

KAJIAN LAJU INFILTRASI DAN BEBERAPA SIFAT FISIK TANAH PADA TIGA JENIS TANAMAN PAGAR DALAM SISTEM BUDIDAYA LORONG

D. Juanda JS*), N. Assa'ad**) dan Warsana*)

ABSTRAK

Sistem budidaya lorong adalah salah satu alternatif yang dikembangkan dalam metode konservasi tanah, dimana sistem ini merupakan suatu cara meningkatkan produktivitas tanah dengan bahan hijauan yang diperoleh dari pemangkasan tanaman legum. Sistem ini dapat memberikan tambahan bahan organik kedalam tanah, disamping merupakan sumber nitrogen tanah, sumber kayu bakar bagi petani dan sumber makanan ternak. Berbagai tanaman dapat dipergunakan sebagai tanaman pagar pada sistem budidaya lorong, antara lain *Flemingia congesta*, Akar wangi (*Vertivera zizainoides*), dan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus*). Untuk mengetahui pengaruhnya terhadap perubahan laju infiltrasi dan sifat fisik tanah pada 3 jenis tanaman pagar dalam sistem budidaya lorong. Penelitian dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Oktober 2000, di Laboratorium lapang Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah. Ketinggian tempat 370-400 m dpl, Jenis tanah Latosol coklat, kemiringan lahan antara 10-15%. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuannya adalah 3 jenis tanaman pagar dalam sistem budidaya lorong : (1) *Flemingia*, (2) Akar wangi, (3) Kaliandra dan (4) kontrol adalah perlakuan tanpa tanaman pagar. Parameter yang diamati meliputi kandungan bahan organik, berat jenis isi, kadar air lapang, kadar air maksimum, stabilitas agregat dan laju infiltrasi. Hasil dari analisis laboratorium kemudian diuji statistik dengan uji F, apabila terjadi perbedaan dilanjutkan dengan uji HSD. Hasilnya tanaman pagar berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kandungan bahan organik, dan berpengaruh nyata terhadap berat jenis isi, kadar air lapang, kadar air maksimum dan laju infiltrasi. Tanaman pagar tidak berpengaruh nyata terhadap perbedaan struktur tanah dan stabilitas agregat. Diantara ketiga tanaman pagar, *Flemingia* memberikan pengaruh yang terbaik dibanding dengan akar wangi dan kaliandra terhadap kandungan bahan organik, kadar air lapang, kadar air maksimum dan laju infiltrasi sedangkan pengaruhnya terhadap berat jenis isi ketiga tanaman pagar memberikan pengaruh yang relatif sama.

Kata kunci : Laju infiltrasi, Sifat fisik tanah, Budidaya lorong.

*) Peneliti dan penyuluh BPTP Jawa Tengah

**) Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman Purwokerto.

PENDAHULUAN

Untuk memenuhi kebutuhan dan mempertahankan serta mendukung kelangsungan hidupnya maka manusia harus menggunakan sumberdaya dan lingkungannya termasuk sumberdaya tanah dan sumberdaya air. Oleh karena itu pengelolaan yang baik kedua sumber daya tersebut mutlak

diperlukan, agar pemanfaatan ganda kedua sumberdaya tersebut dapat dipertahankan dan dikembangkan secara lestari, optimal dan seimbang.

Sejalan dengan pertambahan jumlah penduduk maka kebutuhan pangan akan meningkat pula. Dalam memenuhi kebutuhan pangan yang terus meningkat, pada saat ini manusia

hanya melihat pada tingkat produksi yang dicapai dan jarang sekali ada pihak yang mau memperhatikan tanah sebagai sumberdaya alam yang mempunyai sifat dapat diperbaharui.

Selanjutnya untuk meningkatkan produksi melalui tindakan budidaya pada umumnya manusia sudah memperhatikan keseimbangan antara masukan dan hasil. Tetapi masukan yang diperhatikan hanyalah masukan yang dapat dinilai dengan uang, misalnya biaya untuk membeli pupuk dan hasil panen. Akibat lain dari tindakan budidaya yang dilakukan manusia terhadap tanah sebagai sumberdaya alam adalah terjadinya erosi, yang ternyata masih kurang diperhatikan (Utomo, 1990).

Pada sisi lain upaya peningkatan produksi berarti menambah pengangkutan unsur hara termasuk unsur-unsur yang tidak pernah ditambahkan ke dalam tanah. Beberapa unsur hara yang diangkut tanaman tidak hanya merupakan hara esensial bagi tanaman, akan tetapi berfungsi juga sebagai pengatur sifat tanah (Utomo, 1990). Keadaan tersebut akan dapat menurunkan produktivitas lahan.

Fauk (1977) mengatakan bahwa penurunan produktivitas tanah banyak terjadi pada pertanian lahan kering, terutama pada lahan miring. Proses terjadinya penurunan produktivitas tanah dapat berlangsung dalam waktu yang lama. Seperti akibat proses pembentukan tanah (pedogenesis) dan dapat pula terjadi dalam waktu tahunan yang terutama disebabkan adanya musim kemarau atau musim hujan. Peristiwa tersebut secara tidak langsung mengganggu kandungan bahan organik tanah, nitrogen tanah, pH tanah dan sebagainya. Selain itu juga bisa terjadi dalam waktu yang relatif pendek, disebabkan cara

pengelolaan tanah yang kurang memperhatikan kaidah-kaidah konservasi.

Penyebab menurunnya produktivitas tanah sebagian besar dilakukan oleh manusia, sebagai akibat penggunaan tanah yang tidak memperhatikan kemampuan tanah. Penurunan kadar bahan organik tanah merupakan salah satu masalah penting pada lahan kering, terutama pada lahan berlereng. Pada lahan tersebut pada umumnya sering terjadi erosi, sehingga bahan organik yang cepat melapuk akan terkikis. Hal ini akan mengakibatkan memburuknya sifat fisik, disamping sifat kimia dan biologi tanah. Produktivitas tanah akan menurun dengan memburuknya lingkungan tanah tersebut.

Salah satu cara untuk menanggulangi masalah bahan organik tanah adalah dengan sistem budidaya lorong (alley cropping). Sistem ini dapat mengelola bahan organik dengan masukan rendah maupun tinggi. Dengan demikian sistem ini diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik tanah disamping sifat kimia dan biologi tanah, serta dapat berperan dalam menekan erosi.

Berbagai tanaman dapat dipergunakan sebagai tanaman pagar pada budidaya lorong (alley cropping), antara lain : *Flemingia congesta*, Vetiver (*Vertivera zizanoides*) dan Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisen), tanaman ini dimungkinkan akan memberikan pengaruh yang berbeda terhadap sumbangan bahan organik dan sifat fisik tanah disamping sifat kimia dan biologi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh budidaya lorong (alley cropping) terhadap perubahan bahan organik dan sifat fisik tanah serta memperoleh informasi mengenai jenis

tanaman pagar yang paling baik dalam mempertahankan produktivitas tanah dari kemungkinan terjadi kerusakan oleh erosi di lahan kering.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juli sampai Oktober 2000. di Laboratorium Lapangan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah, Desa Sidomulyo Kecamatan Ungaran Kabupaten Semarang. Ketinggian tempat 370-400 m dari permukaan laut (dpl) Jenis tanah Typic Eutropepts (latosol coklat) dengan kemiringan antara 10-15 %, kemudian penelitian dilanjutkan di Laboratorium Tanah.

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini meliputi contoh tanah komposit dan bahan-bahan kimia untuk analisis tanah.

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun perlakuannya adalah : Tanaman pagar *Flemingia* (T1), Tanaman pagar rumput Akar wangi (T2), Tanaman pagar *Kaliandra* (T3) dan Tanpa tanaman pagar sebagai kontrol (T4).

Luas petak percobaan 14 m x 3m. Panjang petak searah lereng dan lebar memotong lereng (searah kontur). Jarak antar barisan legum terdiri dari strip dengan jarak antar strip 50 cm, sedang dalam strip ditanami tanaman pangan.

Pelaksanaan penelitian meliputi : persiapan, pelaksanaan meliputi penentuan laju infiltrasi, pengambilan komposit tanah, pengeringan sampel tanah dan analisis tanah yang meliputi parameter kandungan bahan organik, berat jenis isi, kadar air kapasitas lapang, kadar air maksimum, struktur remah dan stabilitas agregat.

Analisis data Hasil dari pengamatan lapang (laju infiltrasi), dan analisa laboratorium (kandungan bahan organik, berat jenis isi, kadar air, kapasitas lapang, kadar air maksimum, struktur remah dan stabilitas agregat) kemudian diuji statistik dengan uji F. Parameter yang menunjukkan perbedaan dilanjutkan dengan uji HSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data menunjukkan bahwa perlakuan berpengaruh sangat nyata terhadap parameter berat jenis isi, kadar air lapang dan kadar air maksimum. Perlakuan tidak berpengaruh nyata pada parameter struktur remah dan stabilitas agregat.

A. Laju Infiltrasi

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa sistem budidaya lorong meningkatkan laju infiltrasi. Karena sistem budidaya lorong akan memberikan hasil pangkasan yang berfungsi sebagai mulsa. Dengan adanya mulsa akan dapat menghambat aliran permukaan dan infiltrasi akan diperbesar. Lal and Green Land (1979) mengatakan bahwa kandungan lumpur dalam aliran air permukaan yang diberi mulsa menjadi lebih sedikit, adanya aktivitas akar tanaman pagar maupun tanaman pangan akan dapat menggemburkan tanah sehingga akan berpengaruh terhadap pori mikro dan makro tanah, pada akhirnya infiltrasi air kedalam tanah dapat ditingkatkan.

Pengaruh lain adanya vegetasi dalam hal ini tanaman alley akan dapat mematahkan kekuatan aliran permukaan, yaitu kecepatan aliran air mengalir akan tertahan oleh adanya vegetasi dan kesempatan terjadinya infiltrasi semakin diperbesar Bayer *et al.*, 1972).

Tabel 1. Laju infiltrasi, kandungan bahan organik, berat jenis isi, kadar air lapang, kadar air maksimum, struktur remah dan stabilitas agregat

Perlakuan	Parameter						
	LI	BO	BJ	KAL	KAM	SR	SA
Flemingia	0,95 a	2,87 a	0,55 a	36,95 a	78,41 a	46,00 a	73,33 a
Akar wangi	0,75 b	2,36 b	0,36 a	29,29a	75,15 a	47,33 a	76,67 a
Kaliandra	0,79 b	2,45 b	0,92 a	35,07 a	75,70 a	42,67 a	80,00 a
Kontrol	0,55 c	1,76 c	1,66 b	24,46 b	65,71 b	35,00 a	73,33 a

Keterangan :

LI = Laju Infiltrasi, BO = Bahan Organik, BJ = Berat Jenis Isi, KAL = Kadar Air Lapang, KAM = Kadar Air Maksimum, SR = Struktur Remah, SA = Stabilitas Agregat.

Dari uji HSD dapat diperoleh bahwa Flemingia memberikan hasil rata-rata laju infiltrasi paling besar dibandingkan perlakuan yang lainnya. Menurut Hakim et.al., (1986) pengembalian sisa tanaman dan pengembalian bahan organik lainnya sebagai mulsa dipermukaan tanah juga mampu meningkatkan laju infiltrasi sebaik pengaruh vegetasi hidup.

Perlakuan kontrol memberikan nilai laju infiltrasi yang paling kecil dan menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan lain. Hal ini diduga tidak adanya penambahan mulsa dari hasil pangkasan akan menyebabkan bahan organik tanah akan menurun. Dengan penurunan kandungan bahan organik tanah maka berakibat kurang terikatnya butir-butir primer menjadi agregat oleh bahan organik sehingga porositas tanah menurun, penurunan porositas dapat berakibat penurunan laju infiltrasi.

B.Kandungan Bahan Organik

Hasil analisis sidik ragam dapat dilihat bahwa perlakuan tanaman pagar Flemingia, Akar wangi dan Kaliandra dapat meningkatkan kadar bahan organik tanah. Sesuai dengan Suwardjo (1981) pemberian mulsa secara teratur dapat mempertahankan atau meningkatkan kadar bahan organik tanah, lebih lanjut Adiningsih dan

Sudjadi (1989) mengemukakan bahwa pemberian bahan hijau sebagai mulsa yang berasal dari pangkasan tanaman legume yang dipangkas 1,5 sampai 2 bulan sekali dapat meningkatkan kadar bahan organik dan ketersediaan air, memperbaiki sifat fisik tanah dan meningkatkan produksi.

Disamping itu sistem budidaya lorong dapat mengurangi laju erosi karena barisan legum tersebut setelah tumbuh rapat mampu menahan sebagian tanah yang hanyut oleh air hujan sehingga memperkecil erosi. Flemingia dapat membentuk teras setelah satu tahun penanaman setinggi kurang lebih 25 cm (Rachman et.al., 1990).

Dari uji HSD perlakuan Flemingia memberikan pengaruh paling baik dalam meningkatkan dan mempertahankan kandungan bahan organik tanah dibandingkan dengan Akar wangi dan Kaliandra. Hal ini karena Flemingia mempunyai struktur daun yang relatif lebih lebar dan kuat dibanding akar wangi maupun kaliandra sehingga dimungkinkan Flemingia mengalami proses dekomposisi yang lambat menyebabkan kadar bahan organik tetap terjaga. Sesuai dengan pendapat Budelman (1988), menyatakan Flemingia berdaun agak besar, dengan

panjang sekitar 10-20 cm, berpegang kuat pada tangkai daun dan mengalami proses dekomposisi yang lambat karena mengandung zat lignin yang relatif tinggi, sehingga baik untuk digunakan sebagai mulsa, untuk memelihara kelembaban tanah pada musim kemarau dan menahan erosi pada musim hujan.

C. Berat Jenis Isi

Hasil analisis sidik ragam, sistem budidaya lorong dengan tanaman pagar *Flemingia*, Akar wangi dan *Kaliandra* dapat menurunkan berat jenis isi dibanding kontrol, diduga karena adanya perbedaan kandungan bahan organik dari masing-masing perlakuan. Kandungan bahan organik tinggi menyebabkan banyaknya pori-pori tanah. Hakim et.al., (1986) menyatakan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik tinggi memiliki bobot isi yang lebih rendah dibandingkan dengan tanah-tanah yang memiliki kandungan bahan organik yang lebih rendah.

Selain itu juga berat jenis isi bisa disebabkan oleh adanya pemadatan tanah yang disebabkan oleh tumbukan air hujan dan erosi. Sarief (1989) menyatakan bahwa nilai berat jenis isi tanah dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor diantaranya pengolahan tanah, bahan organik, pemadatan tanah baik oleh air hujan maupun alat pertanian, tekstur, struktur dan kandungan air.

Dari uji HSD terhadap perlakuan memberikan pengaruh yang relatif sama terhadap berat jenis isi. Hal ini diduga bahwa kandungan bahan organik yang ditambahkan dari masing-masing sistem ini belum mampu mempengaruhi struktur dan jumlah pori-pori, sehingga berat jenis tanah relatif sama. Disamping adanya pengolahan tanah sangat

mempengaruhi ruang pori tanah yang secara langsung akan mengubah berat jenis isi. Soepardi (1983) menyatakan bahwa pengolahan tanah dapat menaikkan berat jenis isi tanah.

D. Kadar Air lapang dan Kadar Air maksimum

Hasil analisis sidik ragam, sistem budidaya lorong dengan tanaman pagar *Flemingia*, Akar wangi dan *Kaliandra* dapat meningkatkan kadar air kapasitas lapang dan kadar air maksimum dibanding kontrol. Hal ini disebabkan oleh pemberian mulsa hasil pangkasan. Sesuai dengan Hakim et.al., (1986) yang mengatakan bahwa bahan organik mempunyai kemampuan menyerap dan menahan air yang tinggi. Sedangkan Buckman dan Brady (1978) menyatakan bahwa bahan organik dapat mengikat air sampai enam kali beratnya sendiri.

E. Struktur Remah

Struktur tanah dikelompokkan menjadi 3 yaitu remah, granular dan gumpal. Hasil analisis sidik ragam terhadap struktur remah, tanaman pagar *Flemingia*, Akar wangi dan *Kaliandra* tidak memberikan pengaruh yang nyata bila dibandingkan dengan kontrol, diduga karena pengaruh pengolahan tanah pada masing-masing perlakuan sehingga akan merubah struktur tanah pada lapisan olah. Sesuai pendapat Hakim et.al., (1986) menyatakan agregat-agregat dalam tanah selalu dalam tingkatan perubahan yang kontinyu.

Pembentukan struktur tanah ditentukan oleh tiga group yaitu mineral-mineral liat, oksida-oksida besi dan mangan serta bahan organik koloidal termasuk gum yang dihasilkan oleh aktivitas jasad renik. Menurut Hakim et.al., (1986) bahwa microbial

gum merupakan bahan penting dalam proses agregasi, sedang bahan organik menempati urutan terakhir.

Pada pertanaman pagar baik *Flemingia*, Akar wangi dan *Kaliandra* mempunyai rata-rata prosentase struktur remah yang lebih tinggi dari struktur granuler dibandingkan dengan kontrol. Kondisi ini disebabkan adanya kandungan bahan organik yang lebih tinggi pada pertanaman pagar sehingga akan menciptakan struktur yang lebih baik. Sarief (1986) menyatakan bahwa bahan organik memiliki peran penting dalam pembentukan struktur remah, yang disebabkan bahan organik bersifat koloid hidrofil yang mudah digumpalkan dan dijadikan gel kembali. Kandungan bahan organik yang tinggi akan merangsang aktivitas jasad renik dalam menciptakan struktur remah.

F. Stabilitas Agregat

Hasil analisis sidik ragam, tanaman pagar *Flemingia*, Akar wangi dan *Kaliandra* tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap stabilitas agregat, karena tanah Latosol coklat (*Typic Eutropepts*) mempunyai stabilitas agregat yang kuat, sehingga adanya gangguan terhadap agregat tanah belum mampu memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan kemantapan agregat di tiap perlakuan, sehingga tanah tidak mudah terurai oleh pukulan butir-butir hujan yang mengenainya.

Kohnke (1986) menyebutkan bahwa kekuatan agregat dipengaruhi oleh kelembaban tanah, jumlah liat, type liat, daya absorpsi kation dan kandungan bahan organik, Dijelaskan oleh Soepardi (1983) bahwa sifat fisik Latosol mempunyai struktur yang relatif baik, sehubungan dengan tingginya Al dan Fe oksida yang berfungsi sebagai

penyemen agregat dan butir-butir tanah. Begitu juga Darmawidjaya (1990) menyatakan bahwa salah satu sifat tanah Latosol adalah stabilitas agregat yang tinggi.

KESIMPULAN

1. Sistem budidaya lorong berpengaruh sangat nyata terhadap peningkatan kandungan bahan organik, dan berpengaruh nyata terhadap berat jenis isi, kadar air lapang, kadar air maksimum dan laju infiltrasi. Sistem budidaya lorong tidak berpengaruh nyata terhadap struktur tanah dan stabilitas agregat.
2. Diantara ketiga tanaman pagar pada sistem budidaya lorong, *Flemingia* memberikan pengaruh yang terbaik dibanding dengan Akar wangi dan *Kaliandra* terhadap kandungan bahan organik, kadar air lapang, kadar air maksimum dan laju infiltrasi. Sedangkan terhadap berat jenis isi, struktur dan stabilitas agregat ketiga tanaman pagar memberikan pengaruh yang relatif sama.

DAFTAR PUSTAKA

- Baver, L.D. , W.H. Gardner and W.R. Gardner. 1972. *Soil Physics*. John Willey and Sons. Inc, New York. 489 p.
- Buckman, H.O. and N.C. Brady. 1978. *Ilmu Tanah*. Soegiman, Pent. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Budelman, A. 1988. *Flemingia macrophylla* a Valuable Species In Soil Conservation, NFT Highlight, Amsterdam.
- Darmawijaya, M.I. 1990. *Klasifikasi Tanah*. Gajah Mada University Press, Yogyakarta.
- Fauk, R. 1977. *Influences of Agriculture Practice on Soil*

- Degradation. In *Assesing Soil Degradation*. FAO. Soil Bulletin. Roma.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. R. Saul, Go Ban Hong, N. H. Bailey. 1986. *Dasardasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. 488 p.
- Kohnke. 1986. *Soil Physics*. MC Graw Hill, Inc., New York. 395 p.
- Lal, R. and D. J. Greenland. 1979. *Soil Phisical Properties and Crop Production in The Tropics*. 551 p.
- Rachman, A., A. Abdurachman, Umi Haryati, Soleh Sukmana. 1990. Hasil hijauan legum, panen tanaman pangan dan pembentukan teras *dalam* Abdurachman *et.al.,* Risalah Pembahasan Hasil Penelitian Pertanian Lahan Kering dan Konservasi Tanah. P3HTA. Badan Litbang Departemen Pertanian. Bogor. Hal. 19-25.
- Sarief, S. 1986. *Konservasi Tanah dan Air*. Pustaka Buana. Bandung
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian. IPB, Bogor.
- Suwardjo. 1981. *Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Usahatani Tanaman Semusim*. Disertasi Fakultas Pasca Sarjana IPB, Bogor.
- Utomo, W. H., 1990. *Erosi dan Konservasi Tanah*. Universitas Brawijaya, Malang.