



"Dan janganlah kamu mengikuti apa yang kamu tidak mempunyai pengetahuan tentangnya. Sesungguhnya pendengaran, penglihatan dan hati, semuanya itu akan diminta pertanggungjawabannya"

(QS. Al-Israa' 36)

**Persembahkan buat
Bapak dan Ibu tercinta,
Dik Basori dan Nur Rohmat**

**PENGARUH MULSA VERTIKAL TERHADAP KEHILANGAN HARA
MELALUI ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI
SELAMA SATU MUSIM TANAM JAGUNG (*Zea mays* L.)
PADA LATOSOL (*Oxic Dystropept*) DARMAGA**



Oleh
SUKIPTIYAH



**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR**

1994

RINGKASAN

SUKIPTIYAH. Pengaruh Mulsa Vertikal Terhadap Kehilangan Hara Selama Satu Musim Tanam Jagung (*Zea mays* L.) Pada Latosol (*Oxic Dystropept*) Darmaga (Dibawah bimbingan KAMIR R. BRATA dan SUDARMO).

Pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara dalam tanah. Ketersediaan hara dalam tanah, selain dipengaruhi oleh kesuburan alami juga oleh penambahan hara berupa pupuk atau bahan organik dan kehilangan hara akibat aliran permukaan atau erosi.

Penelitian dilakukan pada *Oxic Dystropept* Darmaga dengan kemiringan 14.5 persen. Tujuan penelitian adalah untuk menguji efektivitas mulsa vertikal dibandingkan dengan mulsa konvensional dan teras gulud dalam menekan kehilangan hara (C-organik, N, P, K dan Ca) melalui aliran permukaan dan erosi selama satu musim tanam jagung (*Zea mays* L.) varietas hibrida CPI-1 pada Latosol (*Oxic Dystropept*) Darmaga.

Untuk mengukur kehilangan hara (C-organik, N, P, K dan Ca) melalui aliran permukaan dan erosi, dilakukan dengan menghitung sedimen erosi dan aliran permukaan setiap hari kejadian hujan pada setiap petak erosi. Pada akhir musim tanam, sedimen erosi dan aliran permukaan setiap petak erosi dikompositkan berdasarkan berat kering mutlak (BKM) untuk dianalisis konsentrasi haranya.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan dan 5 perlakuan. Perlakuan yang diberikan adalah teras gulud berjarak 11 m (T0), mulsa konvensional (T1), mulsa vertikal berjarak 11 m (T2), mulsa vertikal berjarak 7.3 m (T3) dan mulsa vertikal berjarak 5.5 m (T4). Dosis mulsa yang diberikan 3 ton jerami padi per hektar atau setara dengan 13.2 kg/petak.



Kecuali perlakuan T0 semua diberi mulsa, T1 dengan cara sebar rata dipermukaan lahan, sedang untuk T2, T3 dan T4 mulsa didistribusikan pada alur secara proporsional.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa perlakuan mulsa vertikal nyata lebih efektif menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui aliran permukaan dan erosi daripada mulsa konvensional. Pada jarak alur yang sama mulsa vertikal (T2) lebih efektif menekan kehilangan hara melalui erosi dan aliran permukaan daripada teras gulud (T0). Semakin pendek jarak alur semakin efektif menekan kehilangan hara melalui aliran permukaan dan erosi (T4 lebih efektif dari T3 dan T2).

Mulsa vertikal (T2, T3, T4) nyata lebih efektif menekan kehilangan hara melalui erosi dibandingkan mulsa konvensional (T1), tetapi tidak nyata dibandingkan dengan teras gulud (T0). Pada semua perlakuan tidak nyata meningkatkan enrichment ratio dalam aliran permukaan.

Kehilangan hara merupakan fungsi dari konsentrasi hara dengan jumlah erosi dan aliran permukaan. Semakin rendah erosi dan aliran permukaan yang terjadi maka kehilangan hara juga semakin menurun. Untuk menekan kehilangan hara melalui erosi dan aliran permukaan, teknik konservasi yang lebih tepat digunakan adalah mulsa vertikal berjarak 5.5 m (T4), sebab mudah dan praktis dalam pembuatannya, lebih efektif dalam menekan kehilangan hara, produksinya baik dan dari segi pengembalian/penyebaran kompos yang dihasilkan relatif lebih mudah dibandingkan dengan perlakuan mulsa vertikal lainnya.

**PENGARUH MULSA VERTIKAL TERHADAP KEHILANGAN HARA
MELALUI ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI
SELAMA SATU MUSIM TANAM JAGUNG (*Zea mays* L.)
PADA LATOSOL (*Oxic Dystropept*) DARMAGA**

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian,
Institut Pertanian Bogor**

**Oleh
SUKIPTIYAH
A 26.0175**

**JURUSAN TANAH, FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
B O G O R
1 9 9 4**





Judul Penelitian : PENGARUH MULSA VERTIKAL TERHADAP KEHILANGAN HARA MELALUI ALIRAN PERMUKAAN DAN EROSI SELAMA SATU MUSIM TANAM JAGUNG (*Zea mays* L.) PADA LATOSOL (*Oxic Dystropept*) DARMAGA

Nama Mahasiswa : SUKIPTIYAH

Nomor Pokok : A 26.0175

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

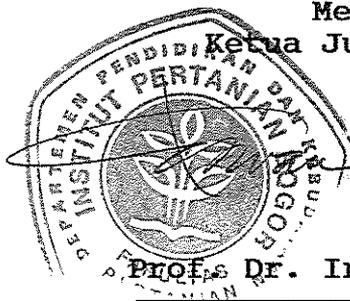
Ir. Kamir R. Brata, MSc.

NIP. 130 542 202

Ir. Sudarmo

NIP. 131 284 622

Mengetahui
Ketua Jurusan Tanah



Prof. Dr. Ir. Oetit Koswara

NIP. 130 429 228

Tanggal Lulus : 28 Maret 1994

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Malang pada tanggal 6 Agustus 1970, sebagai anak pertama dari lima bersaudara dari Ayahanda Buamin dan Ibunda Sutik.

Pada tahun 1983 penulis manamatkan pendidikan dasar di SD Negeri Kemulan II Turen Malang. Kemudian melanjutkan ke sekolah lanjutan pertama di SMP Negeri Turen Malang selesai pada tahun 1986 dan tahun 1989 penulis menamatkan pendidikan lanjutan atas di SMA Negeri Tumpang Malang.

Pada tahun 1989 penulis diterima menjadi mahasiswa Tingkat Persiapan Bersama (TPB) Institut Pertanian Bogor melalui jalur Undangan Seleksi Masuk IPB (USMI). Tahun berikutnya, tahun 1990 penulis diterima menjadi mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Sewaktu menjadi mahasiswa Jurusan Tanah, penulis pernah aktif sebagai asisten pada Mata Kuliah Kimia Dasar, Dasar-Dasar Ilmu Tanah, Geomorfologi dan Analisis Landscape. Disamping itu penulis juga aktif di kepengurusan Himpunan Mahasiswa Ilmu Tanah (HMIT) dan sebagai anggota KMA-PBS (Keluarga Mahasiswa dan Alumni Penerima Beasiswa Supersemar) IPB dan anggota Badan Permusyawaratan dan Perwakilan Mahasiswa Tanah (BPPMT).



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena hanya dengan rahmat dan karunia-Nya, maka penulis dapat menyusun dan menyelesaikan karya tulis ini.

Skripsi dengan judul " Pengaruh Mulsa Vertikal terhadap Kehilangan Hara Melalui Aliran Permukaan dan Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung (*Zea mays L.*) pada Latosol (*Oxic Dystropept*) Darmaga", merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana pertanian pada Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Pada kesempatan ini penulis menghaturkan terima kasih sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Kamir R Brata, MSc. dan Ir. Sudarmo selaku pembimbing yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Bapak Ir. Kukuh Murtilaksono, MSc. yang telah memberikan saran dan dorongan.

Penulis juga mengucapkan terima kasih, kepada :

1. Bu Risminah dan Bu Sistinah sekeluarga yang telah memberikan perhatian dan bantuan dan dorongan baik moril maupun materiil selama penelitian dan penyusunan skripsi ini.
2. Rie, Yani, Anisa', Dull, Ucrit, Busan dan Mas Totok atas kerja sama dan segala bantuannya pada saat penulis mempersiapkan dan melaksanakan penelitian sampai penyusunan skripsi ini.
3. Mbak Arin, Neng, Asep, Ochim, Ira', dan Lisa (*Kekal 14*) yang telah memberikan semangat dan dorongan selama penyusunan skripsi ini



4. Ibu Ratna dan Mbak Tini (staf Perpustakaan Jurusan Tanah), Pak Pardi dan Pak Mamad (pengurus Kebun Percobaan Darmaga), yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.
5. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah membantu penulis, baik moril maupun materiil.

Akhirnya, penulis berharap mudah-mudahan karya tulis yang sederhana ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak dan siapa saja yang memerlukannya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bogor, April 1994

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Tujuan Penelitian	2
TINJAUAN PUSTAKA	3
Tanah Latosol	3
Kehilangan Unsur Hara Melalui Erosi dan Aliran permukaan	4
Bahan Organik	6
Nitrogen	7
Fosfor	8
Kalium	9
Kalsium	9
Tindakan Konservasi Tanah dalam Usaha Menekan Menekan Kehilangan Hara	10
Selektivitas Erosi dan Nisbah Pengkayaan	12
BAHAN DAN METODE	15
Tempat dan Waktu	15
Bahan dan Alat	15
Metode Percobaan	15
Uji Statistik	17

HASIL DAN PEMBAHASAN	18
Kehilangan Unsur Hara Melalui Aliran Permukaan	18
Kehilangan Hara Melalui Erosi	22
Selektivitas Erosi dan Nisbah Pengkayaan	26
Enrichment Ratio dalam Aliran Permukaan ..	27
Enrichment Ratio dalam Sedimen Erosi	28
KESIMPULAN DAN SARAN	30
Kesimpulan	30
Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	33

This book is a result of the research conducted by the author. It is intended to provide information and knowledge to the reader. The author is not responsible for any errors or omissions in this book. The author is grateful to the reviewer for their comments and suggestions. The author is also grateful to the publisher for their support and cooperation.

6.	Analisis Sifat-sifat Kimia Tanah Sesudah Penanaman	41
7.	Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung	42
8.	Data Berat Kering Produksi dan Sisa Tanaman ...	42
9.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan N-total Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	43
10.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan P-tersedia Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	43
11.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan K-dd Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	43
12.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan Ca-dd Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	43
13.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan C-organik Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung	44
14.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan N-total Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung	44
15.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan P-tersedia Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung	44
16.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan K-dd Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung	44
17.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan Ca-dd Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung	45
18.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio N-total dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	45
19.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio P-tersedia dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	45

20.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio K-dd dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	45
21.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio Ca-dd dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung	46
22.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio C-organik dalam Sedimen Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung ..	46
23.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio N-total dalam Sedimen Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung	46
24.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio P-tersedia dalam Sedimen Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung	46
25.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio K-dd dalam Sedimen Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung ..	47
26.	Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio Ca-dd dalam Sedimen Erosi Selama Satu Musim Tanam jagung ..	47



DAFTAR GAMBAR

Teks

No		Halaman
1.	Penyebaran Berbagai Unsur Hara pada Suatu Profil Tanah (Thompson, 1957)	5
2.	Kehilangan Hara Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung	21
3.	Kehilangan Hara Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung	26
4.	Pertumbuhan Tinggi Tanaman	28

Lampiran

1.	Penampang Petak Perlakuan Mulsa Vertikal dan Mulsa Konvensional	48
2.	Denah Petak Percobaan di Lapangan	49

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Lahan kering di Indonesia menempati areal yang cukup luas dan umumnya mempunyai topografi bergelombang sampai berbukit. Lahan kering yang luas ini memberikan aset yang besar dalam pembangunan pertanian dan peningkatan pendapatan masyarakat.

Permasalahan yang dijumpai dalam pengembangan usaha pertanian lahan kering adalah produktivitasnya yang cepat menurun. Penurunan produktivitas yang cepat ini disebabkan adanya, kehilangan bahan organik, kehilangan hara dan memburuknya sifat-sifat fisik dan biologi tanah akibat aliran permukaan dan erosi yang cukup tinggi. Sistem pertanian eksploitatif yang mengangkut keluar sisa-sisa tanaman tanpa ada usaha untuk mengembalikan juga telah mempercepat terjadinya kerusakan lahan.

Dalam usaha mempertahankan produktivitas lahan kering maka aliran permukaan dan erosi harus ditekan, yaitu dengan menerapkan tindakan konservasi tanah yang memadai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kehilangan hara melalui erosi selama satu musim tanam jagung pada tanah Latosol Merah Citayam (*Haplorthox*) dapat mencapai 206 kg N, 4.190 kg bahan organik, 52 kg P_2O_5 , 10 kg K_2O dan 90 kg $CaCO_3$ per hektar. Jumlah hara tersebut ekuivalen dengan 430 kg Urea, 115 kg TSP, 20 kg KCl dan 200 kg kapur (Suwardjo, 1981 dalam Arsyad, 1989). Wardani (1990) memperlihatkan bahwa pemberian mulsa 4.9 ton/ha jerami padi nyata menurunkan kehilangan hara daripada tanpa mulsa.

Teknik konservasi yang kini dianggap efektif untuk menekan erosi pada lahan kering adalah pembuatan teras bangku. Kenyataannya teras bangku terlalu mahal dan tidak praktis, untuk itu sebagai alternatif dapat diterapkan tindakan konservasi teras gulud dan pemanfaatan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa. Teknik konservasi ini relatif lebih mudah, murah dan cukup efektif daripada teras bangku.

Teras gulud merupakan penyempurnaan bentuk guludan dengan membuat saluran di sebelah atas guludan, sehingga dapat menyalurkan air dengan kecepatan yang relatif lambat dan tidak merusak. Pencegahan erosi pada teknik konservasi ini didasarkan pada upaya memperpendek panjang lereng.

Pemanfaatan sisa-sisa tanaman sebagai mulsa dapat diberikan dalam bentuk mulsa konvensional dan mulsa vertikal. Mulsa konvensional adalah pemberian mulsa dengan cara sebar rata diatas permukaan lahan. Teknik konservasi ini terbukti dapat melindungi tanah dari pukulan air hujan sehingga proses dispersi yang merupakan awal proses erosi dapat ditekan, tetapi teknik ini masih dianggap menyulitkan pengolahan dan pemeliharaan tanaman.

Mulsa vertikal merupakan teknik konservasi dengan pemberian mulsa yang didistribusikan dalam alur menurut kontur. Teknik konservasi ini memberikan banyak keuntungan diantaranya adalah dapat memperluas permukaan resapan air, dapat mencegah penyumbatan pori disekitar alur, alur yang ada bisa digunakan sebagai tempat pengomposan yang dapat dimanfaatkan pada pertanaman musim berikutnya, tidak mengganggu proses pengolahan dan pemeliharaan tanaman, serta mudah dan praktis untuk diterapkan. Hasil penelitian (Suryana, 1993) didapatkan bahwa pengurangan areal pertanaman karena adanya guludan dan alur justru meningkatkan produksi jagung. Hal ini disebabkan dengan adanya guludan dan alur dapat menciptakan kondisi yang baik bagi pertumbuhan tanaman.

Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang diatas penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas mulsa vertikal dibandingkan dengan mulsa konvensional dan teras gulud dalam menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui aliran permukaan dan erosi selama satu musim tanam jagung (*Zea mays* L.) varietas CPI-1 pada tanah Latosol (*Oxic Dystropept*) Darmaga.

TINJAUAN PUSTAKA

Tanah Latosol

Tanah Latosol banyak dijumpai di daerah tropika basah dari dataran rendah sampai ketinggian lebih kurang 1000 m dari permukaan air laut, dengan topografi bergelombang, berbukit sampai bergunung. Di Indonesia Latosol merupakan tanah pertanian yang penting, karena tersebar di berbagai daerah seperti Sumatra Timur, Sumatra Barat, Lampung, Jawa, Bali, Kalimantan Tengah dan Manado (Soeprapto-hardjo, 1978).

Latosol Coklat Kemerahan Darmaga berdasarkan soil taksonomi (USDA, 1975) termasuk ke dalam *Oxic Dystrupept* (Soeparto, 1982). Sifat fisik Latosol Darmaga umumnya baik, tekstur lempung liat berdebu, lempung berdebu sampai lempung berpasir. Bobot isi tanah lapisan atas berkisar antara 0.90 - 0.97 g/cm³. Porositas tanah berkisar antara 63 - 68 %. Pori drainase lambat tergolong sangat rendah sampai rendah, pori drainase cepat tergolong sedang sampai tinggi, drainase dan tata udara tergolong baik, air tersedia rendah sampai sangat tinggi, konsistensi gembur, batas horison baur (Soeparto, 1982).

Leiwakabessy (1988) menyatakan bahwa tanah-tanah Latosol umumnya memerlukan pemupukan N, P, K, Ca, Mg dan mungkin beberapa unsur mikro tertentu. Semakin tua umur tanah maka semakin banyak hara yang perlu ditambahkan, karena pada tanah-tanah tua proses pencucian sudah berlangsung lama. Selain itu pengapuran juga perlu dipertimbangkan. Berdasarkan analisis tanah yang dilakukan oleh Suryana (1993) pH tanah pada petak-petak percobaan yang digunakan dalam penelitian ini tergolong masam dengan kapasitas tukar kation (KTK) tergolong sedang.

Kehilangan Unsur Hara Melalui Erosi dan Aliran Permukaan

Erosi adalah peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau partikel-partikel tanah dari suatu tempat ke tempat lain oleh media alami seperti air dan angin. Di daerah beriklim tropika basah seperti Indonesia, air yang merupakan penyebab utama erosi tanah, sedangkan angin tidak mempunyai pengaruh yang berarti (Arsyad, 1989).

Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan tanah untuk menyerap dan menahan air (Arsyad, 1989). Kerusakan yang terjadi pada tanah yang tererosi berupa kemunduran sifat-sifat kimia tanah seperti kehilangan unsur hara dan bahan organik serta memburuknya sifat fisik dan biologi tanah.

Arsyad (1989), menyatakan bahwa proses erosi merupakan akibat interaksi antara faktor iklim, topografi, vegetasi, dan manusia terhadap tanah yang dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut :

$$E = f(i, r, v, t, m)$$

dimana E adalah erosi, i adalah iklim, r adalah topografi, v adalah vegetasi (tumbuh-tumbuhan), t adalah tanah dan m adalah manusia.

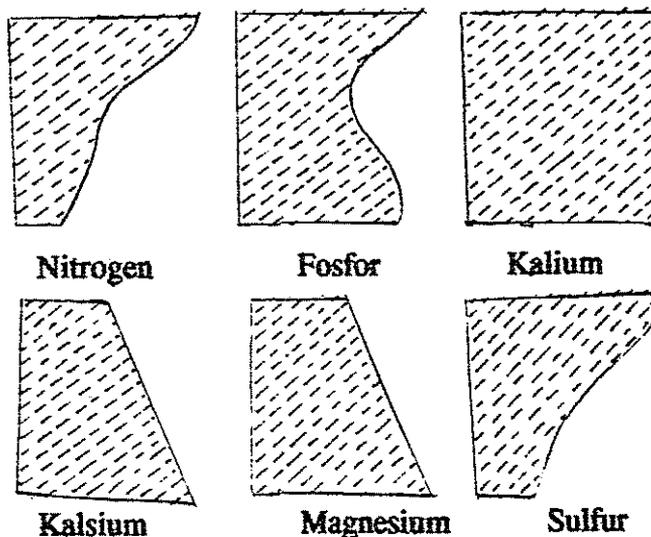
Persamaan tersebut mengandung dua jenis peubah yaitu (1) faktor yang dapat dirobah manusia seperti vegetasi (v) dan sebagian sifat-sifat tanah (t) yaitu kesuburan tanah, kemantapan agregat, kapasitas infiltrasi, dan satu unsur topografi (r) yaitu panjang lereng, dan (2) faktor-faktor yang tidak dapat dirobah manusia seperti iklim (i), tipe tanah dan kecuraman lereng.

Menurut Schwabs, Frevert, Barnes dan Edminster (1964) kehilangan unsur hara melalui erosi sama pentingnya dengan kehilangan tanah itu sendiri. Erosi menyebabkan terangkutnya bahan organik dan partikel-partikel tanah yang halus,

yang mengakibatkan penurunan kesuburan tanah, karena pada partikel-partikel inilah sebagian besar unsur hara terikat.

Honson (1972, dalam Wardani, 1990) menyatakan bahwa masalah yang paling serius di daerah tropika basah, selain erosi adalah tingginya kehilangan hara melalui pencucian. Curah hujan yang tinggi berhubungan dengan rasio perkolasi yang tinggi dan kapasitas tukar kation (KTK) tanah yang rendah dapat meningkatkan kehilangan unsur hara.

Lipman dan Conybeare (1930, dalam Thompson, 1957) memperlihatkan bahwa kehilangan unsur hara melalui erosi lebih besar dibandingkan dengan yang terangkut tanaman. Kehilangan hara N, P, K dan Ca melalui tanaman masing-masing 5.57, 0.87, 3.98 dan 1.38 kg/ha, sedangkan yang melalui erosi masing-masing 5.54, 2.44, 32.45 dan 34.96 kg/ha. Kehilangan unsur hara N dan P melalui erosi dapat menimbulkan masalah yang lebih serius dibandingkan kehilangan K dan Ca. Hal ini disebabkan ketersediaan hara N dan P dalam tanah berkurang menurut kedalaman, sedangkan hara K dan Ca bertambah menurut kedalaman tanah. Penyebaran unsur hara tersebut dalam tanah ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Penyebaran Berbagai Unsur hara pada Suatu Profil Tanah (Thompson, 1957)

Nitrogen

Nitrogen merupakan unsur hara yang penting bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen dalam tanah digolongkan menjadi dua yaitu Nitrogen organik dan Nitrogen anorganik. Termasuk Nitrogen anorganik adalah NH_4^+ , NO_2^- , NO_3^- , N_2O , NO dan N_2 , sedangkan yang termasuk dalam bentuk Nitrogen organik antara lain: protein, asam amino, gula amino dan senyawa kompleks amino lainnya. Dari kedua bentuk ini Nitrogen organik merupakan bentuk yang paling dominan yaitu 95% atau lebih dari N-total tanah (Tisdal, Nelson dan Beaton, 1985). Walaupun jumlahnya besar akan tetapi berada dalam bentuk yang tidak tersedia bagi tanaman. Bentuk ini akan menjadi tersedia bagi tanaman bila telah mengalami reaksi enzimatik seperti amonisasi, amonifikasi dan nitrifikasi (Soepardi, 1983).

Kandungan Nitrogen pada tanah pertanian umumnya berkisar antara 0.02 sampai 0.40 % pada lapisan olah. Kandungan ini sangat dipengaruhi oleh iklim, tipe vegetasi, jenis tanah, tekstur tanah, aktivitas manusia, topografi dan waktu (Black, 1964). Pada tanah dengan tekstur ringan dan kapasitas tukar kationnya rendah Nitrogen dalam bentuk amonium diikat dengan ikatan yang lemah sehingga mudah hilang terangkut air dan melalui nitrifikasi karena aerasinya yang sangat baik. Disamping pengaruh iklim, kandungan Nitrogen juga dipengaruhi oleh arah dan derajat kemiringan lereng. Perbedaan kandungan Nitrogen pada lereng yang sama besar disebabkan oleh perbedaan temperatur, sedangkan rendahnya kandungan Nitrogen pada tanah-tanah yang lebih curam disebabkan oleh keringnya iklim setempat dan besarnya kehilangan tanah melalui erosi (Black, 1964). Leiwakabessy (1983) menyatakan bahwa hilangnya Nitrogen tanah terjadi melalui pencucian, denitrifikasi, volatilisasi, fiksasi dan erosi. Kehilangan Nitrogen melalui erosi lebih

gawat bila dibandingkan dengan erosi hara lainnya, karena Nitrogen terkonsentrasi pada bagian atas profil tanah dalam jumlah besar dibandingkan hara lainnya.

Fosfor

Ketersediaan Fosfor di permukaan tanah jauh lebih besar daripada di lapisan dalam. Kehilangan tanah bagian atas oleh erosi akan menurunkan ketersediaan Fosfor (Black, 1964). Sekitar 50 % dari P tanah terikat pada permukaan liat dalam lapisan olah sehingga mudah hilang melalui erosi (Buckman dan Brady, 1960).

Pada kondisi alami, Fosfor dalam tanah merupakan unsur yang immobil. Fosfor yang diberikan ke dalam tanah akan tetap berada di lapisan atas, jika tidak dimasukkan secara mekanik ke lapisan yang lebih dalam. Kandungan Fosfor dalam tanah umumnya rendah dan berbeda menurut jenis tanahnya. Tanah yang muda biasanya mengandung Fosfor yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah tua. Selain itu penyebarannya dalam profil tanah juga berbeda. Kandungan Fosfor dalam lapisan olah berkisar antara 0.02 - 0.30 % P_2O_5 (Leiwakabessy, 1983).

Menurut Stoltenberg dan White (1953) kehilangan Fosfor melalui erosi dipengaruhi oleh jenis tanaman yang ditanam dan tindakan konservasi yang diberikan. Knoblauch, Kolodny dan Brill (1942) meneliti kehilangan P melalui erosi pada empat kondisi tanah yaitu tanah bera, diberi pupuk hijau sebagai mulsa, diberi pupuk kandang dan kombinasi antara pemberian pupuk kandang dan mulsa. Dari empat kondisi tanah ini jumlah P yang hilang dari tanah yang diberakan adalah 62 kg/ha/th, 36 kg/ha/th dari tanah yang diberi pupuk hijau sebagai mulsa, 28 kg/ha/th dari tanah yang diberi pupuk kandang dan 16 kg/ha/th dari tanah yang diberi pupuk kandang dan mulsa.

Burwell, Timmons dan Holt (1975) menyatakan bahwa pemberian mulsa berupa rumput kering dapat mengurangi kehilangan P melalui erosi. Kehilangan P

dari tanah yang diberi mulsa rumput lebih banyak terjadi melalui aliran permukaan daripada yang hilang melalui sedimen, karena erosi yang terjadi kecil sekali. Bentuk P yang terangkut oleh aliran permukaan ini adalah bentuk yang mudah larut.

Kalium

Berdasarkan ketersediaannya bagi tanaman, Kalium tanah dapat dikelompokkan ke dalam tiga kelompok yaitu Kalium segera tersedia, Kalium lambat tersedia dan Kalium relatif tidak tersedia. Di dalam tanah ketiga bentuk ini berada dalam kesetimbangan (Tisdale, *at al.*, 1985).

Kalium yang dapat dipertukarkan pada setiap saat berjumlah sangat sedikit, karena sebagian besar Kalium terikat kuat pada fraksi liat dan tak tersedia bagi tanaman. Kehilangan Kalium yang paling besar terjadi melalui erosi dan pencucian (Soepardi, 1983).

Keberadaan Kalium dalam tanah dapat berasal dari penambahan pupuk, baik dalam bentuk pupuk anorganik (KCl dan K_2SO_4) maupun pupuk organik. Kotoran sapi perah mempunyai kandungan Kalium kurang lebih 13.7 kg/ton, sedangkan kotoran sapi pedaging 13.0 kg/ton, dan kotoran domba 39.7 kg/ton (Soepardi, 1983).

Stoltenberg dan White (1953) mengemukakan bahwa kehilangan Kalium melalui erosi dipengaruhi oleh jenis tanaman yang ditanam, jumlah pupuk yang diberikan serta tindakan konservasi yang diterapkan.

Kalsium

Sumber Kalsium tanah berasal dari pengapuran, bahan induk serta mineral yang membentuk tanah tersebut. Ion Ca^{2+} bebas hasil pelapukan mineral dapat hilang melalui drainase, diabsorpsi oleh mikroorganisme, diikat oleh liat dan diendapkan sebagai Ca sekunder terutama pada tanah kering (Tisdale, *at al.*, 1985).



Menurut Leiwakabessy (1983), bentuk Kalsium dalam tanah selalu dalam keadaan setimbang, baik dalam bentuk mineral Kalsium, Kalsium dapat ditukar, dan Ca dalam larutan, tetapi bentuk Ca dapat dipertukarkan merupakan bentuk yang terbanyak dalam tanah. Faktor tanah yang paling penting yang mempengaruhi ketersediaan Kalsium adalah total Ca, pH tanah, kapasitas tukar kation, persentase kejenuhan Ca dalam koloid tanah, rasio Ca terhadap kation lain di dalam larutan tanah (Tisdale *et al.*, 1985).

Soepardi (1983), kehilangan Kalsium dalam tanah disebabkan oleh tiga hal, yaitu melalui pencucian, erosi dan terangkut tanaman. Kehilangan Kalsium yang paling dominan adalah melalui pencucian. Buckman dan Brady (1960) mengemukakan bahwa kehilangan Kalsium melalui erosi dari tanah yang ditanami jagung secara terus menerus lebih besar di dibandingkan dengan cara rotasi. Dari tanah yang ditanami jagung terus-menerus, jumlah Kalsium yang hilang sebesar 309 kg $\text{CaCO}_3/\text{ha}/\text{th}$ dan bila dirotasikan dengan clover jumlah Kalsium yang hilang berkurang menjadi 120 kg/ $\text{CaCO}_3/\text{ha}/\text{th}$.

Tindakan Konservasi Tanah dalam Usaha Menekan Kehilangan Hara

Banyak metode konservasi tanah yang dapat diterapkan dalam usaha mempertahankan kesuburan tanah dan memperkecil kehilangan hara antara lain:

(1) metode vegetatif, (2) metode mekanik, dan (3) metode kimia.

Metode vegetatif berfungsi untuk melindungi tanah dari daya rusak butir hujan yang jatuh, melindungi tanah dari daya rusak aliran permukaan, dan memperbaiki kapasitas infiltrasi dan absorpsi.

Termasuk dalam metode vegetatif adalah penghijauan, penanaman rumput makanan ternak, penanaman tanaman dalam strip, penanaman tanaman penutup tanah permanen, pergiliran tanaman, penggunaan sisa-sisa tanaman, dan penanaman

saluran-saluran pembuangan dengan rumput. Sisa tanaman yang digunakan sebagai mulsa dapat menghindari pukulan butir hujan terhadap agregat tanah, meningkatkan kapasitas infiltrasi dan mengurangi aliran permukaan dan erosi (Kohnke dan Bertrand, 1959).

Metode mekanik berfungsi untuk mengurangi kecepatan aliran permukaan agar mengalir dengan kekuatan yang tidak merusak. Termasuk dalam metode mekanik ini adalah pengolahan tanah, pembuatan galengan dan saluran menurut kontur (teras gulud), pembuatan teras, perbaikan drainase dan pembangunan irigasi, dan pembuatan waduk (Arsyad, 1989).

Metode kimia yang biasa digunakan adalah penggunaan "Soil Conditioner", yaitu senyawa organik yang dapat meningkatkan stabilitas agregat tanah. Pengaruh *Soil Conditioner* ini berjangka lama, karena senyawa ini tahan terhadap serangan mikroba tanah, namun penggunaannya masih terbatas pada penelitian karena harganya mahal.

Teras gulud adalah salah satu teknik konservasi metode mekanik yang merupakan penyempurnaan bentuk guludan dengan membuat saluran, sehingga dapat menyalurkan air dengan kecepatan yang relatif rendah dan tidak merusak (Barus, 1989). Suryana (1993) melaporkan bahwa teras gulud yang dilengkapi dengan alur nyata menekan laju erosi dan aliran permukaan dibandingkan mulsa konvensional 3 ton jerami padi per hektar .

Sinukaban (1986) menyatakan bahwa pemberian mulsa atau sisa tanaman dalam konservasi tanah dan air pada dasarnya adalah bertujuan untuk melindungi tanah dari pukulan air hujan, sehingga dapat menghindari pemecahan agregat tanah, mencegah pemandatan dan penyumbatan pori sehingga dapat meningkatkan kapasitas infiltrasi. Selanjutnya Suwardjo (1981) menyatakan bahwa mulsa konvensional dapat mempertahankan kadar bahan organik tanah dan stabilitas agregat tanah setelah

beberapa lama. Adanya penutup permukaan tanah dapat mengurangi pengaruh energi kinetis hujan, sehingga pemadatan tanah dapat dihindari.

Pemakaian mulsa konvensional sebagai tindakan untuk mengurangi kehilangan hara dan erosi ternyata tidak selalu efektif pada setiap keadaan lereng. Sinukaban (1986) mengemukakan bahwa pemakaian mulsa konvensional pada Latosol Darmaga dengan kemiringan lebih besar dari 7% tidak efektif menekan jumlah kehilangan hara dan bahan organik melalui erosi. Oleh sebab itu pemakaian mulsa jerami padi (sampai dosis 3.8 ton/ha) pada lereng lebih dari 7% harus disertai teknik konservasi lain seperti teras gulud atau penanaman dalam strip.

Mulsa vertikal adalah sisa tanaman yang diberikan dalam alur menurut kontur (Kohnke, 1968). Dalam percobaan laboratorium, Fairbourn dan Gardner (1972) mencatat bahwa perlakuan mulsa vertikal pada alur dapat meningkatkan infiltrasi daripada alur tanpa mulsa, dan mulsa vertikal dapat menurunkan laju evaporasi dari sekitarnya. Selanjutnya Fairbourn dan Gardner (1974) melaporkan tentang pengaruh mulsa vertikal di daerah Arkon, Colorado. Mulsa jerami gandum (7 ton/ha) dimasukkan ke dalam alur yang berukuran lebar 7 cm dan kedalaman 15 cm serta jarak antar alur 2 m, dapat menghemat pemakaian air 41 % dan meningkatkan hasil sorghum 37-150 % lebih tinggi daripada perlakuan kontrol. Spain dan McCune (1956) melaporkan bahwa campuran jerami oats dan rumput-rumputan (4.3 ton/ha) yang ditempatkan dalam lubang "subsoiler" dapat meningkatkan air yang terserap dalam tanah dan meningkatkan kedalaman daerah perakaran tanaman.

Selektivitas Erosi dan Nisbah Pengkayaan

Erosi adalah proses yang bersifat selektif, sehingga kandungan hara dalam sedimen erosi lebih besar dari tanah asal. Pergerakan selektif hara dalam sedimen erosi merupakan hal penting ditinjau dari aspek kualitas air dan kesuburan tanah (Sharpley, 1985).

Stoltenberg dan White (1953) menyatakan dua prinsip yang mempengaruhi erosi yaitu (1) selektivitas sebagai akibat dari energi aliran permukaan yang terbatas dan (2) ketersediaan fraksi tanah dalam aliran permukaan. Terdapat tiga proses yang mengakibatkan konsentrasi hara dalam sedimen terangkut lebih besar dari konsentrasi dalam tanah asal, yaitu (1) pergerakan selektif partikel halus yang mengandung hara lebih besar, sebagai akibat energi aliran permukaan tidak cukup kuat untuk membawa partikel-partikel tanah yang lebih besar dalam suspensi, (2) difusi hara yang mudah larut (Nitrogen dan Kalium) dan (3) pergerakan bahan dengan kerapatan rendah (bahan organik).

Pendugaan bahwa selektivitas erosi disebabkan oleh energi aliran permukaan yang terbatas (Stoltenberg dan White, 1953), berdasarkan hubungan konsentrasi hara dalam sedimen dengan konsentrasi total sedimen dalam aliran permukaan. Selanjutnya Sinukaban (1981) menyatakan bahwa menurunnya energi aliran permukaan akan mempengaruhi juga proses deposisi sedimen dan selektivitas erosi.

Proses selektivitas erosi mengakibatkan konsentrasi hara dan bahan organik dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi hara dan bahan organik dalam tanah asal. Perbandingan konsentrasi hara dalam sedimen dengan konsentrasi hara dalam tanah asal dinyatakan dengan nilai Nisbah Pengkayaan atau Enrichment Ratio (ER).

Stoltenberg dan White (1953) menemukan enrichment ratio bahan organik pada tanah dengan perlakuan biasa yaitu penanaman menurut baris, pengolahan tanah, pemupukan dosis sedang dan pengapuran untuk mencapai pH 6.0 adalah 1.2, sedangkan dengan tindakan konservasi yaitu penanaman menurut kontur, pengolahan tanah, pemupukan dosis tinggi, pembajakan, pemberian pupuk kandang dan pengapuran untuk mencapai pH 6.5 adalah 1.37. Untuk Kalium dapat dipertukarkan dengan perlakuan biasa diperoleh nilai ER sebesar 7.3, dengan tindakan konservasi

BAHAN DAN METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Konservasi Tanah dan Air Institut Pertanian Bogor di Darmaga, sedangkan analisa kimia dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah, Faperta IPB dan Balai Penelitian Tanaman Pangan Cimanggu. Percobaan di lapang berlangsung dari September sampai Desember 1992 dan dilanjutkan di laboratorium sampai bulan Februari 1993.

Bahan dan Alat

Percobaan dilakukan pada Latosol (*Oxic Dystropept*) Darmaga berupa petak-petak erosi yang berukuran 2 x 22 m dengan kemiringan lereng 14.5% sebanyak 15 petak. Sebagai indikator digunakan tanaman jagung dan untuk mendukung pertumbuhan tanaman diberikan pupuk dasar berupa Urea, TSP, KCl dan kapur. Mulsa yang digunakan adalah jerami padi dan untuk menghindari hama dan penyakit tanaman digunakan Furadan dan Basudin 60 EC. Untuk analisa kimia tanah diperlukan bahan kimia sesuai dengan metode analisis yang digunakan.

Alat yang digunakan adalah bak dan drum penampung erosi dan aliran permukaan (Gambar Lampiran 1), penakar hujan tipe Thies, cangkul, meteran, sprayer, garpu, ember, timbangan oven, cawan, kantong plastik, gelas ukur, karet gelang dan alat analisa kimia tanah.

Metode Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan dan 5 perlakuan. Perlakuan yang diberikan dalam penelitian ini adalah teras gulud berjarak 11 m (T0), mulsa konvensional (T1), mulsa vertikal berjarak 11 m (T2), mulsa vertikal berjarak 7.3 m (T3) dan mulsa vertikal berjarak 5.5 m (T4).

Kelima perlakuan tersebut diacak pada setiap kelompok petak erosi (Gambar lampiran 2). Setiap petak erosi dibatasi dengan pasangan batako yang dilapisi semen setinggi 7.5 cm dari permukaan tanah dan yang tertanam sedalam 15 cm, untuk mencegah rembesan air dari luar petakan atau sebaliknya. Sedangkan petakan yang ada guludan dan alur, batako dipasang lebih dalam dari dasar alur dan lebih tinggi dari guludan. Guludan dan alur masing-masing berukuran 200 x 40 x 20 cm dan 200 x 30 x 30 cm. Selanjutnya guludan ditanami rumput penguat untuk mengurangi kerusakan guludan akibat aliran permukaan dan erosi. Setiap petak erosi dilengkapi dengan bak penampung aliran permukaan dan erosi dengan ukuran 120 x 50 x 40 cm (Gambar Lampiran 1). Untuk perlakuan mulsa konvensional (T1) dilengkapi dengan drum penampung kelebihan aliran permukaan. Bak dan drum penampung aliran permukaan dan erosi di tutup dengan plastik dan seng untuk mencegah masuknya air hujan secara langsung. Setelah petak perlakuan siap, dilakukan pengapuran dengan dosis setara dengan 1 Al-dd. Seminggu setelah pengapuran dilakukan penanaman jagung. Pada saat tanam juga dilakukan pemupukan dasar berupa Urea, TSP dan KCl masing-masing 1/2 dosis dari dosis keseluruhan yang akan diberikan. Sisanya diberikan 3 minggu setelah tanam (MST). Dosis pupuk Urea, TSP dan KCl masing-masing 200 kg/ha. Mulsa jerami padi juga diberikan pada saat tanam, dengan dosis 3 ton/ha atau 13.2 kg/petak, kecuali untuk perlakuan T0 tidak diberi mulsa. Pada perlakuan T1 mulsa disebar rata dipermukaan lahan, sedangkan pada perlakuan T2, T3 dan T4 mulsa didistribusikan pada alur secara proporsional. Untuk menghindari hama dan penyakit tanaman, dilakukan penyiangan dan penyemprotan Basudin 60 EC dengan dosis 2 cc/l air pada 3 MST.

Pengamatan erosi dan aliran permukaan dilakukan pada setiap hari hujan dengan menghitung jumlah erosi dan aliran permukaan yang tertampung dalam bak penampung (Tabel Lampiran 1). Jika terjadi luapan dari bak penampung maka erosi

dan aliran permukaan yang terjadi adalah besarnya erosi dan aliran permukaan dalam bak penampung ditambah dengan jumlah erosi dan aliran permukaan dalam drum setelah dikalikan faktor koreksi sebesar 5. Contoh air di bak penampung diambil secukupnya dan dihitung jumlahnya, kemudian sedimen erosi ditimbang dan ditentukan kadar airnya lalu dikering udarakan dan pada akhir musim tanam dikompositkan berdasarkan berat tiap petak perlakuan untuk dianalisa. Begitu juga dengan analisa hara dalam aliran permukaan.

Pengamatan dilakukan terhadap besarnya unsur hara yang terangkut melalui erosi dan aliran permukaan selama satu musim tanam jagung. Unsur hara yang dianalisa antara lain (C-organik, N-total, P-tersedia, Kalium dapat dipertukarkan atau K-dd dan Kalsium dapat dipertukarkan atau Ca-dd) dengan metode analisa masing-masing adalah Walkley and Black, Kjeldahl, Bray I, NH_4OAc pH 7 dan NH_4OAc pH 7.

Uji Statistik

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan 3 ulangan dan 5 perlakuan. Model matematika yang digunakan adalah:

$$Y_{ij} = u + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

dimana : Y_{ij} = pengamatan pada perlakuan ke-i
($i = 0, 1, 2, 4$) dan ulangan ke-j
($j = 1, 2, 3$)

u = rata-rata umum

α_i = pengaruh perlakuan ke-i

β_j = pengaruh ulangan ke-j

ϵ_{ij} = galat acak

Pembeda setiap perlakuan digunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kehilangan Hara Melalui Aliran Permukaan

Kehilangan hara melalui aliran permukaan sangat tergantung dari variasi konsentrasi hara dalam aliran permukaan dengan jumlah aliran permukaan. Semakin tinggi konsentrasi hara dan jumlah aliran permukaan maka kehilangan hara melalui aliran permukaan juga semakin tinggi.

Kehilangan hara dalam tanah dapat terjadi melalui aliran permukaan, erosi, perkolasi, terangkut tanaman, fiksasi dan volatilisasi.

Besarnya kehilangan hara (N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui aliran permukaan selama satu musim tanam jagung disajikan pada Tabel 1, sedangkan efektivitas masing-masing perlakuan dalam menekan kehilangan hara melalui aliran permukaan dibandingkan dengan mulsa konvensional (T1) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Besarnya Kehilangan Hara Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung

Perla- kuan	Kehilangan Hara			
	Ca-dd	N-total	K-dd	P-tersedia
	----- kg/ha -----			
T0	2.787 a	2.111 ab	0.106 a	0.0204 a
T1	3.736 a	3.167 b	0.217 a	0.0256 a
T2	2.591 a	2.148 ab	0.086 a	0.0224 a
T3	1.877 a	1.126 a	0.069 a	0.0140 a
T4	1.674 a	0.952 a	0.088 a	0.0091 a

Angka yang diikuti huruf yang sama dalam satu kolom tidak beda nyata pada taraf 0.05 pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT)

Selama ini kehilangan hara melalui aliran permukaan kurang begitu mendapat perhatian. Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa kehilangan hara melalui aliran permukaan selama satu musim tanam jagung menunjukkan angka yang cukup besar. Kehilangan hara terbesar adalah pada perlakuan mulsa konvensional (T1) yaitu masing-masing sebesar 3.736 kg Ca-dd, 3.167 kg N-total, 0.217 kg K-dd dan 0.0256 kg P-tersedia tiap hektar (Tabel 1).

Tabel 2. Efektivitas Masing-masing Perlakuan dibandingkan Mulsa Konvensional (T1) dalam Menekan Kehilangan Hara Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung

Perla- kuan	Efektivitas dibandingkan T1			
	Ca-dd	N-total	K-dd	P-tersedia
	----- (%) -----			
T0	25.40	33.34	51.15	20.33
T1	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	30.65	32.17	60.37	12.63
T3	49.76	64.44	68.20	45.11
T4	55.19	69.94	59.45	64.58

Dibandingkan dengan mulsa konvensional (T1), mulsa vertikal T2, T3 dan T4 lebih efektif menekan kehilangan hara (Ca-dd, N-total, K-dd dan P-tersedia) melalui aliran permukaan (Tabel 2). Hal ini disebabkan adanya guludan dan alur pada perlakuan mulsa vertikal akan mengurangi panjang lereng, sehingga kecepatan dan jumlah aliran permukaan berkurang. Adanya guludan dan alur dapat menahan dan menampung aliran permukaan sehingga dapat meningkatkan kesempatan proses infiltrasi. Sedangkan pada mulsa konvensional (T1) karena tidak terdapat guludan dan alur kesempatan proses infiltrasi relatif lebih kecil. Selain itu karena tidak ada

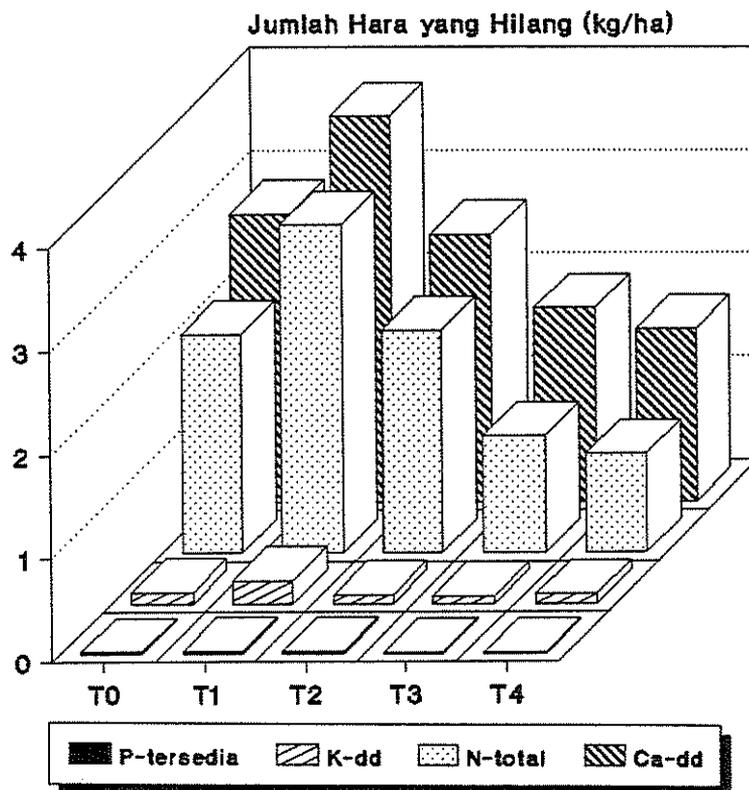
perpendekan panjang lereng, maka kecepatan dan jumlah aliran permukaan menjadi lebih besar (Tabel Lampiran 2).

Terdapat kecenderungan bahwa semakin pendek jarak guludan dan alur mulsa vertikal semakin efektif dalam menekan kehilangan hara (N-total, P-tersedia dan Ca-dd) melalui aliran permukaan, dengan kata lain T4 lebih efektif dari T3 dan T2 (Tabel 1 dan 2). Mulsa vertikal berjarak 11 m (T2) yang memiliki dua alur lebih cepat terpenuhi air dibandingkan alur mulsa vertikal berjarak 7.3 m (T3) yang memiliki tiga guludan dan alur dan mulsa vertikal berjarak 5.5 m (T4) yang memiliki empat guludan dan alur. Pada T4 dengan jumlah guludan dan alur terbanyak yaitu sebanyak empat maka akan lebih mampu menahan dan menampung aliran permukaan sehingga kesempatan air terinfiltrasi menjadi lebih tinggi. Disamping itu pada T4, karena pertumbuhan tanaman baik maka memungkinkan proses evapotranspirasi juga berlangsung baik sehingga dapat mempercepat proses infiltrasi. Dengan demikian makin banyak alur mulsa vertikal makin banyak air yang dapat ditahan, sehingga jumlah aliran permukaan semakin menurun.

Perlakuan mulsa vertikal berjarak 11 m (T2) tidak nyata menekan kehilangan hara (N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui aliran permukaan dibandingkan dengan teras gulud berjarak 11 m (T0).

Perlakuan T2 relatif lebih efektif menekan kehilangan hara (K-dd dan Ca-dd) daripada T0 (Tabel 1 dan 2). Hal ini disebabkan adanya mulsa dalam alur pada T2 akan menghalangi penyumbatan pori-pori tanah oleh butir-butir tanah halus yang terbawa aliran permukaan pada dasar dan dinding alur, sehingga daya serap tanah terhadap air (infiltrasi) dapat dipertahankan. Selain itu adanya mulsa sebagai sumber energi dapat meningkatkan aktivitas organisme tanah dalam membuat sarang atau tempat tinggalnya sehingga proses infiltrasi menjadi lebih baik dan jumlah aliran permukaan menurun.

Sebaliknya untuk hara (P-tersedia dan N-total), perlakuan teras gulud (T0) relatif lebih efektif daripada mulsa vertikal (T2). Hal ini disebabkan karena konsentrasi hara (N-total dan P-tersedia) dalam aliran permukaan pada perlakuan T2 lebih besar daripada T0 (Tabel lampiran 3). Pada perlakuan T2 terjadi penambahan hara N dan P dari proses mineralisasi jerami padi, sehingga sumber hara N dan P pada T2 relatif lebih besar daripada teras gulud (T0) yang tidak ada penambahan hara N dan P.



Gambar 2. Kehilangan Hara Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung

Hara yang hilang melalui aliran permukaan adalah hara-hara yang terlarut.

Kehilangan hara melalui aliran permukaan selama satu musim tanam jagung pada

masing-masing perlakuan terbesar adalah hara Ca-dd, kemudian berturut-turut N-total, K-dd dan terendah adalah P-tersedia (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tingginya kehilangan hara Ca-dd dan N-total melalui aliran permukaan disebabkan karena Kalsium dan Nitrogen merupakan hara yang mudah larut. Sedangkan rendahnya kehilangan P-tersedia melalui aliran permukaan karena Fosfor merupakan hara yang sukar larut.

Kehilangan Hara Melalui Erosi

Kehilangan hara melalui erosi merupakan fungsi dari konsentrasi hara dalam sedimen erosi dengan jumlah erosi. Semakin tinggi konsentrasi dan jumlah erosi semakin besar kehilangan hara melalui erosi. Sedangkan besarnya erosi yang terjadi dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain: iklim, topografi, vegetasi, jenis tanah dan manusia. Dalam kasus ini faktor yang sangat berpengaruh adalah jenis tanah (sifat fisik tanah), vegetasi (pertumbuhan tanaman) dan manusia (tindakan konservasi yang diberikan)

Besarnya kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui erosi selama satu musim tanam jagung disajikan pada Tabel 3, sedangkan efektivitas masing-masing perlakuan dalam menekan kehilangan hara melalui erosi dibandingkan dengan mulsa konvensional (T1) disajikan pada Tabel 4.

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa kehilangan hara melalui erosi selama satu musim tanam jagung terbesar adalah pada perlakuan mulsa konvensional (T1) yaitu masing-masing sebesar 40.943 kg C-organik, 6.016 kg Ca-dd, 3.817 kg N-total, 0.416 kg K-dd dan 0.496 g P-tersedia tiap hektar dan terendah adalah pada perlakuan mulsa vertikal berjarak 5.5 m (T4) yaitu masing-masing sebesar 1.933 kg C-organik, 0.135 kg Ca-dd, 0.176 kg N-total, 0.023 kg K-dd dan 0.009 g P-tersedia tiap hektar.

Tabel 3. Besarnya Kehilangan Hara Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung

Perla- kuan	Kehilangan Hara				
	C-organik	Ca-dd	N-total	K-dd	P-tersedia
	----- (kg/ha) -----			----- (g/ha) -----	
T0	5.924 a	0.857 a	0.583 a	0.045 a	0.088 a
T1	40.943 b	6.016 b	3.817 b	0.416 b	0.496 b
T2	3.417 a	0.648 a	0.288 a	0.032 a	0.052 a
T3	2.904 a	0.501 a	0.342 a	0.024 a	0.041 a
T4	1.933 a	0.315 a	0.176 a	0.023 a	0.009 a

Tabel 4. Efektivitas Masing-masing Perlakuan dibandingkan Mulsa Konvensional (T1) dalam Menekan Kehilangan Hara Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung

Perla- kuan	Efektivitas dibandingkan T1				
	C-organik	Ca-dd	N-total	K-dd	P-tersedia
	----- (%) -----				
T0	85.53	85.73	84.73	89.28	82.26
T1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T2	91.65	89.23	92.45	92.42	89.52
T3	92.91	91.67	91.04	94.21	91.73
T4	95.28	94.76	95.39	94.57	98.19

Mulsa vertikal (T2, T3 dan T4) nyata lebih efektif menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui erosi dibandingkan mulsa konvensional (T1). Hal ini disebabkan kecepatan dan daya angkut aliran permukaan yang rendah, maka jumlah erosi juga rendah. Disamping itu adanya guludan dan alur dapat menahan dan menampung aliran permukaan dan sedimen erosi, sehingga tanah yang tererosi berkurang. Berkurangnya erosi mengakibatkan kehilangan hara

melalui erosi juga berkurang. Sedangkan mulsa konvensional (T1) karena tidak terdapat guludan dan alur, kecepatan dan daya angkut aliran permukaan yang besar mengakibatkan erosi yang terjadi juga besar (Tabel lampiran 2).

Pengaruh perlakuan mulsa vertikal dalam menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui erosi semakin efektif dengan semakin pendeknya jarak alur, dengan kata lain T4 lebih efektif dari T3 dan T2 (Tabel 3 dan 4). Mulsa vertikal berjarak 11 m (T2) yang hanya memiliki dua guludan dan alur akan lebih cepat terpenuhi air dibandingkan mulsa vertikal berjarak 7.3 m (T3) yang memiliki tiga guludan dan alur dan mulsa vertikal berjarak 5.5 m (T4) yang memiliki empat guludan dan alur. Pada T4 dengan jumlah guludan dan alur terbanyak yaitu sebanyak empat maka akan lebih mampu menahan dan menampung aliran permukaan dan sedimen erosi sehingga erosi yang terjadi menurun. Disamping itu pada T4 karena pertumbuhan tanaman baik maka perakaran dan tajuknya yang lebat dapat mempercepat proses evapotranspirasi dan melindungi tanah dari pukulan hujan sehingga proses infiltrasi menjadi lebih baik dan daya angkut aliran permukaan menurun. Dengan demikian makin banyak alur mulsa vertikal daya angkut aliran permukaan makin menurun dan makin banyak sedimen erosi yang dapat ditampung, sehingga erosi semakin berkurang.

Perlakuan mulsa vertikal berjarak 11 m (T2) tidak nyata menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui erosi dibandingkan teras gulud berjarak 11 m (T0).

Perlakuan T2 relatif lebih efektif menekan kehilangan hara melalui erosi daripada T0 (Tabel 3 dan 4). Hal ini disebabkan butir-butir tanah halus yang terbawa aliran permukaan dapat menyumbat pori-pori tanah pada dasar dan dinding alur T0, sehingga proses infiltrasi menurun dan erosi meningkat. Adanya mulsa pada T2 akan menghalangi penyumbatan pori oleh butir-butir tanah halus yang

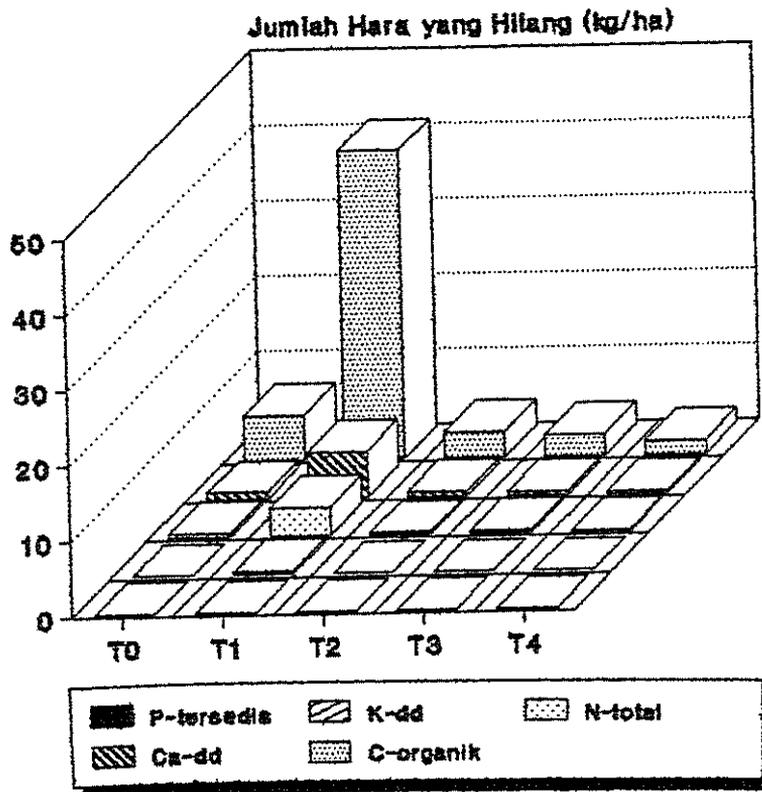
terbawa aliran permukaan pada dinding alur, sehingga proses infiltrasi dapat tetap dipertahankan. Disamping itu adanya mulsa sebagai sumber energi dapat meningkatkan aktivitas organisme tanah dalam membuat tempat tinggalnya, sehingga tanah menjadi lebih sarang dan dapat meningkatkan proses infiltrasi.

Kehilangan hara melalui erosi selama satu musim tanam jagung pada masing-masing perlakuan terbesar adalah hara C-organik, kemudian berturut-turut Ca-dd, N-total, K-dd dan terendah adalah P-tersedia (Tabel 3 dan Gambar 2).

Tingginya kehilangan hara C-organik melalui erosi disebabkan karena bahan organik merupakan hara yang terakumulasi di lapisan atas dan mempunyai kerapatan isi yang rendah sehingga mudah terbawa oleh aliran permukaan dan erosi. Sedangkan untuk Kalsium dan Nitrogen disebabkan karena hara tersebut merupakan hara yang mudah larut dan ketersediaannya dalam tanah tinggi pada lapisan atas. Rendahnya kehilangan P-tersedia melalui erosi karena Fosfor merupakan hara yang sukar larut dan pada kondisi masam sebagian besar terikat dalam bentuk AL-P dan Fe-P.

Teras gulud berjarak 11 m (T0) relatif lebih efektif menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui aliran permukaan dan erosi dibandingkan mulsa konvensional (T1) dapat dilihat pada Tabel 1 dan 3.

Pada teras gulud adanya guludan dan alur dapat memperpendek panjang lereng, menahan dan menampung aliran permukaan dan meningkatkan kesempatan infiltrasi sehingga aliran permukaan dan erosi berkurang. Namun demikian karena tidak adanya pengembalian bahan organik pada teknik teras gulud, maka dalam waktu yang lama akan memberikan dampak yang kurang baik terhadap sifat fisik, biologi dan kimia tanah.



Gambar 3. Kehilangan Hara Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung

Selektivitas Erosi dan Nisbah Pengkayaan

Nisbah Pengkayaan atau Enrichment Ratio (ER) adalah perbandingan antara konsentrasi hara yang terangkut (dalam sedimen erosi atau dalam aliran permukaan) dengan konsentrasi hara pada tanah asal. Pada volume erosi yang sama enrichment ratio dapat memberikan petunjuk tentang tingkat atau kecepatan pemiskinan tanah, dan merupakan petunjuk apakah kehilangan hara merupakan faktor utama yang menyebabkan penurunan produktivitas tanah.

Enrichment Ratio dalam Aliran Permukaan

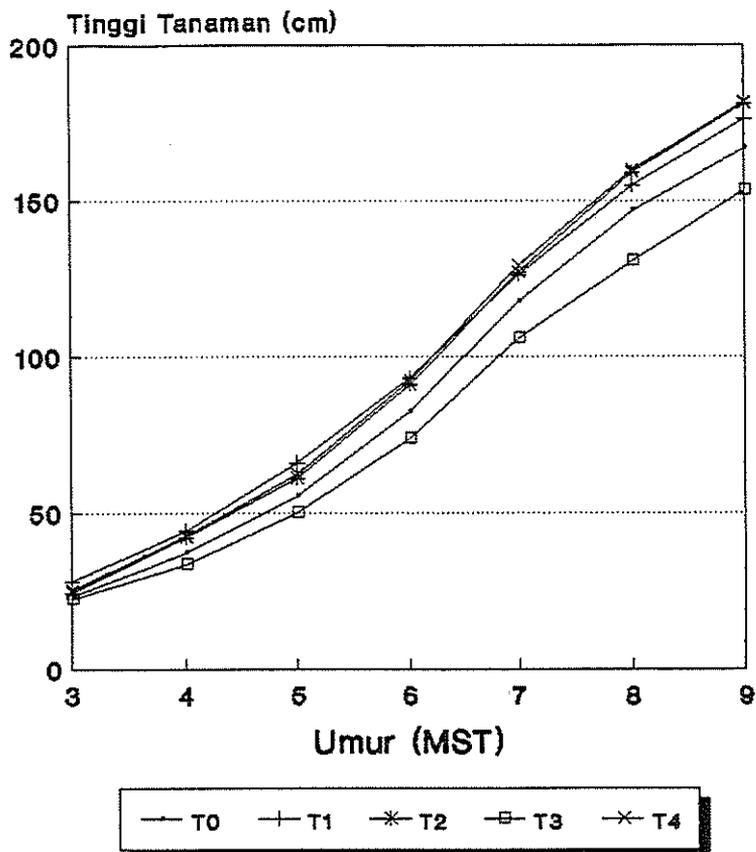
Tabel 5, memperlihatkan bahwa pada semua perlakuan tidak nyata meningkatkan nilai ER (N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd).

Tabel 5. Enrichment Ratio Hara (N, P, K dan Ca) dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung

Perlakuan	Aliran Permukaan			
	N-total	P-ter	K-dd	Ca-dd
T0	0.0053 a	0.25 a	0.0011 a	0.0095 a
T1	0.0043 a	0.28 a	0.0016 a	0.0109 a
T2	0.0050 a	0.55 a	0.0078 a	0.0099 a
T3	0.0043 a	0.36 a	0.0180 a	0.0167 a
T4	0.0047 a	1.55 a	0.0260 a	0.0205 a

Pada jarak alur yang sama 11 m, nilai enrichment ratio pada T2 relatif lebih tinggi daripada T0 kecuali N-total. Kenyataan ini disebabkan selektivitas erosi pada T2 relatif lebih tinggi dari T0 (Tabel Lampiran 2), dan adanya mulsa pada T2 akan menambah sumber hara sehingga hara yang terangkut aliran permukaan relatif lebih besar dibandingkan pada T0 yang tidak terjadi penambahan hara dari proses mineralisasi mulsa. Rendahnya ER N-total pada T2 dibandingkan T0, disebabkan Nitrogen pada T2 lebih banyak diserap oleh tanaman dibandingkan pada T0 (Tabel Lampiran 7 dan Gambar 4).

Terdapat kecenderungan semakin pendek jarak alur nilai enrichment-rasionya semakin besar. Kenyataan ini disebabkan dengan semakin lambatnya aliran permukaan maka selektivitas erosinya semakin besar, sehingga hanya butir-butir tanah halus yang terbawa dan terlarut oleh aliran permukaan. Pada butir-butir tanah inilah sebagian besar hara terikat.



Gambar 4. Pertumbuhan Tinggi Tanaman

Enrichment Ratio dalam Sedimen Erosi

Perlakuan mulsa vertikal (T3) memiliki nilai enrichment ratio (N-total dan Ca-dd) relatif lebih tinggi dibandingkan mulsa konvensional (T1). Hal ini disebabkan kecepatan dan daya angkut aliran permukaan yang tinggi pada mulsa konvensional (T1) mengakibatkan butir-butir tanah yang ukurannya relatif besar dapat terbawa oleh aliran permukaan. Sedangkan pada mulsa vertikal (T3) dengan adanya guludan dan alur, kecepatan dan daya angkut aliran permukaan relatif lebih rendah sehingga hanya butir-butir tanah yang relatif halus yang dapat terangkut oleh aliran permukaan.

Tabel 6. Enrichmant Ratio Hara (C-organik N, P, K dan Ca) dalam Sedimen Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung

Perlakuan	Sedimen Erosi				
	C-org	N-tot	P-tsd	K-dd	Ca-dd
T0	1.18 a	1.21 cd	0.88 a	3.99 a	2.44 ab
T1	0.83 a	0.74 ab	0.87 a	4.48 a	2.48 ab
T2	0.72 a	0.68 ab	0.56 a	3.67 a	2.89 bc
T3	0.97 a	1.08 bc	0.84 a	3.81 a	4.12 cd
T4	0.79 a	0.71 ab	0.89 a	7.90 a	3.84 cd

Teras gulud berjarak 11 m (T0) nilai enrichment ratio (C-organik dan N-total) relatif lebih tinggi daripada perlakuan lainnya (Tabel 6). Pada perlakuan T0, karena pertumbuhan tanaman kurang baik (Tabel lampiran 8 dan Gambar 4), maka sebagian besar hara hilang terbawa aliran permukaan dan erosi. Sedangkan pada perlakuan (T1, T2, T3 dan T4), sebagian besar hara dapat diserap tanaman (Tabel Lampiran 7 dan 8 serta Gambar 4).

Berdasarkan uji statistik, untuk hara C-organik, P-tersedia dan K-dd pada semua perlakuan tidak nyata meningkatkan enrichment ratio. Teras gulud nyata meningkatkan enrichment ratio N-total dibandingkan T1, T2 dan T4, tetapi tidak nyata dengan T3. Sedangkan untuk Ca-dd, T3 dan T4 nyata meningkatkan nilai enrichment ratio dibandingkan T0 dan T1, tetapi tidak nyata dengan T2.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Mulsa vertikal (T2, T3 dan T4) lebih efektif menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) melalui aliran permukaan dan erosi dibandingkan mulsa konvensional (T1), sebab adanya guludan dan alur serta pertumbuhan tanaman yang relatif baik maka proses evapotranspirasi dapat berlangsung baik dan kesempatan proses infiltrasi meningkat sehingga jumlah aliran permukaan dan erosi yang terjadi pada T2, T3 dan T4 relatif lebih kecil dari T1.

Pada jarak alur yang sama 11 m, mulsa vertikal (T2) lebih efektif menekan kehilangan hara (C-organik, N-total, P-tersedia, K-dd dan Ca-dd) daripada teras gulud (T0). Terdapat kecenderungan, bahwa semakin pendek jarak alur mulsa vertikal semakin efektif dalam menekan kehilangan hara baik melalui aliran permukaan maupun erosi, sebab jumlah aliran permukaan dan erosi yang terjadi semakin kecil semakin pendek jarak alur.

Terdapat kecenderungan bahwa semakin pendek jarak alur mulsa vertikal semakin tinggi nilai enrichment ratio dalam aliran permukaan, sebab selektivitas erosinya semakin tinggi. Sedangkan dalam sedimen erosi untuk hara C-organik dan N-total nilai enrichment ratio tertinggi adalah pada T0. Hal ini disebabkan pertumbuhan tanaman pada T0 kurang baik sehingga sebagian besar hara hilang terbawa aliran permukaan dan erosi.

Saran

Dalam usaha menekan kehilangan hara, disarankan sebaiknya menggunakan teknik konservasi mulsa vertikal berjarak 5.5 m, sebab lebih efektif dalam menekan kehilangan hara, produksinya paling baik dan mudah dalam penyebaran kompos yang dihasilkan. Perlu diuji lebih lanjut efektivitas mulsa vertikal dalam menekan kehilangan hara, jika dengan menggunakan sisa tanaman lain.



DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Barus, A. 1989. Cara Pembuatan Teras Gulud dan Pengelolaan Lahan. Informasi Penelitian Tanah, Pupuk dan Lahan. NO. 1. PPT. Bogor.
- Biederbeck, V. O., C. A. Campbell, K. E. Bowren, H. Schnitzer and R. N. McIver. 1980. Effect of burning cereal straw on soil properties and grain yields in Saskatchewan. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44:103-111
- Black, C. A. 1964. Soil Plant Relationships. John Wiley and Sons, Inc. New York.
- Briggs, D. J. and F. M. Courtney. 1985. Agriculture and Environment. Physical Geography of Temperate Agriculture Systems. Longman. London.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1960. The Nature and Properties of Soils. The Macmillan Company. New York.
- Burwell, R. E., D. R. Timmons and R. F. Holt. 1975. Nutrient transport in surface runoff as influenced by soil cover and seasonal periods. *Soil sci. Soc. Am. Proc.* 39: 523-528.
- Curry, J. 1986. Effect of management on soil decomposers and decomposition processes in grasslands and croplands. In Microfloral and Faunal Interactions in Natural and Agroecosystems. Martinus Nijhoff/Dr. W. Junk, Dordrech. pp.349-398.
- Fairbourn, M. L. and H. R. Gardner. 1972. Vertical mulch effect on soil water storage. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 36:823-827.
- _____. 1974. Field use of microwatersheds with vertical mulch. *Agron. J.* 66:740-744.
- Knoblauch, H. C., L. Kolodny dan G. D. Brill. 1942. Erosion losses of major nutrient and organik matter from collington sandy loam. *Soil Sci.* 53:369-378
- Kohnke, H. and A. R. Bertrand. 1959. Soil Conservation. McGraw Hill Book Inc. New York.
- Kohnke, H. 1968. Soil Physics. Tata McGraw Hill Co.Ltd. New Delhi.
- Leiwakabessy, F. M. 1983. Kesuburan Tanah. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB, Bogor.
- _____. 1988. Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Rasmussen, P. E., R. R. Allmaras, C. R. Rohde, and N. C. Rouger Jr. 1980. Crop residue influences on soil carbon and nitrogen in a wheat-fallow system. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 44:596-600.
- Schwabs, G. O., R. K. Frevert, K. K. Barnes and T. W. Edminster. 1964. Elementary of soil and water engineering. John Wiley and Sons. New York.

- Sharpley, A. N. 1985. The selectivity erosion of plant nutrients in runoff. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 49:1527-1530
- Sinukaban, N. 1981. Selektivitas Erosi sebagai Akibat Sistem Pengelolaan Tanah dan Tanaman dalam Kongres Nasional. Ilmu Tanah III, Malang 16-19 Nopember 1981. HITI.
- _____. 1986. Dasar-Dasar Konservasi dan Perencanaan Konservasi. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor.
- _____. 1987. Pengaruh Pengolahan Tanah, Konservasi dan Pemberian Mulsa Jerami terhadap Produksi tanaman Pangan dan Erosi Hara. *Pemberitaan Penelitian Tanah dan Pupuk.* 9:32-38.
- Slater, C. S. and E. A. Carleton. 1938. The effect of erosion on losses of soil organic matter. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 3:123-128.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Soeparto. 1982. Sifat-sifat dan Klasifikasi Beberapa Tanah latosol Daerah Bogor-Jakarta. Tesis. Departemen Ilmu-Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Soepraptohardjo, M. 1978. Jenis-Jenis Tanah di Indonesia. Lembaga Penelitian Tanah. Bogor.
- Spain, J. M. and D. L. McCune. 1956. Something new in subsoiling. *Agron. J.* 48:192-193.
- Stoltenberg, N. L. and J. L. White. 1953. Selective loss of plant nutrient by erosion. *Soil Sci. Soc. Am. Proc.* 17:406-410.
- Suryana, T. 1993. Pengaruh Mulsa Vertikal terhadap Aliran Permukaan dan Erosi serta Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays*. L) Hibrida CPI-1 pada latosol (*Oxis dystropept*) Darmaga. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian, IPB. Bogor.
- Suwardjo. 1981. Peranan Sisa-sisa Tanaman dalam Konservasi Tanah dan Air pada Usaha tani Tanaman Semusim. Desertasi. Fakultas Pascasarjana IPB. Bogor.
- Tate, R. L. III. 1987. Soil Organic Matter. Biological and Ecological Effects. Wiley & Sons. New York.
- Thompson, L. M. 1957. Soils and Soil Fertility. McGraw Hill Book Company. New York, Toronto, London.
- Tisdale, S. L., W. L. Nelson and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. 4th Ed. Collier Macmillan Publ. New York. London.
- Wardani, M. W. 1990. Pengaruh Pemberian Mulsa dan Pengolahan Tanah terhadap Kehilangan (Bahan organik, N, P, k, Ca dan Mg) Melalui Erosi selama satu musim tanam Kacang Tanah (*arachis hypogaea* L.) pada *Dystropept oksik* Darmaga. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian IPB. Bogor.



LAMPIRAN

Halaman 1 dari 1 | Ulangan Ujian

1. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan $A + B$!
2. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan $A - B$!
3. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan AB !
4. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan BA !
5. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan A^{-1} !
6. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan B^{-1} !
7. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan $(A+B)^{-1}$!
8. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan $(A-B)^{-1}$!
9. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan $(AB)^{-1}$!
10. Diketahui matriks $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$ dan $B = \begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$. Tentukan $(BA)^{-1}$!

Tabel Lampiran 1. Pengamatan Aliran Permukaan dan Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung

Tanggal Pengamatan	C. II	I-10	I-11	I-12	I-13	I-14	II-10	II-11	II-12	II-13	II-14	III-10	III-11	III-12	III-13	III-14
13-02-92	34.2 AP E	1.3	2.0	1.8	3.0	16.4	0.5	2.3	1.4	13.8	6.9	2.9	2.3	0.2	2.8	0.9
22-09-92	35.2 AP E	10.0	9.2 238.5	6.8	7.7	11.5	4.0	7.8	5.0	12.0	9.0	6.3	16.5 492.3	0.4	9.0	3.8
27-07-92	61.2 AP E	15.0	93.0 898.5	10.0	12.0	15.5	12.0	18.5	8.5	18.0	13.5	11.5	43.0	1.5	10.5	15.5
02-10-92	27.0 AP E	-	6.5	-	0.3	0.5	1.0	1.5	-	0.5	3.0	0.3	2.0	0.3	2.0	2.0
03-10-92	27.5 AP E	4.0	32.0	2.0	4.5	6.5	5.0	7.5	1.5	7.5	7.5	3.5	14.5	1.0	2.0	0.3
04-10-92	108.1 AP E	41.5	174.0	31.0	20.5	42.0	70.0	31.5	11.5	24.5	20.0	12.5	68.5	16.0	17.5	15.0
05-10-92	67.3 AP E	162.9	643.5	55.7	72.6	43.6	106.4	169.2	62.9	31.0	98.6	55.1	902.9	57.3	81.6	97.8
08-10-92	26.5 AP E	198.0	174.5	157.0	157.0	24.5	225.0	145.5	235.5	175.5	98.5	177.5	201.5	221.5	12.5	9.0
14-10-92	26.0 AP E	722.6	6417.6	192.2	137.4	-	858.3	1706.1	405.8	358.1	402.6	422.1	1923.5	419.9	-	19.2
15-10-92	51.9 AP E	2.5	6.5	2.0	5.5	2.5	-	6.5	0.5	3.0	2.0	0.5	6.5	-	2.0	-
17-10-92	13.0 AP E	5.0	8.5	2.0	5.5	7.0	2.0	2.0	1.5	5.5	6.5	4.0	10.5	0.5	6.0	3.5
18-10-92	19.2 AP E	-	105.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	145.3	-	-	-
20-10-92	31.5 AP E	7.0	70.5	4.0	8.0	51.5	3.0	14.5	17.5	13.0	16.5	2.5	34.5	1.5	2.0	3.5
21-10-92	45.1 AP E	0.3	88.8	-	0.5	-	0.5	0.5	0.5	-	-	-	38.7	-	-	-
26-10-92	31.6 AP E	1.5	4.5	0.5	3.3	16.0	2.0	3.0	0.5	20.5	2.5	2.0	9.0	-	1.0	-
30-10-92	15.4 AP E	1.8	11.5	-	3.3	6.0	1.0	1.5	1.5	7.3	2.5	1.0	12.0	-	4.0	-
02-11-92	61.5 AP E	8.0	50.0	2.0	7.0	13.5	5.0	6.5	2.5	7.0	7.0	5.0	26.0	4.5	5.5	2.0
03-11-92	14.1 AP E	38.4	-	-	10.7	-	46.1	89.4	-	13.3	29.1	-	49.5	39.2	-	-
04-11-92	42.1 AP E	1.8	1.3	0.3	2.5	0.3	-	6.5	1.5	7.8	30.5	2.5	3.5	-	2.0	-
05-11-92	36.0 AP E	0.5	3.5	2.5	2.5	1.5	1.0	0.5	2.5	3.5	2.5	2.0	5.5	-	-	-
06-11-92	26.9 AP E	3.3	15.0	4.5	10.0	30.0	4.0	-	3.0	7.5	10.0	2.0	25.0	0.5	16.5	1.0
07-11-92	43.7 AP E	1.0	627.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.4	-	29.3	-
08-11-92	42.1 AP E	14.5	14.2	1.5	18.5	7.0	19.0	5.5	1.4	11.0	7.5	5.0	29.0	1.0	8.5	6.5
09-11-92	36.0 AP E	-	290.4	-	-	-	252.0	-	-	145.2	75.0	-	133.4	-	-	-
10-11-92	26.9 AP E	13.5	37.5	5.0	5.0	17.5	3.0	1.0	3.0	5.5	7.0	4.0	18.5	0.5	6.0	2.0
11-11-92	26.9 AP E	42.5	75.0	23.0	17.5	5.0	18.5	4.0	25.0	3.0	5.0	2.0	27.0	1.0	2.5	2.0
12-11-92	43.7 AP E	82.9	224.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	47.3	-	-	-
13-11-92	43.7 AP E	195.0	211.0	207.5	126.0	11.5	161.0	222.5	218.5	31.0	34.5	6.0	182.0	3.0	15.0	11.5
14-11-92	40.2 AP E	40.2	2236.3	82.8	179.3	-	21.6	1037.4	494.4	67.2	-	-	1260.8	-	-	-

Lanjutan Tabel Lampiran 1.

Tanggal Pengamatan	C.H	I-T0	I-T1	I-T2	I-T3	I-T4	II-T0	II-T1	II-T2	II-T3	II-T4	III-T0	III-T1	III-T2	III-T3	III-T4
08-11-92	25.9 AP	1.5	14.5	1.5	2.0	4.0	1.5	1.0	2.0	2.5	2.0	2.0	10.0	-	2.0	2.5
	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-11-92	61.8 AP	181.5	279.0	123.0	71.5	16.0	123.5	112.0	165.0	22.0	12.5	6.0	254.0	5.0	8.5	6.0
	E	39.2	899.9	17.8	23.1	-	29.5	425.4	129.3	-	-	-	447.2	-	-	-
12-11-92	51.1 AP	156.0	185.0	168.0	170.5	161.0	158.0	184.5	150.5	191.5	154.5	160.5	180.5	75.0	11.5	1.0
	E	116.1	1223.3	27.8	35.5	-	183.0	659.6	-	304.5	94.4	151.3	803.4	-	-	-
13-11-92	14.8 AP	2.5	9.5	1.5	2.5	3.0	0.3	0.3	2.5	1.3	1.3	0.5	9.0	0.3	2.0	1.0
	E	-	160.6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14-11-92	21.1 AP	2.0	13.0	1.0	4.0	2.0	1.5	-	6.0	11.0	3.0	1.0	23.0	0.5	3.0	1.0
	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15-11-92	35.8 AP	150.0	195.0	178.0	96.0	7.5	171.0	185.0	160.0	90.5	17.5	178.0	222.5	22.5	7.5	16.5
	E	-	744.3	3.5	3.5	-	16.8	1105.5	-	4.5	-	-	888.9	-	-	-
16-11-92	29.8 AP	192.5	188.5	170.5	162.0	28.5	187.5	201.0	198.0	180.5	138.0	186.5	246.5	191.0	16.0	12.5
	E	53.2	1380.9	16.3	20.0	-	224.7	1520.1	496.8	46.5	52.4	174.0	2080.7	85.6	-	28.3
18-11-92	16.1 AP	1.0	1.0	0.5	1.0	1.0	-	-	-	1.5	1.0	-	4.0	-	2.5	-
	E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22-11-92	18.7 AP	5.0	10.0	7.0	3.0	17.5	4.0	12.0	9.0	7.5	11.0	7.0	10.0	3.5	7.0	4.0
	E	-	101.9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	64.7	-	-	-
02-12-92	66.8 AP	38.0	123.0	6.0	4.5	17.5	73.0	71.5	37.5	34.5	18.5	11.5	63.0	3.5	6.0	6.0
	E	-	202.9	-	-	-	67.6	137.8	69.6	-	-	-	148.4	-	-	-
Total	AP	1297.8	2018.9	1120.4	937.0	547.2	1258.8	1257.1	1273.8	923.1	652.7	806.5	1764.8	554.6	199.3	129.0
	E	1304.4	18119.4	536.0	598.1	151.4	1902.2	7358.7	1666.7	1039.5	1021.0	867.6	10135.3	629.8	586.9	210.8

AP : Aliran Permukaan (liter/petak)

E : Erosi (gram/petak)

C.H : Curah Hujan (mm)

Tabel Lampiran 2. Data Jumlah Erosi dan Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam jagung

Perlakuan	Blok	Erosi Tanah	Aliran Permukaan
		(ton/ha)	(m ³ /ha)
T0	I	0.296	294.95
	II	0.432	286.09
	III	0.197	183.29
	Rata-rata	0.308	245.78
T1	I	4.118	458.84
	II	1.672	285.70
	III	2.303	401.09
	Rata-rata	2.698	381.88
T2	I	0.121	254.64
	II	0.378	289.50
	III	0.143	126.29
	Rata-rata	0.214	223.48
T3	I	0.136	212.95
	II	0.326	209.79
	III	0.133	45.29
	Rata-rata	0.198	156.01
T4	I	0.034	124.36
	II	0.232	148.34
	III	0.048	29.32
	Rata-rata	0.105	100.67

Tabel Lampiran 3. Data Konsentrasi Hara dalam Sedimen Erosi dan Aliran Permukaan pada Setiap Perlakuan

Perla- kuan	Blok	Sedimen Erosi					Aliran Permukaan			
		N-total	P-tersedia	K-dd	Ca-dd	C-org.	N-total	P-tersedia	K-dd	Ca-dd
		(%)	(ppm)	---(me/100 g)---	(%)	----- (ppm) -----				
T0	I	0.16	0.24	0.36	11.26	1.5	7.39	tu	0.60	14.60
	II	0.19	0.32	0.40	14.59	2.17	8.21	0.16	0.30	7.00
	III	0.23	0.28	0.32	16.26	1.88	9.85	0.08	0.30	11.20
Rata-rata		0.19	0.28	0.36	14.04	1.88	8.48	0.08	0.40	10.93
T1	I	0.15	0.20	0.39	11.46	1.77	8.21	0.12	0.30	5.80
	II	0.15	0.20	0.47	11.68	1.65	7.39	0.08	0.40	8.30
	III	0.12	0.23	0.35	10.21	0.97	9.03	tu	1.00	15.40
Rata-rata		0.14	0.21	0.40	11.12	1.46	8.21	0.04	0.57	9.03
T2	I	0.11	0.04	0.53	22.10	0.96	11.49	0.16	0.30	12.50
	II	0.14	0.24	0.33	12.09	1.92	8.21	0.16	0.50	10.40
	III	0.14	0.12	0.37	17.10	1.27	9.03	0.08	0.30	12.50
Rata-rata		0.13	0.13	0.41	17.09	1.38	9.58	0.13	0.37	11.80
T3	I	0.19	0.12	0.12	17.31	1.30	5.75	0.04	0.40	15.40
	II	0.17	0.18	0.33	9.59	1.25	9.03	0.24	0.40	9.12
	III	0.16	0.36	0.46	15.22	2.15	5.75	tu	0.90	9.70
Rata-rata		0.17	0.22	0.30	14.04	1.57	6.94	0.09	0.57	11.41
T4	I	0.15	0.04	1.13	19.60	1.66	10.67	tu	1.20	14.60
	II	0.18	0.12	0.41	13.55	2.05	8.21	0.28	0.50	16.70
	III	0.12	tu	0.83	18.97	0.98	10.67	tu	1.40	24.90
Rata-rata		0.15	0.05	0.79	17.37	1.56	9.85	0.09	1.03	18.73

Tabel Lampiran 4. Data Kehilangan Hara Melalui Erosi dan Aliran Permukaan pada Setiap Perlakuan

Perla- lakuan	Blok	Erosi					Aliran permukaan			
		N-total	P-tersedia	K-tersedia	Ca-dd	C-org.	N-total	P-tersedi	K-dd	Ca-dd
		----- g/ha -----					----- kg/ha -----			
T0	I	474.3	0.071	41.62	667.60	4683.9	2.179	0.000	0.177	4.306
	II	821.4	0.138	67.44	1261.51	9381.3	2.349	0.046	0.086	2.003
	III	453.5	0.055	24.61	641.23	3706.9	1.805	0.015	0.055	2.053
Rata-rata		583.1	0.088	44.55	856.78	5924.0	2.111	0.020	0.106	2.787
T1	I	6177.0	0.623	626.35	9438.57	72889.5	3.767	0.055	0.137	2.661
	II	2508.6	0.334	306.56	3906.79	27595.1	2.111	0.000	0.114	2.371
	III	2764.2	0.529	314.43	4703.71	22343.7	3.622	0.000	0.401	6.177
Rata-rata		3816.6	0.496	415.77	6016.36	40942.8	3.167	0.018	0.218	3.736
T2	I	134.0	0.005	25.18	538.44	1161.6	2.925	0.041	0.076	3.183
	II	530.3	0.090	48.75	915.91	7272.7	2.377	0.046	0.145	3.011
	III	200.4	0.017	20.65	489.54	1817.9	1.140	0.010	0.038	1.578
Rata-rata		288.2	0.052	31.53	648.01	3417.4	2.148	0.032	0.086	2.591
T3	I	258.3	0.016	6.36	470.59	571.2	1.224	0.008	0.085	3.279
	II	554.6	0.058	41.99	625.75	4078.1	1.894	0.050	0.084	1.913
	III	213.4	0.048	23.93	406.04	2867.9	0.260	0.000	0.041	0.439
Rata-rata		342.1	0.041	24.09	500.79	2904.4	1.126	0.019	0.069	1.877
T4	I	51.6	0.001	15.16	134.88	571.2	1.327	0.000	0.149	1.815
	II	417.7	0.027	37.10	628.85	4757.0	1.218	0.041	0.074	2.477
	III	57.5	0.000	15.51	181.77	469.5	0.313	0.000	0.041	0.730
Rata-rata		175.6	0.009	22.59	315.17	1932.6	0.952	0.014	0.088	1.674

Tabel Lampiran 5. Analisis Sifat-sifat Kimia Tanah Sebelum Penanaman

Perlakuan Lokasi	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	C-org.	N-total	P-tersedia	K-dd	Ca-dd	
			----- (%) -----		(ppm)		(me/100 g)	
T0	I	4.7	3.6	1.20	0.13	0.48	0.09	6.46
	II	4.7	3.7	1.17	0.14	tu	0.08	5.10
	III	4.8	3.8	2.35	0.20	0.16	0.10	5.69
Rata-rata	4.7	3.7	1.57	0.16	0.32	0.09	5.75	
T1	I	4.8	3.8	2.01	0.24	0.32	0.10	5.46
	II	5.0	4.0	2.08	0.18	0.16	0.07	2.28
	III	4.6	3.7	1.17	0.15	tu	0.10	5.69
Rata-rata	4.8	3.9	1.75	0.19	0.24	0.09	4.48	
T2	I	4.6	3.6	2.75	0.26	0.47	0.15	5.92
	II	4.9	3.8	1.35	0.14	0.16	0.08	4.55
	III	4.8	3.8	1.68	0.17	0.10	0.13	7.28
Rata-rata	4.8	3.8	1.93	0.19	0.24	0.12	5.92	
T3	I	4.9	3.8	2.47	0.21	0.56	0.08	3.19
	II	4.7	3.7	1.15	0.14	0.04	0.06	2.73
	III	4.8	3.7	1.18	0.13	0.20	0.10	4.32
Rata-rata	4.8	3.7	1.60	0.16	0.26	0.08	3.41	
T4	I	4.6	3.6	1.19	0.13	0.08	0.09	6.14
	II	4.7	3.7	2.15	0.28	tu	0.09	3.37
	III	4.7	3.6	2.58	0.23	0.04	0.13	4.09
Rata-rata	4.7	3.6	1.97	0.21	0.06	0.10	4.53	

Tabel Lampiran 6. Analisis Sifat-sifat Kimia Tanah sesudah Penanaman

Perlakuan	Blok	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	C-org.	N-total	P-tersedia	K-dd	Ca-dd
				---- (%) ----		(ppm)	(me/100 g)	
T0	I	5.2	4.2	1.14	0.13	0.32	0.14	6.37
	II	4.7	3.7	2.55	0.32	tu	0.11	4.23
	III	5.2	4.1	2.35	0.15	0.12	0.10	5.69
Rata-rata		5.1	4.0	2.01	0.15	0.22	0.12	5.43
T1	I	5.0	4.0	2.01	0.17	0.28	0.10	5.46
	II	4.6	3.6	1.13	0.14	0.12	0.13	3.18
	III	4.6	3.6	1.98	0.17	0.58	0.28	6.00
Rata-rata		4.8	3.8	1.71	0.16	0.33	0.17	4.88
T2	I	4.9	3.9	1.72	0.13	0.96	0.31	5.90
	II	4.7	3.7	1.23	0.14	0.20	0.23	5.10
	III	5.3	4.3	1.75	0.17	0.04	0.18	5.92
Rata-rata		5.0	4.0	1.56	0.15	0.40	0.24	5.64
T3	I	4.9	3.8	1.19	0.14	0.32	0.21	6.37
	II	4.6	3.6	1.14	0.12	0.10	0.11	2.59
	III	4.7	3.8	1.79	0.17	0.24	0.13	3.86
Rata-rata		4.8	3.7	1.37	0.14	0.22	0.15	3.49
T4	I	5.1	4.1	1.27	0.15	0.08	0.16	6.67
	II	4.6	3.7	2.13	0.19	0.10	0.10	4.32
	III	5.0	3.9	1.20	0.14	0.08	0.13	4.55
Rata-rata		4.9	3.9	1.53	0.16	0.08	0.13	5.18

Tabel Lampiran 7. Rata-rata Tinggi Tanaman Jagung.

Perla-	Umur (Minggu Setelah Tanam)						
	3	4	5	6	7	8	9
 (cm)						
T0	23.3	37.3	55.3	82.5	117.8	146.8	166.6
T1	28.2	44.4	66.2	93.0	126.2	155.0	176.0
T2	24.7	42.3	61.2	91.0	127.2	159.1	181.1
T3	22.5	33.7	50.0	73.7	105.6	130.8	153.1
T4	25.5	42.9	62.5	92.1	129.2	159.9	181.4

Tabel lampiran 8. Data Berat Kering Produksi dan Sisa Tanaman

Perlakuan	Bobot Tongkol	Sisa Tanam
	----- ton/ha -----	
T0	1.93	3.93
T1	1.79	4.40
T2	2.35	4.37
T3	1.33	3.42
T4	2.60	4.78

Sumber : (Suryana, 1993).

Keterangan :

- I : lereng bagian atas
- II : lereng bagian tengah
- III : lereng bagian bawah

Tabel Lampiran 9. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan N-total Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	1.899	0.9497		
Perlakuan	4	9.636	2.4090	5.368	0.0215*
Galat	8	3.590	0.4487		
Total	14	15.125			

Tabel Lampiran 10. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan P-tersedia Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.00289	0.00145		
Perlakuan	4	0.00064	0.00016	0.302	0.8685
Galat	8	0.00424	0.00053		
Total	14	0.00777			

Tabel Lampiran 11. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan K-dd Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.00225	0.00112		
Perlakuan	4	0.04207	0.01050	1.195	0.3835
Galat	8	0.07041	0.00808		
Total	14	0.11473			

Tabel Lampiran 12. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan Ca-dd Melalui Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	2.064	1.032		
Perlakuan	4	8.041	2.010	0.916	0.5003
Galat	8	17.560	2.194		
Total	14	27.665			

Tabel Lampiran 13. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan C-organik Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	249.9	124.9		
Perlakuan	4	3382.0	845.5	5.008	0.0257*
Galat	8	1351.0	168.8		
Total	14	4982.9			

Tabel Lampiran 14. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan N-total Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	1.204	0.6019		
Perlakuan	4	29.170	7.2930	7.739	0.0079**
Galat	8	7.540	0.9424		
Total	14	37.914			

Tabel Lampiran 15. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan P-tersedia Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.599	299.8		
Perlakuan	4	0.499	0.125	18.99	0.0007**
Galat	8	5.260	6575.0		
Total	14	6.358			

Tabel Lampiran 16. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan K-dd Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	10360	5180		
Perlakuan	4	356800	89200	12.19	0.0023**
Galat	8	58520	7315		
Total	14	425680			

Tabel Lampiran 17. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Kehilangan Ca-dd Melalui Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	2630000	1315000		
Perlakuan	4	71400000	17850000	9.047	0.0051**
Galat	8	15780000	1973000		
Total	14	89810000			

Tabel Lampiran 18. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio N-total dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	2.2533E-07	1.1267E-07		
Perlakuan	4	2.3907E-06	5.9767E-07	1.03	0.447
Galat	8	6.6413E-06	8.3017E-07		
Total	14	9.2573E-06			

Tabel Lampiran 19. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio P-tersedia dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	5.072	2.536		
Perlakuan	4	3.612	0.903	0.70	0.612
Galat	8	10.282	1.285		
Total	14	18.965			

Tabel Lampiran 20. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio K-dd dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.00027345	0.00013672		
Perlakuan	4	0.00060982	0.00015246	2.55	0.121
Galat	8	0.00136069	0.00005968		
Total	14	0.00136069			

Tabel Lampiran 21. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio Ca-dd dalam Aliran Permukaan Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.00005272	0.00002636		
Perlakuan	4	0.00027810	0.00006952	3.69	0.055
Galat	8	0.00015060	0.00001882		
Total	14	0.00048142			

Tabel Lampiran 22. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio C-organik dalam Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.12281	0.06141		
Perlakuan	4	0.39924	0.09981	1.42	0.311
Galat	8	0.56212	0.07027		
Total	14	1.08417			

Tabel Lampiran 23. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio N-total dalam Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.01444	0.00722		
Perlakuan	4	0.70729	0.17682	7.95	0.007*
Galat	8	0.17803	0.02225		
Total	14	0.89976			

Tabel Lampiran 24. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio P-tersedia dalam Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

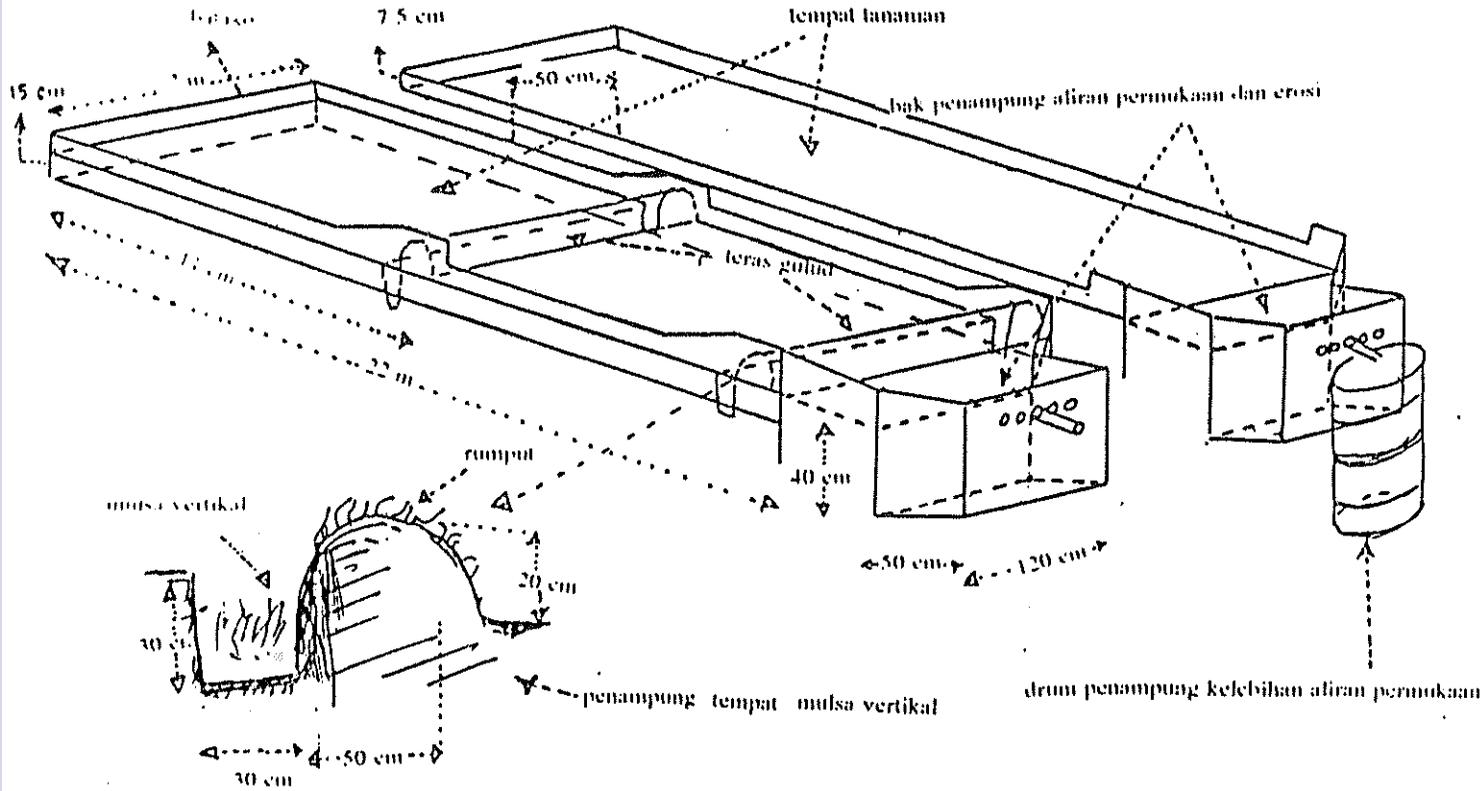
Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	0.7290	0.3645		
Perlakuan	4	0.2391	0.0598	0.22	0.921
Galat	8	2.1922	0.2740		
Total	14	3.1603			

Tabel Lampiran 25. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio K-dd dalam Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

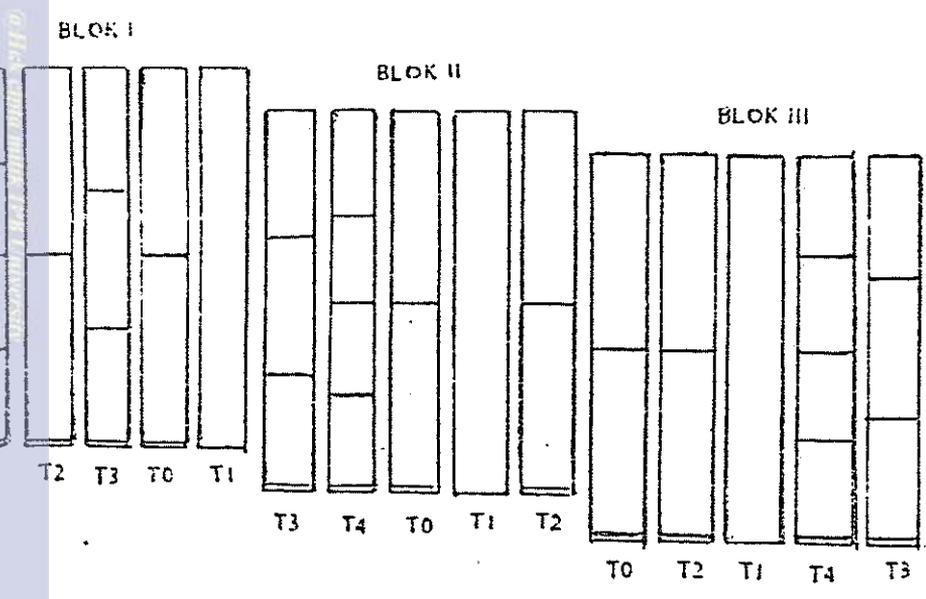
Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	3.071	1.535		
Perlakuan	4	37.951	9.488	2.17	0.164
Galat	8	35.039	4.380		
Total	14	76.061			

Tabel Lampiran 26. Analisis Sidik Ragam Pengaruh Perlakuan terhadap Enrichment Ratio Ca-dd dalam Erosi Selama Satu Musim Tanam Jagung.

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	P
Ulangan	2	2.4115	1.2057		
Perlakuan	4	7.2436	1.8109	4.39	0.036*
Galat	8	3.3037	0.4030		
Total	14	12.9587			



Gambar Lampiran 1. Penampung Petak Perlakuan Mulsa Vertikal dan Mulsa Konvensional



Gambar Lampiran 2. Denah Percobaan di Lapangan

Halaman ini merupakan bagian dari dokumen yang diterbitkan oleh IPB University. Dokumen ini adalah hak milik IPB University dan tidak boleh disebarluaskan atau digunakan untuk tujuan komersial tanpa izin tertulis dari IPB University. Untuk informasi lebih lanjut, silakan hubungi bagian hukum IPB University.