Mulsa disebar – tanpa irigasi	1.25	1.02	56.8
Mulsa dibenamkan – tanpa irigasi	1.26	1.07	69.5
Mulsa disebar – Irigasi 150 mm/bulan	1.29	1.04	62.5
Mulsa dibenamkan – Irigasi 150 mm/bulan	1.27	1.09	77.9

Tabel 3. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air Kapasitas Lapang dan Air Tersedia

Perlakuan	Kadar Air Kapasitas Lapang		Air Tersedia	
	Lap I	Lap II	Lap I	Lap II
.....(%-volume).....				
Kondisi Awal	33.2	32.4	8.8	8.2
Mulsa disebar – tanpa irigasi	33.0 a	32.4 a	9.3 a	8.7 a
Mulsa dibenamkan – tanpa irigasi	34.3 a	33.8 a	9.9 a	9.8 a
Mulsa disebar – Irigasi 150 mm/bulan	34.6 a	34.0 a	9.9 a	9.7 a
Mulsa dibenamkan – Irigasi 150 mm/bulan	34.2 a	34.1 a	9.6 a	10.0 a

Keterangan :

Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %; Lap I = Lapisan atas (0 – 15 cm), Lap II = Lapisan Bawah (15 – 30 cm)

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kadar air tanah di lapang cenderung lebih tinggi pada tanah yang diberi sisa tanaman dengan cara disebar dibandingkan dengan tanah dengan sisa tanaman dibenamkan (Tabel 4). Hal ini terjadi karena pemberian sisa tanaman dengan cara disebar dipermukaan dapat berfungsi sebagai mulsa yang dapat melindungi tanah dari panas matahari. Oleh karena itu proses kehilangan air karena evaporasi akan terhambat dan kadar air cenderung lebih tinggi.

Tabel 4. Pengaruh Perlakuan terhadap Kadar Air Lapang Tanah Lapisan Atas (0 – 15 cm)

Perlakuan	Kadar Air Lapang (%-volume)					
	0 MST	2 MST	4 MST	7 MST	10 MST	13 MST
Mulsa disebar – tanpa irigasi	31.1 a	22.3 b	26.4 a	22.1 b	23.1 b	34.7 a
Mulsa dibenamkan – tanpa irigasi	28.4 a	20.8 b	25.1 a	21.0 b	19.8 b	36.6 a
Mulsa disebar – Irigasi 150 mm/bulan	30.1 a	30.1 a	32.6 a	29.6 a	31.7 a	36.8 a
Mulsa dibenamkan – irigasi 150 mm/bulan	30.9 a	29.6 a	31.9 a	29.7 a	30.0 a	36.7 a

Keterangan : Angka yang dikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95 %; MST : Minggu setelah tanam

Pengaruh Perlakuan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Pengaruh cara pemberian sisa-sisa tanaman dan irigasi terhadap kemampuan tanah memegang air disajikan pada Tabel 5. Cara pemberian sisa-sisa tanaman tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman, lingkaran batang dan produksi biomasa tajuk, baik pada kondisi tanpa irigasi maupun dengan irigasi. Walaupun demikian terdapat kecenderungan bahwa pemberian sisa tanaman dengan cara disebar memberikan hasil biomassa tajuk yang lebih baik dibanding dengan cara dibenamkan. Sedangkan terhadap produksi biji kering pipilan, pengaruh cara pemberian sisa tanaman adalah nyata. Pemberian sisa tanaman dengan cara disebar sebagai mulsa memberikan produksi biji kering pipilan yang lebih baik dibandingkan dengan cara dibenamkan.

Hal ini disebabkan karena pemberian sisa tanaman dengan cara disebar dapat melindungi tanah dari panas yang berlebihan sehingga kehilangan air dapat lebih ditekan (Tabel 4). Dengan kadar air yang umumnya lebih tinggi, pemberian sisa tanaman dengan cara disebar lebih dapat menjamin ketersediaan air sehingga tanaman dapat tumbuh dan berproduksi lebih baik. Di samping itu, bobot isi yang lebih kecil pada perlakuan sisa tanaman yang disebar tampaknya juga ikut berperan dalam menentukan pertumbuhan yang lebih baik. Seperti yang dikemukakan oleh Hoffman dan Jungk, (1995), tanah dengan bobot isi rendah dan porositas tinggi dapat merangsang pertumbuhan

akar sehingga pertumbuhan dan produksi tanaman cenderung lebih baik.

Tabel 5. Pengaruh Perlakuan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Perlakuan	Tinggi Tanaman	Lingkar Batang	Biomassa	Biji Kering Pipilan
 (cm)(kg plot ⁻¹)
Mulsa disebar – Tanpa irigasi	175 a	6.0 a	41.0 a	7.5 b
Mulsa dibenamkan – tanpa irigasi	171 a	5.7 a	39.8 a	6.6 a
Mulsa disebar – Irigasi 150 mm/bulan	234 b	7.2 b	56.2 b	12.8 c
Mulsa dibenamkan – Irigasi 150 mm/bulan	218 b	7.0 b	53.8 b	12.4 c

Keterangan : Angka yang dikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada selang kepercayaan 95%

KESIMPULAN

Cara pemberian sisa tanaman tidak berpengaruh nyata terhadap sifat fisik tanah, yaitu bobot isi, porositas total, kapasitas lapang, dan air tersedia. Walaupun tidak nyata, pengaruh cara pemberian sisa tanaman lebih terlihat pada tanah lapisan bawah (15 – 30 cm) dibandingkan tanah lapisan atas.

Pemberian sisa tanaman dengan cara disebar dipermukaan sebagai mulsa cenderung menghasilkan kadar air lapang yang lebih tinggi dibandingkan pemberian sisa tanaman dengan cara dibenamkan

Pemberian sisa tanaman dengan cara disebar dipermukaan sebagai mulsa cenderung menghasilkan biomassa dan nyata menghasilkan biji kering pipilan yang lebih tinggi dibandingkan pemberian sisa tanaman dengan cara dibenamkan. Hal ini menunjukkan bahwa pada musim kemarau, pemberian sisa tanaman dengan cara disebar sebagai mulsa lebih efektif dibandingkan dengan cara dibenamkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Saudara Maspadin dan Sukatma yang telah banyak membantu dalam analisis tanah, serta semua pihak yang telah banyak membantu selama penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurahman, A., N. Sutrisno, dan I. Juarsah. 1985. Percobaan Penggunaan berbagai jenis pupuk hijau pada tanah Podsolik Merah Kuning yang ditumbuhi alang-alang di lampung. Proseding No 5/Pen. Tanah/1985:327-339.
- Allison, F. E., 1973. Soil Organic matter and Its Role in Crop Production. Elsevier Scientific Publishing Co., New York.
- Chaney, K. and R. S. Swift. 1984. The influence of organic matter on aggregate stability of some British soils. *J. Soil Sci.*, 35:223-230.
- Hoffman, C. and A. Jungk. 1995. Influence of soil compaction on growth and phosphorus supply of plants. In K. H. Hartge, and B. A. Stewart (eds). *Advance in Soil Science: Soil Stucture, Its Development and Function*. CRC Press Inc. Boca Raton New York. p. 393 – 410.
- Kay, B. D. and D. A. Angers. 2000. Soil structure. In M. E. Summer (ed). *Handbook of Soil Science*. CRC Press, Boca Raton-London-New York-Washington D.C. p. A229-A276.
- Larson, W. E. and C. E. Clapp, 1984. Effect of Organic matter on Soil Physical Properties. In *Organic and Rice*. IRRI Los Banos Laguna, Philippines.
- Jury, W.A., W. R. Gardner, and W. H. Gardner. 2001. *Soil Physics*. 5th Edition. John Wiley and Sons, Inc. New York-Chichester-Brisbane. 329 p
- Smith, J. L. and L. F. Elliot, 1990. Tilage and residue management effect on soil organic matter dynamics in Semiarid Regions. In R. P. Singh, J. F. Parr, and B. A. Stewart (eds). *Advances in Soil Sciences: Dryland Agriculture Strategies for Sustainability*. Springer Verlag, New York. 13:69-88.
- Tisdale, J. M. and J. M. Oades. 1982. Organic Water and Water Stable Aggregate in Soils. *J. Soil Sci.*, 33:141-163.
-