

LAPORAN PENELITIAN

PENGARUH POLA TANAM LORONG (ALLEY CROPPING)
KACANGAN PADA PERTANAMAN JAGUNG TERHADAP
SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH

Oleh :

Ix. Sumihar Hutapea, mS.
NIP : 131 257 284



UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS PERTANIAN
MEDAN
2002

LAPORAN PENELITIAN

**PENGARUH POLA TANAM LORONG (*ALLEY CROPPING*)
KACANGAN PADA PERTANAMAN JAGUNG TERHADAP
SIFAT FISIK DAN KIMIA TANAH**

Oleh :

**Ir. Sumihar Hutapea, MS.
NIP : 131 257 284**



**UNIVERSITAS MEDAN AREA
FAKULTAS PERTANIAN
M E D A N
2 0 0 2**

LAPORAN HASIL PENELITIAN

1.	Judul Penelitian	: Pengaruh Pola Tanam Lorong (<i>Alley Cropping</i>) Kacangan Pada Pertanaman Jagung Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah
2.	Peneliti	
	a. Nama Lengkap	: Ir. Sumihar Hutapea, MS.
	b. NIP	: 131 257 284
	c. Jenis Kelamin	: Perempuan
	d. Pangkat/Gol.	: Lektor / III / d
	e. Universitas/Instansi	: Kopertis Wilayah I Medan, dpk. Fakultas Pertanian UMA
3.	Jumlah Tim Peneliti	: 1 orang (Mandiri)
4.	Waktu Penelitian	: 3 (tiga) bulan
5.	Biaya Penelitian	: Rp. 800.000,- (Delapan ratus ribu rupiah)

Medan, Juli 2002

Mengetahui :
Dekan Fakultas Pertanian,

Ir. Abdul Rahman, MS.



Peneliti,

Ir. Sumihar Hutapea, MS.

Mengetahui :
Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Medan Area

Ir. Siti Mardiana, M.Si.

RINGKASAN

Penelitian ini berjudul "Pengaruh Pola Tanam Lorong (*Alley Cropping*) Kacangan Pada Pertanaman Jagung Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah". Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bulan Jahe, Kecamatan Barus Jahe Kabupaten Karo, bulan Februari sampai Juni 2002. Lokasi dipilih daerah-daerah yang memiliki kemiringan $\geq 30\%$ dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning (Ultison) yang peka terhadap erosi.

Penelitian ini ditujukan untuk mengetahui seberapa besar kemampuan pola tanam lorong (*Alley Cropping*) dengan menggunakan tanaman penutup tanah kacang jenis *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*, yang ditanam secara berlorong di pertanaman jagung. Dengan selesainya penelitian ini diharapkan akan menambah wawasan tentang manfaat *Alley Cropping* dalam aspek konservasi tanah dan air dan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pola tanam lorong pada kemiringan 30 % berpengaruh nyata dalam memperbaiki sifat fisik tanah seperti stabilitas agregat, total porositas dan permeabilitas tanah sedangkan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah (kandung C-organik dan N-total tanah) tidak berpengaruh nyata. Pola tanam lorong kacang *Peuraria javanica* dan *Centrosema pubescent* dapat menekan laju aliran permukaan dan berat tanah yang terangkut dan terbentuk guludan yang searah kontour. Interaksi antara perlakuan *Peuraria javanica* dan *Centrosema pubescent* menunjukkan hasil yang tidak nyata terhadap sifat fisik dan kima tanah. Jumlah tanah yang terangkut dari hasil analisis sedimen tergolong pada keadaan erosi yang diperbolehkan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian ini.

Laporan penelitian ini "Pengaruh Pola Tanam Lorong (*Alley Cropping*) Kacangan Pada Pertanaman Jagung Terhadap Sifat Fisik dan Kimia Tanah", disusun berdasarkan studi kepustakaan dan pengamatan di lapangan.

Dengan selesainya laporan penelitian ini penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Pertanian UMA, yang telah memberikan persetujuan bagi penulis untuk membagi waktu dalam menyusun suatu laporan penelitian sebagai wujud pelaksanaan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Ucapan yang sama penulis sampaikan kepada berbagai pihak yang berpartisipasi dalam menyelesaikan tulisan ini.

Penulis menyadari bahwa tulisan ini sangat sederhana, berhubung minimnya tulisan-tulisan atau pustaka yang diperoleh penulis. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi yang memerlukan.

Medan, Juli 2002

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
I. PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
2. Tujuan Penelitian	3
3. Hipotesa Peneltian	3
4. Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
1. Podsolik Merah Kuning (Ultisol)	4
2. Pola Pertanaman Lorong	5
3. Erosi Tanah	6
4. Sifat Fisika Tanah	8
5. Sifat Kimia Tanah	13
6. Tanaman Penutup Tanah	15
7. Penggunaan Petak Percobaan	16
8. Aliran Permukaan	16
9. Tanaman Jagung	17

III. BAHAN DAN METODA	18
1. Tempat dan Waktu Penelitian	18
2. Bahan dan Alat	18
3. Metoda Penelitian	18
4. Pelaksanaan Penelitian	20
5. Parameter yang Diukur	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	22
1. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Stabilitas Agregat Tanah .	22
2. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Total Ruang Pori	23
3. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Permeabilitas Tanah	24
4. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap C-organik Tanah	26
5. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap N-total Tanah	27
6. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Volume Aliran Permukaan	29
7. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Berat Tanah Terangkut ...	29
8. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung	31
V. KESIMPULAN DAN SARAN	32
1. Kesimpulan	32
2. Saran	32

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Klasifikasi Intensitas Hujan	8
2.	Nilai Indeks Stabilitas Agregat Tanah	9
3.	Kelas Permeabilitas Tanah	13
4.	Rerata Stabilitas Agregat Pada Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i> dengan Kemiringan Lereng 30 %	22
5.	Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i>	22
6.	Rerata Total Porositas Pada Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i> dengan Kemiringan Lereng 30 %	24
7.	Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i>	24
8.	Rerata Permeabilitas Tanah Pada Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i> dengan Kemiringan Lereng 30 %	25
9.	Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i>	25
10.	Rerata C-organik Tanah Pada Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i> dengan Kemiringan Lereng 30 %	26
11.	Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i>	27
12.	Rerata N-total Tanah Pada Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i> dengan Kemiringan Lereng 30 %	28
13.	Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan <i>Pueraria javanica</i> dan <i>Centrosema pubescent</i>	28

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pada dasarnya tanah merupakan salah satu sumber daya alam fisik yang mempunyai peranan cukup penting dalam berbagai segi kehidupan manusia. Peranan tanah tersebut di antaranya dapat dilihat pada kegiatan pertanian di sektor pangan, perkebunan, maupun hortikultura. Dalam hal ini, tanah berfungsi sebagai media tumbuh dan pendukung kehidupan fisik maupun kimia tanaman.

Tanah sebagai sumber daya alam yang penting bagi pertanian perlu dibina dan dipelihara sehingga fungsinya dapat terselenggara. Kesalahan pengolahan tanah, terutama pada tanah yang berlereng dapat merusak tanah, yang berakibat menurunnya produktivitas tanah. Salah satu penyebab kerusakan tanah adalah erosi. Sekali lapisan atas hilang akan sangat sulit untuk diperbaharui dan akan membutuhkan waktu yang sangat lama sekali sedangkan lapisan tanah atas sangat penting untuk pertumbuhan tanaman.

Setiap tanah secara potensial dapat rusak dan menjadi tidak produktif jika pengelolaan dan penggunaannya tidak memperhatikan syarat-syarat konservasi tanah. Jumlah penduduk yang terus meningkat dengan cepat menyebabkan proses terciptanya tanah-tanah kritis akan menjadi lebih cepat. Tanah kritis adalah tanah yang telah mengalami kerusakan fisik, kimia dan biologi, sehingga dapat membahayakan fungsi hidrologi, orologi dan produksi pertanian. Tanah tersebut menjadi kritis karena penggunaannya tidak sesuai dengan kemampuannya serta tidak dilaksanakan kaidah pengelolaan dan konservasi tanah (Anonim, 1984).

Salah satu masalah dalam pengelolaan tanah masam podsolik merah kuning (ultisol) adalah kesulitan dalam meningkatkan dan mempertahankan produktivitasnya.

Setelah lahan tersebut diusahakan dalam jangka waktu beberapa tahun, produktivitasnya menurun meskipun telah cukup dipupuk. Salah satu sebab menurunnya produktivitas tersebut adalah menurunnya kadar bahan organik tanah yang sangat diperlukan agar pupuk yang diberikan dapat diserap tanaman seefisien mungkin dan produktivitas tanahnya meningkat, sehingga dapat dihasilkan produksi yang tinggi (Adiningsih dan Sudjadi, 1993).

Pengolahan atau pemanfaatan tanah bagi berbagai keperluan terutama pada bidang pertanian terutama pada lereng yang berkemiringan tinggi hendaknya disertai dengan tindakan konservasi. Salah satu sistem yang dapat dilakukan adalah sistem bertanam lorong (*alley cropping*), dengan tanaman pupuk hijau (*legume tress*) yang ditanam secara lorong (*alley*) yang diselingi dengan tanaman pangan dan tanaman legume. Sistem pertanaman mengikuti kontour sangat efisien dalam menekan erosi. Penambahan kandungan bahan organik tanah dapat terjadi melalui pemangkasan secara berkala menjadi mulsa, dan dengan dekomposisi akan merubahnya menjadi bahan organik tanah, sehingga diharapkan dapat memperbaiki sifat fisika tanah dalam hal ini kemantapan agregat tanah, bobot isi tanah (*bulk density*), partikel density, porositas tanah dan juga memperbaiki sifat kimia tanah, baik peningkatan kandungan bahan organik maupun kandungan nitrogen dalam tanah.

Dengan melihat keadaan topografi yang bergelombang dan jenis tanah podsolik merah kuning (ultisol) yang mudah tererosi, penulis dengan Sub Balai Rehabilitasi Lahan dan Konservasi Tanah Sub DAS. Wampu – Ular tertarik mengadakan penelitian ini dalam usaha pemanfaatan lahan miring sekaligus usaha konservasi tanah di Desa Bulan Jahe, Kabupaten Karo yang memiliki topografi bergelombang dengan kemiringan lereng 15 – 40 %.

2. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pola tanam lorong (alley cropping) dengan tanaman penutup tanah kacang sebagai tanaman lorong pada daerah yang memiliki lereng kemiringan 30 % terhadap sifat fisika, kimia, aliran permukaan dan erosi tanah pada Podsolik Merah Kuning (Ultisol) di Desa Bulan Jahe, Kecamatan Baru Jahe, Kabupaten Karo.

3. Hipotesa Penelitian

Pola tanah lorong (alley cropping) dengan tanaman penutup tanah kacang dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan mengurangi aliran permukaan serta erosi tanah pada Podsolik Merah Kuning (Ultisol) di Desa Bulan Jahe, Kecamatan Barus Jahe, Kabupaten Karo.

4. Kegunaan Penelitian

Sebagai bahan informasi pada pihak yang memerlukan gambaran tentang sistem bertanam lorong (alley cropping) dalam aspek konservasi tanah dan air.

II. TINJAUAN PUSTAKA

1. Podsolik Merah Kuning (Ultisol)

Jenis tanah ini memiliki lapisan solum tanah yang agak tebal, yaitu dari 90 – 180 cm dengan batas-batsa horizon yang nyata. Warna tanah kemerah-merahan hingga kekuning-kuningan. Konsistensinya adalah gembur di bagian atas (top soil) dan teguh di lapisan tanah bawah (sub soil). Kandungan bahan organik pada lapisan olah (top soil) adalah kurang dari 9 %, umumnya sekitar 5 % tingkat permeabilitas, dalam hal ini infiltrasi dan perkolasi adalah sedang hingga lambat, pada lapisan permukaan umumnya sedang dan makin ke bawah makin lambat. Tanah ini memiliki sifat kimia kurang baik, sedangkan sifat fisiknya tidak mantap dengan stabilitas agregat kurang. Sebagai akibatnya tanah ini mudah terkena bahaya erosi akibat gerakan air (Sarief, 1985).

Di Indonesia, tanah Podsolik Merah Kuning (Ultisol) mempunyai lapisan permukaan yang sangat terlindi berwarna kelabu cerah sampai kekuning-kuningan, di atas horizon akumulasi yang bertekstur relatif berat, struktur gumpal, agregat kurang stabil dan permeabilitas rendah, topografi umumnya berbukit dengan elevasi antara 50 – 350 m. Iklim tropika basah dengan curah hujan berkisar antara 2500 – 3500 mm tiap tahun (Darmawijaya, 1992 *dalam* Dudal dan Soepraptoharjo, 1957).

Tanah Podsolik Merah Kuning (Ultisol) tersebar di daerah beriklim basah, berbatuan induk miskin yang berasal dari bahan tufa, batu pasir, batu liat atau batuan metamorf, di dataran pantai, peneplain, bukit lipatan atau penggunaan masive (Adiningsih dan Sudjadi, 1993).

2. Pola Pertanaman Lorong

Sistem pertanaman loraong (*alley cropping*) adalah salah satu teknik konservasi tanah vegetatif yang menggunakan tanaman legum berupa semak atau pohon, ditanam rapat dalam baris, sejajar kontour sehingga membentuk lorong untuk tanaman utama legum yang ditanam rapat. Untuk tanaman utama legum yang ditanam rapat dalam baris sejajar kontour disebut sebagai tanaman pagar (Anonim, 1996).

Penanaman dengan sistem pertanaman lorong bertujuan untuk memperoleh bahan organik dengan cepat agar dapat diberikan ke dalam tanah, dan pada jalur tanaman tersebut makin lama dapat membentuk teras, serta mencegah dan mengurangi bahaya erosi. Tanaman pagar ditanam menurut kontour, jarak barisan tanaman pagar disesuaikan dengan keadaan lereng. Jenis tanaman pagar dipilih dari golongan tanaman legume yang banyak memberikan nitrogen pada tanah (Suhardjo, *dkk.*, 1993).

Bahan serasah dari pemangkasan yang disebar di atas permukaan tanah atau pada tanaman budidaya berfungsi sebagai (1) menjaga kelembababan tanah, (2) menahan tekanan butir-butir air hujan dan mengurangi erosi, (3) memperbanyak kehidupan organisme tanah, (4) menekan pertumbuhan gulma dan (5) memperbaiki struktur tanah (Suhardjo, *dkk.*, 1993).

Sistem pertanaman lorong (*alley cropping*), merupakan salah satu cara tanam konservasi dengan vegetasi. Selain mampu mengurangi erosi, teknik vegetasi menjamin siklus hara, mempertahankan kadar organik tanah dan meningkatkan produktivitas pertanian melalui usaha tani konservasi tanah. Pertanaman lorong

yang dibentuk oleh pagar dari legume atau semak dapat dipangkas secara berkala atau dengan jangka waktu tertentu sebagai bahan hijauan kemudian bahan hijauan ini disebarakan pada permukaan tanah tanaman pokok (misalnya tanaman pangan), sebagai media dan sumber bahan organik tanah. Sistem pertanaman lorong mempunyai beberapa keuntungan yaitu :

1. Sistem pertanaman lorong pada lahan kering dengan tanaman legum ditanam mengikuti kontour sangat efektif menekan laju erosi dan aliran permukaan.
2. Menghasilkan pupuk hijau atau mulsa untuk mendukung pertumbuhan tanaman pangan.
3. Hasil pemangkasan yang diberikan sebagai mulsa dapat menekan pertumbuhan gulma (Anonim, 1995).

3. Erosi Tanah

Hampir semua tanah yang miring atau tanah kedap air, sejumlah besar air yang jatuh di atas tanah hilang karena aliran permukaan. Dalam keadaan demikian dua hal perlu diperhatikan, yakni (1) kehilangan air yang seharusnya masuk dalam tanah mungkin dapat digunakan tanaman, (2) hilangnya tanah yang biasa terjadi bila air hilang terlalu cepat, lepas dan terangkutnya tanah disebut erosi (Soepardi, 1983 dalam Benner, 1939).

Erosi didefinisikan sebagai peristiwa pindahnya atau terangkutnya tanah atau bagian-bagian tanah dari suatu tempat ke tempat lain karena terkikis oleh media alami yang berupa air atau angin. Erosi oleh angin disebabkan oleh kekuatan air. Di daerah beriklim basah, erosi oleh air adalah penting, sedangkan erosi oleh angin tidak berarti (Arsyad, 1989).

Pada umumnya dikenal tiga tipe erosi tanah akibat air hujan : Erosi permukaan (sheet erosion), erosi alur (riil erosion), dan erosi parit (gully erosion) (Sarief, 1985).

* Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk menyerap dan menahan air. Tanah yang terangkut tersebut dapat diendapkan di tempat lain, di dalam sungai, waduk, waduk, danau, saluran irigasi, di atas tanah pertanian dan sebagainya. Dengan demikian maka kerusakan yang ditimbulkan oleh peristiwa erosi terjadi di dua tempat, yaitu (1) pada tanah tempat erosi terjadi, (2) pada tempat tujuan akhir dari tanah yang terangkut diendapkan (Arsyad, 1989).

Selanjutnya Soeparti (1983), menerangkan bahwa erosi mengakibatkan hilangnya unsur hara alami dan unsur yang ditambahkan melalui pupuk.

Menurut Wishmeier dan Smith (1978) dalam Arsyad (1989) erosi yang masih diperbolehkan pada suatu lahan berkisar antara 4,48 ton/ha/tahun sampai 11,21 ton/ha/tahun, dalam keadaan ini erosi masih dapat diabaikan.

Di daerah proses basah faktor iklim yang mempengaruhi erosi adalah besarnya curah hujan, intensitas dan distribusi hujan, yang menentukan kekuatan dispersi curah hujan terhadap tanah, jumlah dan kecepatan aliran permukaan serta kerusakan tanah oleh erosi.

Intensitas hujan menyatakan curah hujan yang jatuh pada satu waktu yang singkat yaitu 5, 10, 15 atau 30 menit yang dinyatakan dalam satuan mm/jam (Arsyad, 1989).

Tabel 1. Klasifikasi Intensitas Hujan

No.	Intensitas Hujan (cm/jam)	Klasifikasi
1.	0 – 0.5	Sangat kecil
2.	0.6 – 1.0	Kecil
3.	1.1 – 2.5	Sedang
4.	2.6 – 5.0	Agak besar
5.	5.1 – 7.5	Besar
6.	> 7.5	Sangat besar

Sumber : Sitorus, dkk., 1980, Penuntun Praktikum Fisika Tanah, Bogor

4. Sifat Fisika Tanah

4.1. Kemantapan Agregat Tanah

Menurut Soepardi (1983) perbedaan dalam memantapkan agregat erat hubungannya dengan ada tidaknya zat pengikat tertentu seperti bahan organik, senyawa mineral liat dan oksidasi besi. Sebagai ketentuan umum makin besar ukuran agregat yang terdapat dalam tanah, makin kurang kemantapannya.

Pengikatan butir-butir primer menjadi agregat tanah berhubungan dengan dua aspek yang mempengaruhi erosi tanah yaitu aspek kimia dan aspek fisik pada tanah yang tetap dalam bentuk agregat walaupun kena pukulan air dan adanya bahan pengikat butir primer sehingga terbentuk sistem agregat yang mantap. Terdapat berbagai mekanisme pengikatan butir primer yang menjadi agregat yang diperkirakan bekerja di dalam tanah, sebagai berikut :

1. Pengikatan secara fisik butir primer oleh miselia jamur dan Actinomycetes tanpa fraksi liat.
2. Pengikatan cara kimia melalui ikatan muatan positif pada liat dan kytin (karboksil) senyawa organik yang membutuhkan rantai panjang (polimer).

3. Pengikatan secara kimia butir liat melalui ikatan antara bagian negatif liat dengan gugus karboksil senyawa organik berantai panjang dengan perantaraan pertautan basa (Ca, Mg, Fe) dan ikatan hidrogen.
4. Pengikatan secara kimia butir liat melalui ikatan antara bagian negatif pada butir liat dengan susunan positif (susunan amide, amine, amino) senyawa organik berbentuk rantai.
5. Pengadukan campuran pasir, debu, liat yang dibasahi tanpa adanya senyawa organik (Arsyad, 1989).

Menurut Soepardi (1983) bahan organik merupakan bahan pengikat zarah yang terpenting. Bahan organik memungkinkan zarah lepas terikat dan menjadi agregat yang besar sehingga diperoleh kesarangan yang diperlukan tanah.

Tabel 2. Nilai Indeks Stabilitas Agregat Tanah

No.	Indeks Stabilitas	Kelas
1.	> 200	Sangat stabil sekali
2.	80 – 200	Sangat stabil
3.	66 – 80	Stabil
4.	50 – 60	Agak stabil
5.	40 – 50	Kurang stabil
6.	< 40	Tidak stabil

Sumber : Sitorus, dkk., 1980, Penuntun Praktikum Fisika Tanah, Bogor

4.2. Porositas Tanah

Total ruang pori adalah volume tanah yang ditempati oleh udara dan air. Persentase volume ruang pori total disebut porositas (Foth, 1988).

Menurut ukurannya ruang pori total dapat dikelompokkan ke dalam ruang pori kapiler yang dapat menghambat pergerakan air menjadi pergerakan kapiler, dan

raung pori kapiler yang dapat memberi kerapatan pergerakan udara dan perkolasi air secara cepat sehingga sering disebut sebagai pori drainase (Sitorus, 1980).

Menurut Soepardi (1979) ada beberapa faktor yang mempengaruhi jumlah ruang pori yaitu : (a) cara dan susunan butir, (b) tekstur, (c) kandungan bahan organik, (d) cara pengolahan tanah. Apabila zarah perhimpitan seperti halnya pada lapisan padat atau pasir maka pori totalnya sedikit, tetapi bila jumlah tersusun sarang seperti halnya pada lapisan padat atau pasir maka pori totalnya sedikit, tetapi bila jumlah tersusun sarang seperti tanah bertekstur sedang maka tiap satuan isi akan dijumpai banyak ruang pori.

Menurut Sitorus (1980) porositas total tanah dapat dihitung dengan persamaan :

$$RPT = \left[1 - \frac{BI}{KJP} \right] \times 100\%$$

Dimana RPT (Ruang Pori Tanah), BI (Bobot Isi), KJP (Kerapatan Jenis Partikel), untuk jenis tanah mineral sekitar $2,65 \text{ gr/cm}^3$.

4.3. Bobot Isi

Bobot isi atau bulk density adalah bobot kering suatu unit volume tanah dalam keadaan utuh, dinyatakan dalam gr/cm^3 . Unit volume terdiri dari volume yang terisi bahan padat dan volume ruangan di atasnya (Soepardi, 1983).

Salah satu cara menyatakan bobot isi tanah adalah melalui kerapatan jenis tanah (bulk density). Bobot isi tanah yang hanya terdiri dari bagian-bagian padat dan dinyatakan dalam gram tiap cm^3 bagian padat, tanah bobotnya 2,6 gram, maka kerapatan jenis zarahnya $2,6 \text{ gr/cm}^3$ (Soepardi, 1983).

Bobot isi tanah ditentukan oleh jumlah ruang pori dan padatan tanah. Tanah yang lepas dan sarang per satuan isi mempunyai bobot ringan dan yang padat akan mempunyai bobot berat per satuan isi (Sarief, 1985).

Penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat menurunkan bobot isi karena merangsang granulasi sehingga menimbulkan kondisi lepas dan saran. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bahan organik dapat mengurangi bobot isi suatu tanah karena bahan organik merangsang granulasi (Soepardi, 1983).

4.4. Berat Jenis Butir (PD)

Dengan adanya bahan organik pada tanah maka nilai ini menjadi lebih rendah. Istilah kerapatan ini sering dinyatakan dalam istilah berat jenis yang berarti perbandingan kerapatan suatu benda tertentu terhadap kerapatan air pada keadaan 4° C dengan tekanan udara biasa yaitu satu atmosfer (Sarief, 1985).

Untuk menentukan kerapatan tanah pertimbangan hanya diberikan untuk partikel yang solid. Oleh karena itu kerapatan partikel setiap tanah merupakan suatu tetapan dan tidak bervariasi menurut jumlah partikel (Foth, 1988).

Karena berat bahan organik lebih kecil dari berat benda padat tanah mineral yang lain dalam volume yang sama, jumlah bahan organik dalam suatu tanah jelas mempengaruhi kerapatan butir. Akibatnya tanah permukaan biasanya kerapatan butirnya lebih kecil dari sub soil. Top soil yang banyak mengandung bahan organik, kerapatan butirnya menurun sampai 2,4 atau bahkan lebih rendah. Meskipun demikian untuk perhitungan secara garis besar, tanah permukaan yang diolah dapat dianggap mempunyai kerapatan butir kurang lebih 2,65 (Sarief, 1985).

4.5. Permeabilitas

Permeabilitas tanah adalah kecepatan air menembus tanah pada periode waktu tertentu yang dinyatakan dalam cm/jam (Foth, 1978). Sedangkan menurut Hakim, dkk (1986) permeabilitas tanah menyatakan kemampuan tanah melakukan air, yang biasa diukur dengan jumlah air yang mengalir dalam waktu tertentu. Pergerakan air jenuh ditentukan oleh dua faktor (1) daya air yang bergerak (diving force) dan (2) kemampuan pori melakukan air (hidrolic conductivity).

Nilai permeabilitas penting dalam menentukan penggunaan dan pengelolaan praktis tanah. Permeabilitas mempengaruhi penetrasi akar, laju penetrasi air, laju absorpsi air, drainase internal dan pencucian unsur hara (Donahue, 1964). Faktor-faktor yang mempengaruhi permeabilitas tanah menurut Hillel (1971) antara lain adalah tekstur tanah, porositas dan distribusi ukuran pori, stabilitas agregat dan stabilitas struktur tanah, serta kadar bahan organik tanah. Ditegaskan lagi bahwa hubungan yang lebih utama terhadap permeabilitas tanah adalah distribusi ukuran pori, sedangkan faktor-faktor lain yang disebutkan tadi hanya merupakan faktor yang ikut menentukan porositas dan distribusi ukuran pori. Tekstur kasar menurut Horn (1969) umumnya mempunyai permeabilitas yang tinggi dibandingkan tanah bertekstur halus, karena tekstur kasar mempunyai pori makro dalam jumlah banyak. Penetapan permeabilitas dalam keadaan jenuh dilakukan mengikuti cara yang dikemukakan De Booth berdasarkan hukum Darcy (Sitorus, dkk., 1980).

Hukum Darcy tentang aliran tersebut adalah :

$$K = \frac{Q \times L \times I}{t \times A \times h}$$

dimana :

K = permeabilitas (cm/jam)

Q = banyaknya air yang mengalir setiap pengukuran (ml)

t = waktu pengukuran (jam)

L = tabel contoh

h = water head tinggi permukaan air dari permukaan contoh tanah (cm)

A = luas permukaan contoh tanah

Kelas permeabilitas tanah dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kelas Permeabilitas Tanah

No.	Permeabilitas	Kelas
1.	< 0.125	Sangat lambat
2.	0.125 – 0.50	Lambat
3.	0.50 – 2.0	Agak lambat
4.	2.0 – 6.25	Sedang
5.	6.25 – 12.5	Agak cepat
6.	12.5 – 25.0	Cepat
7.	> 25	Sangat cepat

Sumber : Sitorus, dkk., 1980, Penuntun Praktikum Fisika Tanah, Bogor

5. Sifat Kimia Tanah

5.1. C – Organik

C – organik akan mempengaruhi kandungan bahan organik tanah, semakin tinggi kandungan C-organik tanah maka kandungan bahan organik akan semakin meningkat, kandungan bahan organik dapat diketahui dengan persamaan bahan organik = % C-organik x 1,724 (Anonim, 1984).

Bahan organik tanah adalah semua fraksi bukan mineral yang ditemukan sebagai komponen penyusun tanah. Bahan organik adalah timbunan sisa tumbuhan

dan binatang yang sebagian atau seluruhnya telah mengalami dekomposisi oleh jasad renik tanah (Soepardi, 1983).

Bahan organik dibutuhkan untuk pembentukan dan pematangan agregat-agregat tanah. Agregat zarah-zarah tanah membantu bagi struktur tanah yang mengandung baik pori-pori besar maupun kecil dan sebagai akibatnya memperbaiki keadaan air dan udara. Kecepatan infiltrasi dan perkolasi yang lebih baik akan mengurangi run off dan erosi, dan agregat-agregat yang mantap tidak mudah terlepas dari permukaan tanah dan terbawa oleh air (Konkhe, 1968).

Bahan organik tanah sangat penting karena ia berpartisipasi aktif dalam proses pelapukan dan pembentukan tanah, menentukan berbagai sifat kimia dan sifat fisika tanah, sehingga menentukan kesuburan tanah (Soepardi, 1983).

5.2. N-total

Kadar N-total berkisar dari 0,02 % dalam sub soil sampai 2,5 % pada tanah gambut. Lapisan olah dari tanah-tanah pertanian mengandung 0,06 sampai 0,5 % N (Anonim, 1984).

Pada permukaan tanah N dapat dengan mudah tercuci oleh hujan yang menjadi aliran permukaan pada lahan yang terbuka dan miring pencucian akan besar dan hilangnya unsur hara dari permukaan tanah akan semakin cepat (Sarief, 1985).

Ketersediaan N dari tanaman dipengaruhi oleh laju pelapukan bahan organik yaitu nisbah C/N dari bahan organik tersebut. Nisbah C/N merupakan nilai kesinambungan tertentu yang khas dan mantap di dalam tanah (Alexander, 1961).

6. Tanaman Penutup Tanah

Tanaman penutup tanah adalah tumbuhan atau tanaman yang khusus ditanam untuk melindungi tanah dari ancaman kerusakan oleh erosi atau untuk memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah. Tanaman penutup tanah berperan (1) menekan atau mengurangi daya perusak butir-butir hujan yang jatuh dan air di atas permukaan tanah, (2) menambah bahan organik tanah melalui batang, ranting dan daun mati yang jatuh (Arsyad, 1986).

Tanaman penutup tanah merupakan tanaman pada lahan kering yang dapat menutupi seluruh permukaan tanah. Tujuan penanamannya adalah untuk menekan pertumbuhan gulma, memberikan bahan organik tanah, serta meningkatkan kesuburan tanah. Karena itu dipilih tanaman yang mempunyai pertumbuhan cepat, memberikan biomassa (terutama dedaunan) banyak dan mudah lapuk (Suhardjo, dkk, 1993).

Centrosema pubescent Benth (Cp) termasuk sub family Papilionaceae dari family Leguminoceae, berasal dari Amerika Selatan, termasuk tanaman menahun, dapat membentuk akar pada buku-buku batang, panjang polong 9 – 17 cm dan lebar 5 – 7 mm dengan jumlah biji/polong 12-20 biji yang berwarna coklat atau abu-abu dengan ukuran 4 – 5 mm x 3 – 4 mm (Boerhendly dan Sianturi, 1976).

Puerira javanica (Pj). Tanaman ini berasal dari India Timur, mudah dikembangkan secara manual dengan menggunakan benih (Suharmadji, 1986). Pertumbuhannya cepat dan mudah, banyak mengandung bahan organik dan cepat melapuk serta sedikit mengandung kayu (Redshaw, 1982).

7. Penggunaan Petak Percobaan

Penggunaan petak yang lebih besar dapat memungkinkan terjadinya proses erosi yang lengkap seperti erosi alur dan lembar sehingga lebih menyerupai keadaan sebenarnya.

Panjang petak adalah 22 m dengan lebar bervariasi antara 2 sampai 4 m. pada ujung bawah petak dipasang tangki penampung air dan tanah yang tererosi. Penggunaan petak yang lebih besar ini mempunyai keuntungan lebih dari petak kecil, yaitu dapat meliputi berbagai bentuk erosi (Arsyad, 1989).

Percobaan lapang dapat dilakukan dengan dua cara, yakni percobaan yang dilakukan secara kontinyu atau berkesinambungan dengan jalan membangun stasiun-stasiun percobaan yang bersifat permanen dan percobaan-percobaan yang bersifat sementara yang dirancang untuk menetapkan besarnya erosi (Morgan, 1979).

Pengukuran besarnya kehilangan tanah dan aliran permukaan pada stasiun-stasiun percobaan dilakukan pada plot-plot yang dibangun pada suatu areal yang diketahui kelerengan dan jenis tanahnya. Panjang plot yang digunakan bermacam-macam, misalnya dapat digunakan 11 m, 22 m, 28 m atau 122 m. sedangkan lebar plot antara 1,8 m – 6 m (Seta, 1987).

8. Aliran Permukaan

Air yang mengalir dari suatu daerah aliran sungai dapat melalui beberapa bentuk, yaitu aliran permukaan (run-off) yaitu air yang mengalir di atas permukaan tanah, aliran di bawah permukaan yaitu air yang masuk terperkolasi jauh ke dalam

tanah menjadi air bawah tanah dan aliran sungai yaitu air yang mengalir di dalam sungai (Arsyad, 1989).

Aliran permukaan terjadi apabila intensitas hujan melebihi kapasitas infiltrasi tanah dimana dalam hal ini tanah telah jenuh air (Seta, 1987).

Sifat aliran air permukaan seperti jumlah atau volume, laju kecepatan, gejala permukaan aliran menentukan kemampuannya untuk menimbulkan erosi (Arsyad, 1989).

9. Tanaman Jagung

Tanaman jagung dapat tumbuh dengan baik hampir pada semua jenis tanah. Tetapi tanaman ini akan dapat tumbuh dengan baik pada tanah tekstur gembur, kaya akan humus. Jagung tumbuh baik pada pH tanah antara 5,5 – 7,0. Tanaman ini dapat tumbuh pada 0 – 1300 meter di atas permukaan laut. Jagung dapat juga hidup baik di daerah beriklim panas dan di daerah beriklim sedang. Tumbuh baik pada temperatur 23° C sampai 27° C. Suhu minimum yang menghambat pertumbuhan jagung adalah 3° C dan suhu maksimum 45°C (Soeprapto, 1986).

III. BAHAN DAN METODA

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Bulan Jahe, Kecamatan Barus Jahe, Kabupaten Karo berjarak 87 km dari Kotamadya Medan, ketinggian tempat berkisar 1200 – 1300 meter di atas permukaan laut dan bertopografi bergelombang dengan kemiringan lereng 30 %. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Februari hingga Juni 2002.

2. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Podsolik Merah Kuning (Ultisol), bibit tanaman penutup tanah kacang *Puerira javanica* (Pj) dan *Centrosema pubescent* (Cp), bibit tanaman jagug (*Zea mays*) lokal, peta (peta lokasi penelitian, peta jenis tanah dan peta topografi Kabupaten Karo), pupuk dasar (Urea, SP-36, KCl).

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : alat penakar hujan manual, plat seng besar dengan ukuran 22 x 2 m, drum penampung aliran permukaan dan sedimen, clinometer, kompas, meteran, altimeter, ring sampel, cangkul, gembor, timbangan, cawan, oven dan gelas ukur 100 ml.

3. Metoda Penelitian

Untuk mengetahui perbedaan masing-masing parameter : kemantapan agregat, permeabilitas, total ruang pori, N-tanah dan C-organik tanah. Pada tiap plot (3 plot) dengan ukuran petak besar 22 x 2 m dengan tanaman penutup tanah yang

berbeda : kontrol, *Pueraria javanica* (Pj), *Centrosema pubescens* (Cp) dengan metoda uji kesamaan dua rata-rata (rumus uji t-rata-rata) dengan bentuk :

$$t = \frac{Y_1 - Y_2}{S_{Y_1-Y_2}}$$

$$S_{Y_1-Y_2} = \frac{S_{Y_1}^2 + S_{Y_2}^2}{n}$$

dimana :

t = statistik penguji untuk kesamaan beda rata-rata

Y_1 = rata-rata parameter pada tanpa tanaman lorong

Y_2 = rata-rata parameter pada tanaman lorong *Pueraria javanica*

Y_3 = rata-rata parameter pada tanaman lorong *Centrosema pubescent*

$S_{Y_1-Y_2}$ = simpangan baku beda rata-rata parameter tanpa tanaman lorong dan dengan tanaman lorong

$S_{Y_1}^2$ = simpangan baku beda rata-rata parameter tanpa tanaman lorong.

$S_{Y_2}^2$ = simpangan baku beda rata-rata parameter tanaman lorong *Centrosema sp.*

$S_{Y_1}^2$ = simpangan baku beda rata-rata parameter tanaman lorong *Pueraria sp.*

n = banyaknya sampel

Kriteria pengujian adalah : terima H_0 jika $-t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq +t_{tabel}$ didapat dari

tabel t dengan db = $n_1 + n_2 - 2$.

4. Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian diawali dengan survey lapangan yang bertujuan untuk menentukan lokasi dan kemiringan lereng alley cropping yang akan dibuat.

- Pembuatan peta yang terdiri dari peta jenis tanah, peta topografi dan peta lokasi penelitian.

Pengolahan tanah merupakan tahapan selanjutnya sebelum penanaman tanaman lorong (alley cropping), pengolahan tanah dilakukan satu kali dan dalam pengolah 20 cm. Biji tanaman lorong yang akan ditanam terlebih dahulu direndam dalam air panas dengan temperatur 60° C selama kurang lebih satu jam dan penanaman dilakukan dengan cara larikan menurut garis kontour atau berlawanan dengan arah lereng.

Penanaman tanaman jagung setelah tanaman kacang berumur 3 minggu dan pemangkasan tanaman kacang dilakukan apabila pemangkasan itu dimungkinkan.

Pengambilan data untuk erosi dan aliran permukaan setelah tanaman jagung berumur 12 minggu dan pemberian pupuk untuk tanaman kacang dan jagung dilakukan secara serentak saat tanaman jagung berumur satu minggu dan pemberian pupuk kedua diberikan pada saat tanaman jagung berumur 4 minggu.

5. Parameter Yang Diukur

1. Indeks kemantapan agregat, ditetapkan dengan metoda pengayakan basah dan kering.
2. Total porositas tanah ditetapkan dengan perhitungan perbandingan bobot isi dengan bobot jenis partikel.

3. Permeabilitas tanah ditetapkan dalam keadaan jenuh (Sitorus, *dkk.*, 1980).
4. Volume aliran permukaan diukur dengan gelas ukur dalam satuan liter.
5. Bobot tanah terangkut diukur dengan timbangan dalam satuan gram.
6. N-total ditentukan dengan metoda Kjeldahl.
7. Penetapan bahan C-organik dilakukan dengan metoda Walkey dan Black.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan terhadap stabilitas agregat, total porositas, permeabilitas, bahan organik, N-total, aliran permukaan dan sedimentasi erosi dapat dilihat dari analisa seperti tertera di bawah ini :

1. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Stabilitas Agregat Tanah

Hasil analisa stabilitas agregat pada akhir penelitian berdasarkan uji statistik t-rata-rata yang dapat dilihat (Tabel 5), menunjukkan bahwa stabilitas agregat yang diperoleh menunjukkan hasil yang nyata antara kontrol dengan tanaman kacang sebagai tanaman alley (lorong) dan tidak nyata pada antar perlakuan.

Rerata stabilitas agregat pada tanah yang tidak diberi tanaman pagar dan yang diberi tanaman pagar dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Stabilitas Agregat Pada Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent* dengan Kemiringan Lereng 30 %

No.	Vegetasi	Ulangan			Rerata
		I	II	III	
1.	Tanpa tanaman	37.81	38.95	38.20	38.32
2.	<i>Pueraria javanica</i>	40.21	39.70	40.28	40.07
3.	<i>Centrosema pubescent</i>	39.35	40.75	40.26	40.12

Tabel 5. Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*

Interaksi Antar Perlakuan	t-hitung
Kontrol vs. <i>Pueraria javanica</i>	4.572*
Kontrol vs. <i>Centrosema pubescent</i>	3.401*
<i>Pueraria javanica</i> vs. <i>Centrosema pubescent</i>	0.111 ^{tn}

Dari hasil analisa tanah dapat diketahui bahwa penanaman tanaman kacang di sela-sela pokok dengan tanaman kacang memperoleh hasil yang nyata bahwa cara bertanam lorong dapat meningkatkan keadaan indeks stabilitas

agregat tanah, sementara plot yang ditanam tanaman lorong kacang *Centrosema pubescent* lebih baik meningkatkan stabilitas agregat tanah dibanding dengan plot *Pueraria javanica*. Hal ini diakibatkan dari kandungan bahan organik yang lebih tinggi pada plot *Centrosema sp.*, bahan organik akan meningkatkan stabilitas agregat sesuai dengan pernyataan menurut Soepardi (1983) bahwa bahan organik memungkinkan zarah yang lepas menjadi terikat dan membentuk agregat yang lebih luas dan mantap sehingga tanah menjadi lebih saras dan akar tanaman kacang dan jagung juga dapat menjaga agar stabilitas agregat tetap mantap.

Pertanaman lorong selain dapat menambah bahan organik juga dapat membentuk teras gulud yang berfungsi untuk menahan laju aliran permukaan sehingga laju aliran permukaan dapat diperlambat dan pengikisan unsur organik tanah akan dapat dikurangi.

2. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Total Ruang Pori

Hasil analisa total porositas pada akhir penelitian berdasarkan Uji Statistik t-rata-rata (Tabel 7) menunjukkan bahwa total porositas yang diperoleh menunjukkan hasil yang nyata antara kontrol dan perlakuan *Centrosema pubescent* dan hasil yang tidak nyata antara plot kontrol dan plot *Pueraria javanica*.

Rerata total porositas pada tanah yang tidak diberi tanaman pagar dan yang diberi tanaman pagar dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Total Porositas Pada Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent* dengan Kemiringan Lereng 30 %

No.	Vegetasi	Ulangan			Rerata
		I	II	III	
1.	Tanpa tanaman	48.85	48.43	48.65	48.646
2.	<i>Pueraria javanica</i>	50.00	50.00	48.58	49.528
3.	<i>Centrosema pubescent</i>	49.77	49.32	50.24	49.772

Tabel 7. Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*

Interaksi Antar Perlakuan	t-hitung
Kontrol vs. <i>Pueraria javanica</i>	1.811 ^{tn}
Kontrol vs. <i>Centrosema pubescent</i>	3.859*
<i>Pueraria javanica</i> vs. <i>Centrosema pubescent</i>	0.451 ^{tn}

Dari hasil analisa tanah memperlihatkan hubungan antara plot tanaman, pada tanpa tanaman lorong total rata-rata ruang pori memiliki perbedaan yang tidak jauh dibandingkan dengan perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*.

Hasil yang tidak nyata dari uji t-rata-rata antara kontrol dengan *Pueraria javanica* dapat diakibatkan oleh selisih rerata jumlah bahan organik yang tidak berbeda jauh. Menurut Hardjowigeno (1985) porositas tanah dipengaruhi oleh faktor kandungan bahan organik, struktur dan tekstur tanah, porositas tanah akan meningkat dengan meningkatnya kandungan bahan organik.

3. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Permeabilitas Tanah

Hasil analisa permeabilitas pada akhir penelitian berdasarkan uji statistik t-rata-rata (Tabel 9) menunjukkan bahwa permeabilitas tanah yang diperoleh menunjukkan hasil yang nyata pada kontrol dan plot perlakuan *Centrosema pubescent* sebagai tanaman lorong dan tidak nyata pada plot *Pueraria javanica*.

Rerata permeabilitas tanah yang tidak diberi tanaman lorong dan yang diberi tanaman lorong dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Permeabilitas Tanah Pada Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent* dengan Kemiringan Lereng 30 %

No.	Vegetasi	Ulangan			Rerata
		I	II	III	
1.	Tanpa tanaman	29.19	28.30	27.18	27.223
2.	<i>Pueraria javanica</i>	29.22	29.48	28.72	28.833
3.	<i>Centrosema pubescent</i>	29.68	29.48	28.72	29.293

Tabel 7. Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*

Interaksi Antar Perlakuan	t-hitung
Kontrol vs. <i>Pueraria javanica</i>	2.325 ^{tn}
Kontrol vs. <i>Centrosema pubescent</i>	3.026 [*]
<i>Pueraria javanica</i> vs. <i>Centrosema pubescent</i>	0.793 ^{tn}

Permeabilitas sangat dipengaruhi oleh faktor kemantapan agregat tanah dan total ruang pori tanah, nilai permeabilitas tanah meningkat apabila agregasi butir-butir tanah menjadi remah, adanya saluran-saluran bekas lubang akar tanaman yang telah terdekomposisi, adanya bahan organik dan porositas yang tinggi tetapi porositas yang tinggi tidak menjamin permeabilitas yang tinggi, tergantung dari ukuran pori dan kesinambungan pori (Shoper dan Bird, 1982).

Pada perlakuan *Pueraria sp.* dari uji statistik dengan plot kontrol diperoleh hasil yang tidak nyata. Hal ini dapat dipengaruhi oleh keadaan total porositas dan bahan organik yang tidak berbeda jauh berdasarkan hasil rata-rata perlakuan.

Pada interaksi antar perlakuan dari uji t-rata-rata diperoleh hasil yang tidak nyata satu dengan yang lain. Hal ini berarti belum dapat dibedakan antara kacang yang satu dengan yang lain karena memiliki fungsi dan tujuan yang sama

dalam mempertahankan sifat fisik dan kimia tanah dan waktu penelitian yang singkat belum dapat membedakan antar kacang tersebut.

Keadaan stabilitas agregat yang dapat dipertahankan akan diikuti oleh keadaan permeabilitas yang juga terjaga tetap baik. Demikian juga dengan peningkatan total porositas, dimana tanah yang porous memiliki luar permukaan yang lebih tinggi yang memungkinkan air lebih banyak terserap oleh butiran tanah dan juga akan memperbesar infiltrasi. Kapasitas infiltrasi yang makin besar memungkinkan kemampuan tanah untuk melewatkan air, udara dan akar tanaman lebih baik.

4. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap C-organik Tanah

Hasil analisa C-organik pada akhir penelitian berdasarkan uji statistik t-rata-rata (Tabel 11) menunjukkan bahwa C-organik yang diperoleh menunjukkan hasil yang tidak nyata antara kontrol dan plot kacang sebagai tanaman lorong.

Rerata C-organik pada tanah yang tidak diberi tanaman lorong dan yang diberi tanaman lorong dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rerata C-organik Tanah Pada Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent* dengan Kemiringan Lereng 30 %

No.	Vegetasi	Ulangan			Rerata
		I	II	III	
1.	Tanpa tanaman	1.86	1.92	1.87	1.893
2.	<i>Pueraria javanica</i>	1.72	2.17	1.93	1.940
3.	<i>Centrosema pubescent</i>	2.05	1.84	1.98	1.957

Tabel 11. Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*

Interaksi Antar Perlakuan	t-hitung
Kontrol vs. <i>Pueraria javanica</i>	0.359 ^{tn}
Kontrol vs. <i>Centrosema pubescent</i>	2.449 [*]
<i>Pueraria javanica</i> vs. <i>Centrosema pubescent</i>	0.274 ^{tn}

Dari hasil analisa tanah pengaruh tanaman lorong terhadap C-organik tanah terjadi sedikit sekali kenaikan rerata dan hasil rerata diklasifikasikan dalam kelas menurut BPP. Medan, 1982. Kandungan C-organik yang bervariasi pada setiap perlakuan tanaman lorong, dimana penurunan terbesar pada plot kontrol (tanpa perlakuan).

Rendahnya rerata C-organik yang terdapat pada plot kontrol dapat diakibatkan pencucian oleh laju aliran permukaan, berbeda dengan yang diberi perlakuan dimana laju aliran permukaan dihambat dan C-organik tidak seluruhnya terikut.

Dari hasil ini dapat diduga bahwa keadaan fisik berupa kemantapan agregat, total porositas dan permeabilitas tanah kemungkinan hanya disebabkan oleh faktor penanaman tanaman lorong dan juga fungsi lain dari lorong yang membentuk guludan searah kontour yang dapat menghambat laju aliran permukaan sehingga pengikisan tanah atas dapat dikurangi.

5. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap N-total Tanah

Hasil analisa N-total tanah pada akhir penelitian berdasarkan uji statistik t-rata-rata (Tabel 13) menunjukkan bahwa N-total tanah yang diperoleh menunjukkan hasil yang tidak nyata antara kontrol dan plot kacang sebagai tanaman lorong.

Rerata N-total tanah pada tanah yang tidak diberi tanaman lorong dan yang diberi tanaman lorong dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 12. Rerata N-total Tanah Pada Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent* dengan Kemiringan Lereng 30 %

No.	Vegetasi	Ulangan			Rerata
		I	II	III	
1.	Tanpa tanaman	0.18	0.16	0.14	0.160
2.	<i>Pueraria javanica</i>	0.19	0.21	0.16	0.187
3.	<i>Centrosema pubescent</i>	0.20	0.19	0.18	0.190

Tabel 13. Hasil Analisis Data Menggunakan Uji t-rata-rata Pada Plot Tanpa Perlakuan, Plot Perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*

Interaksi Antar Perlakuan	t-hitung
Kontrol vs. <i>Pueraria javanica</i>	1.078 ^{tn}
Kontrol vs. <i>Centrosema pubescent</i>	2.300 ^{tn}
<i>Pueraria javanica</i> vs. <i>Centrosema pubescent</i>	1.929 ^{tn}

Dari hasil penelitian diperoleh hasil yang tidak nyata dari hasil uji statistik t-rata-rata (Tabel 13), sementara dari rerata diperoleh peningkatan, peningkatan yang sangat rendah mengakibatkan hasil yang tidak nyata dari uji yang dilakukan.

Perlakuan dengan penanaman kacang sebagai lorong belum dapat meningkatkan N-total pada tanah, unsur N dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman kacang pada awalnya sebelum dapat memfiksasi N dari udara, kemudian N akan dipakai lagi oleh tanaman jagung yang merupakan tanaman pokok yang ditanam sementara bahan organik yang dihasilkan kacang dan tanaman jagung sangat sedikit diberikan pada tanah dan waktu penelitian yang singkat belum dapat menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap peningkatan yang nyata terhadap peningkatan unsur N tanah.

Pada plot kontrol tanpa tanaman alley menyebabkan laju permukaan air sangat cepat sehingga pencucian N-total akan tinggi, berbeda dengan perlakuan

yang memiliki tanaman lorong yang akan menghambat laju aliran permukaan sehingga unsur N masih dapat ditahan di permukaan tanah dan sebagian meresap masuk ke dalam tanah.

6. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Volume Aliran Permukaan

Dari analisa data ditunjukkan bahwa penanaman tanaman lorong kacang dapat menurunkan volume aliran air permukaan. Dari perlakuan jenis tanaman lorong pada penelitian ini adalah *Centrosema pubescent* yang memiliki pertumbuhan yang lebih baik daripada *Pueraria javanica*.

Penanaman tanaman lorong kacang dapat menurunkan volume aliran permukaan dan mempertahankan beberapa sifat fisika tanah (kemantapan agregat tanah, porositas dan permeabilitas tanah) dan kimia tanah (C-organik dan N-total). Dengan terbentuknya teras guludan dari penanaman tanaman lorong menyebabkan laju aliran permukaan dapat diperlambat dan peresapan air semakin besar menyebabkan jumlah sedimen dan unsur hara di permukaan tanah terangkut dapat dikurangi.

Pertumbuhan yang baik dari tanaman lorong *Centrosema pubescent* dalam menekan volume aliran permukaan karena pertumbuhan tanaman tersebut cukup cepat sehingga daun, batang dan akar tanaman tersebut menutupi permukaan tanah dengan rapat.

7. Pengaruh Tanaman Lorong Kacangan Terhadap Berat Tanah Terangkut

Dari hasil analisa yang dilakukan kelihatan bahwa tanaman lorong kacang dengan kemiringan 30 % dapat mengurangi berat tanah terangkut.

Dari analisa berat tanah terangkut selama 2 bulan diperoleh data berat tanah terangkut pada plot tanpa tanaman lorong sebesar 7,5 kg/44 m²/2 bulan atau setara dengan 10,277 ton/ha/tahun, tanaman lorong *Pueraria javanica* sebesar 3,968 kg/44 m²/2 bulan atau setara dengan 3,968 ton/ha/tahun, tanaman *Centrosema pubescent* sebesar 2,72 kg/44 m²/2 bulan atau setara dengan 3,682 ton/ha/tahun. Hasil erosi tersebut masih pada batas erosi yang diperbolehkan yaitu antara 4,48 ton/ha/tahun sampai 11,21 ton/ha/tahun menurut Scmith dan Ferguson (1979) dalam Arsyad (1989).

Dari data di atas dapat diduga bahwa tanaman penutup tanah *Centrosema pubescent* lebih baik daripada *Pueraria javanica* untuk menekan berat tanah terangkut khususnya di daerah yang persen kemiringan besar dengan kemiringan lereng 30 % (agak curam).

Berat tanah terangkut sama juga halnya dengan volume aliran permukaan, bahwa berat tanah terangkut semakin meningkat dengan bertambahnya kemiringan lereng. Kemiringan lereng ini lebih berpengaruh dari panjang lereng, semakin curam suatu lereng maka kecepatan aliran permukaan akan semakin bertambah.

Menurut Arsyad (1989) dengan semakin miringnya lereng maka jumlah butir tanah yang terpecik ke bawah oleh tumbukan air hujan akan semakin banyak pula.

Pada daerah yang memiliki kemiringan lereng yang akan dimanfaatkan untuk lahan pertanian maka penanaman tanaman lorong sangat membantu dalam menjaga sifat fisik maupun kimia tanah. Pada penanaman tanaman lorong dengan menanam tanaman kacang baik dari tanaman kacang kelas rumput atau rendah, selain dapat menghasilkan bahan organik juga akan terbentuk teras-teras

guludan dari lorong yang ditanami kacang. Teras guludan yang terbentuk sangat efektif untuk menahan laju aliran permukaan dan memperbanyak serapan air.

Menurut Arsyad (1989) teras gulud merupakan tumpukan tanah yang dibuat memanjang menurut arah garis kontour atau memotong arah lereng. Terbentuknya teras gulud pada areal penanaman lorong pada plot perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini dan dengan kemantapan agregat yang baik, permeabilitas yang sangat cepat dan total porositas yang tinggi menyebabkan aliran permukaan dan sedimen yang terbawa akan dapat dikurangi sekecil mungkin.

8. Pengaruh Tanaman Lorong Terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung

Dari hasil pengamatan pertumbuhan selama penelitian tanaman jagung tidak dapat tumbuh dengan baik, pada sebagian tanaman terjadi kekerdilan. Pertumbuhan yang kurang baik dapat disebabkan curah hujan yang sangat rendah pada daerah penelitian sehingga kebutuhan air untuk tanaman jagung tidak terpenuhi.

Kandungan bahan organik tanah juga sangat mempengaruhi pertumbuhan jagung, pada daerah penelitian yang memiliki kemiringan lereng 30 % (agak curam) menyebabkan bahan organik lebih tinggi pada daerah bawah sehingga pertumbuhan tanaman jagung lebih baik pada daerah bawah daripada daerah atas.

Penanaman tanaman jagung pada setiap plot dapat memperbaiki sifat fisika dan mengurangi pukulan hujan secara langsung pada permukaan tanah. Akar tanaman jagung akan menambah kestabilan agregat, menambah porositas tanah dan memperbaiki permeabilitas tanah yang dapat dikelaskan sangat cepat sehingga apabila terjadi hujan akan cepat hilang dari permukaan tanah sehingga percikan tanah terbawa oleh aliran permukaan juga dapat dikurangi.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

1. Pola tanam lorong pada kemiringan lereng 30 % berpengaruh nyata dalam memperbaiki sifat fisik tanah seperti stabilitas agregat, total porositas dan permeabilitas dan berpengaruh tidak nyata terhadap sifat kimia tanah seperti C-organik dan N-total tanah.
2. Pola tanah lorong kacang *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent* dapat menekan laju aliran permukaan dan berat tanah terangkut.
3. Interaksi antara perlakuan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent* menunjukkan hasil yang tidak nyata terhadap parameter sifat fisika dan kimia tanah.
4. Sistem tanam lorong dapat menghambat laju aliran permukaan dan berat tanah terangkut dengan terbentuknya teras gulud yang searah kontour.
5. Jumlah tanah yang terangkut dari hasil analisa sedimen tergolong dalam keadaan erosi yang terbolehkan.

2. Saran

Berdasarkan penelitian maka untuk memperoleh hasil yang lebih baik perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan kacang dari kelas sedang/pohon dan dikombinasikan dengan pemberian bahan organik dan penanaman tanaman pokok yang lebih tahan terhadap kemiringan lereng 30 % dan curah hujan yang rendah.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih, J.S. dan M. Sudjadi. 1993. Peranan Sistem Bertanam Lorong (Alley Cropping) Dalam Meningkatkan Kesuburan Tanah pada Lahan Kering Masam, Risalah Seminar, Pusat Rehabilitasi Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Alexander, E.B. 1961. Introduction to Soil Microbiology, Wiley Eastern, Line. New Delhi.
- Anonimus, 1984. Penuntun Praktikum Dasar-dasar Ilmu Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- , 1984. Neraca Tanah dan Air, Rekaman Lingkungan Hidup 84, Sinar Harapan, Bandung.
- , 1985. Petunjuk Teknis (Uji Coba Pembuatan Tanaman Lorong. Alley Cropping), Direktorat Rehabilitas dan Konservasi Tanah, Jakarta.
- , 1996. Sistem Bertanam Lorong (Teknologi Pengolahan Lahan Kering), Pusat Rehabilitasi Tanah dan Agroklimat, Bogor.
- Arsyad, S. 1989. Konservasi Tanah dan Air, IPB, Bogor.
- Bennet, H.H. 1939. soil Conservation, New York, Mc. Graw Hill.
- Boerhendly, I. dan M. Sianturi, 1986. Membangun Penutup Tanah Kacangan di Areal Perkebunan Karet, Balai Penelitian Perkebunan Sembawa, Palembang.
- Donahue, R.L., 1964. Soil and Introduction to Soil an Plant Growth, Printice Hall Inc. Engelwood Cliffs, New York.
- Dudal, R. and Soepraptohardjo, 1957. Soil Clasification in Indonesia, Pemb. Balai Besar Pensel, Pel. Bogor.
- Foth, H.D. 1978. Fundamental of Soil Science, John Willey and Sons, New York, Chister, Brisbane, Toronto.
- Hakim, N., M.Y. Nyakpa, A.M. Lubis, S.G. Nugroho, M.R. Sauh, M.A. Diha, G.B. Hong, H.H. Barley. 1986. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Universitas Lampung.
- Hillel, D. 1971. Soil and Water, Physical Principles and Process Academic Press, New York – London.

- Horn, M.e. 1969. Soil Permeability Rate. Their Estimation and Aplication in Land Development, Paper Preparation for Company Use in Planning and Design, harza Engineering Co, Chicago, Illinois.
- Konkhe, H. 1968. Soil Physic, Mc. Graw Hill Inc., New York.
- Morgan, R.P.C. 1987. Soil Erosion and Conservation. Longman Scientific and Telmical, New York.
- Redshaw, M.J. 1982. Leguminosae Cover Crop. They Key To Sustained Agriculture on Up Soil in Indonesia, Indonesian Agriculture Research and Development Journal, Jakarta.
- Sarief, 1985. Ilmu Tanah Pertanian, Pustaka Buana, Jakarta.
- Seta, A.K. 1987. Konservasi Sumber Daya Tanah dan Air, Alam Mulia, Jakarta.
- Sopher, C.D. and J.V. Baird. 1982. Soil Management. Renstan Publ. Co. Inc. Virginia.
- Sitorus, S.R.P., O. Hariandja dam K.R. Brata. 1980. Penuntun Praktikum Fisika Tanah, Fakultas Pertanian IPB, Bogor.
- Soepardi G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah, IPB, Bogor.
- Soeprapto, H.S. 1986. Bertanam Jagung, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suhardjo, H.M. Soepertini dan U. Kurnia. 1983. Bahan Organik Tanah (Informasi Penelitian Tanah, Air, Pupuk dan Lahan), Pusat Tanah dan Agroklimat, Bogor.

Lampiran 1.

Daftar Uji t-rata-rata Parameter Sifat Fisika dan Kimia Tanah Antar Tanaman Lorong Kontrol dan *Pueraria javanica*

* Parameter	Y1	Y2	SY1	SY2	t-hit
Stabilitas Agregat	38.320	40.070	0.579	0.317	4.572*
Total Porositas	48.646	49.528	0.214	0.817	1.811 ^{tn}
Permeabilitas	27.223	28.833	1.056	0.569	2.325 ^{tn}
C-organik	1.893	1.940	0.049	0.225	0.353 ^{tn}
N-total	0.160	0.020	0.020	0.025	1.078 ^{tn}

Lampiran 2.

Daftar Uji t-rata-rata Parameter Sifat Fisika dan Kimia Tanah Antar Tanaman Lorong Kontrol dan *Centrosema pubescent*

Parameter	Y1	Y2	SY1	SY2	t-hit
Stabilitas Agregat	38.320	40.120	0.579	0.710	3.401*
Total Porositas	48.646	49.772	0.214	0.460	3.859*
Permeabilitas	27.223	29.293	1.056	0.506	3.062*
C-organik	1.893	0.200	0.020	0.020	2.449 ^{tn}
N-total	0.160	0.190	0.020	0.010	2.300 ^{tn}

Lampiran 3.

Daftar Uji t-rata-rata Parameter Sifat Fisika dan Kimia Tanah Antara *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*

Parameter	Y1	Y2	SY1	SY2	t-hit
Stabilitas Agregat	40.070	40.120	0.317	0.710	0.111 ^{tn}
Total Porositas	49.528	49.772	0.817	0.460	0.451 ^{tn}
Permeabilitas	28.833	29.293	0.569	0.506	0.793 ^{tn}
C-organik	1.940	0.200	0.225	0.020	0.274 ^{tn}
N-total	0.020	0.190	0.025	0.010	1.929 ^{tn}

Keterangan :

Y1 = kontrol

Y2 = *Pueraria javanica*

Y3 = *Centrosema pubescent*

Lampiran 4.

Tabel Hasil Analisa Parameter Sifat Fisika dan Kimia Tanah Pada Perlakuan Kontrol, Perlakuan dengan *Pueraria javanica* dan *Centrosema pubescent*

Perlakuan	Stabilitas Agregat	Bobot Isi (g/cm ²)	Kerapatan Partikel (g/cm ²)	C-organik (%)	N-total (%)	Total Porositas (%)	Permeabilitas (cm/jam)
K ₁	37.81	1.12	2.19	1.86	0.19	48.85	26.19
K ₂ (Y ₁)	38.95	1.15	2.23	1.95	0.16	48.43	28.30
K ₃	38.20	1.14	2.20	1.87	0.14	48.65	27.18
Pj ₁	40.21	1.05	2.10	1.72	0.19	50.00	29.22
Pj ₂ (Y ₂)	39.70	1.07	2.14	2.17	0.21	50.00	28.18
Pj ₃	40.28	1.09	2.12	1.94	0.16	48.59	29.10
Cp ₁	39.35	1.05	2.10	2.05	0.20	49.77	29.68
Cp ₂ (Y ₃)	40.75	1.07	2.14	1.84	0.19	49.32	29.48
Cp ₃	40.26	1.09	2.12	1.98	0.18	50.24	28.72

Keterangan :

Y1 = kontrol

Y2 = *Pueraria javanica*Y3 = *Centrosema pubescent*