

# LENTERA

## JURNAL ILMIAH SAINS DAN TEKNOLOGI

|   |     |
|---|-----|
| Pemetaan Daerah Rawan Pangan dan Strategi Penanggulangannya di Provinsi Aceh<br><b>Dahlan dan Muyassir</b> .....  | 1   |
| Analisa Pergerakan Lalu Lintas Pada Persimpangan Bersinyal Simpang Empat Lhokseumawe<br><b>Rosalina</b> .....   | 8   |
| Analisis Potensi Sumberdaya Lahan Untuk Pengembangan Peternakan Kabupaten Aceh Besar<br><b>Muyassir</b> .....   | 16  |
| Strategi Konservasi dan Rehabilitasi Ekosistem Hutan Mangrove<br><b>Iswahyudi</b> .....   | 29  |
| Peningkatan Viabilitas dan Vigor Benih Padi Sawah Pada Berbagai Tingkatan Salinitas Tanah Dengan Pemberian Kinetin<br><b>Faisal</b> .....                                     | 39  |
| Tingkat Ketersediaan Pangan Keluarga dan Status Gizi Balita di Desa Lambaro Skep Kecamatan Kuta Alam Kota Banda Aceh<br><b>Siti Maryam</b> .....                              | 49  |
| Evaluasi Kadar Protein, Lemak dan Kadar Air Dendeng Sapi Dari Berbagai Bagian Tubuh Sapi<br><b>Suryani</b> .....  | 61  |
| Peningkatan Kadar Glutathion Sel Limfosit Dengan Mengonsumsi Bubuk Kakao Bebas Lemak ( <i>Theobroma cacao L</i> )<br><b>Erniati</b> .....                                     | 66  |
| Analisis Kesesuaian Batang bawah Kina ( <i>C. succirubra</i> ) dan Batang Atas ( <i>C. ledgeriana</i> ) Hasil Setek Sambung<br><b>Lukman</b> .....                            | 72  |
| Evaluasi Tingkat Bahaya Banjir dan Erosi Serta Strategi Penanggulangannya di Kabupaten Nagan Raya<br><b>Halus Satriawan</b> .....   | 78  |
| Pendekatan Cooperative Learning Dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Kimia Pada Konsep Tata Nama Senyawa dan Persamaan Reaksi Sederhana<br><b>Sri Rahayu Retno Wulan</b> ..... | 86  |
| Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Residu Tanaman Terhadap Laju Mineralisasi Nitrogen Tanah<br><b>Zahrul Fuady</b> .....  | 94  |
| Imunisasi Inhibin: Suatu Metode Alternatif Superovulasi Dalam Program Transfer Embrio Pada Ternak<br><b>Hafizuddin dan Tongku Nirwan Siregar</b> .....                        | 102 |
| Analisis Komparatif Pendapatan Usaha Tani Padi Sawah Sebelum Dengan Sesudah Tsunami Di Kecamatan Peukan Bada<br><b>Elfiana</b> .....  | 109 |

# PENGARUH SISTEM OLAH TANAH DAN RESIDU TANAMAN TERHADAP LAJU MINERALISASI NITROGEN TANAH

**Zahrul Fuady**

Staf pengajar Dpk pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Almuslim

## ABSTRAK

Salah satu cara memperhatikan produktivitas tanah adalah dengan mengembalikan residu tanaman setelah panen sebagai sumber bahan organik dan menerapkan sistem olah tanah yang tepat. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji pengaruh sistem olah tanah dan pemberian beberapa tingkatan residu tanaman terhadap laju mineralisasi N tanah. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Pola Faktorial yang terdiri dari dua faktor, yaitu sistem olah tanah dan takaran residu tanaman jagung. Faktor olah tanah terdiri dari tiga taraf yaitu tanpa olah tanah, olah tanah minimum dan olah tanah konvensional, sedangkan faktor residu tanaman jagung terdiri dari tiga taraf yaitu 0 ton.ha<sup>-1</sup>, 10 ton.ha<sup>-1</sup> dan 20 ton.ha<sup>-1</sup>. Hasil penelitian menunjukkan sistem olah tanah dan pemberian residu tanaman jagung berpengaruh terhadap laju mineralisasi N tanah, potensial N organik termineralisasi dan net N termineralisasi.

*Kata Kunci: Sistem Olah Tanah, Residu Tanaman, Mineralisasi Nitrogen*

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Tanah sebagai salah satu sumberdaya alam yang penting perlu mendapat perhatian sungguh-sungguh agar terhindar dari kerusakan yang dapat menurunkan produktivitasnya. Kerusakan tanah dapat terjadi karena salah dalam pengelolaan. Banyak usaha yang dapat dilakukan untuk mempertahankan produktivitas tanah, salah satu diantaranya adalah melalui modifikasi cara dan intensitas pengolahan tanah.

Pengolahan tanah merupakan manipulasi mekanik terhadap tanah untuk menciptakan keadaan tanah yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Berbagai sistem olah tanah akan berpengaruh terhadap kadar bahan organik tanah dan laju mineralisasi N tanah. Handayani (1999), menyatakan bahwa sistem olah tanah tidak hanya mempengaruhi kuantitas N tersedia, tetapi juga banyaknya N yang termineralisasi.

Sistem olah tanah konvensional membuat struktur tanah menjadi gembur, aerasi baik sehingga dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme dan laju mineralisasi N sehingga N menjadi tersedia. Hal ini akan mempercepat kehilangan N dalam tanah, karena N terabsorpsi oleh

tanaman, tercuci dan menguap sehingga kadar N tanah cepat berkurang. Sedangkan pada tanah yang diolah terbatas dan tidak diolah sama sekali, laju mineralisasi N berjalan sedang dan agak lambat, sehingga kadar N organik tanah lebih dapat dipertahankan.

Hasil penelitian Rauf dan Ritonga (1989) membuktikan bahwa tanah yang diolah terbatas mempunyai kadar N total yang lebih tinggi dibandingkan pada tanah yang diolah konvensional. Keadaan tanah yang ideal adalah adanya keseimbangan antara pelepasan N untuk tanaman dengan N organik tanah. Berdasarkan pemikiran di atas perlu dilakukan suatu kajian tentang sistem olah tanah bagaimana dan pemberian residu pada takaran berapa yang dapat melepaskan N untuk pertumbuhan tanaman dan dapat mempertahankan N organik tanah sehingga produktivitas tanah tetap terjaga.

### 1.2. Perumusan Masalah

Apakah dengan sistem olah tanah dan pemberian residu tanaman yang berbeda akan mempengaruhi laju mineralisasi nitrogen tanah?

### 1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh sistem olah tanah dan pemberian residu terhadap laju mineralisasi nitrogen tanah.

## II. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

### 2.1. Tempat Dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di kebun percobaan Universitas Almuslim dan di laboratorium kimia tanah Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala yang berlangsung sejak bulan september 2008 sampai maret 2009.

### 2.2. Bahan Dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah residu tanaman berupa seresah tanaman jagung, pupuk dasar berupa pupuk urea dan SP-36 dengan takaran masing-masing 200 kg/ha dan 45 kg/ha, benih jagung varietas hibrida C-7, herbisida roundup, dan bahan-bahan untuk analisis tanah dan jaringan tanaman seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat, KCL, NaOH, MgO, reduction regent A, reduction regent B, H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>, indikator konway, fero sulfat (FeSO<sub>4</sub>) dan kalium khromat (K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>). Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah timbangan analitik, ayakan, spektrofotometer, pH meter, mesin pengguncang, tabung reaksi, gelas kocok, erlenmeyer, kjeldahl nitrogen digester, kjeldahl nitrogen destiler, buret dan gelas ukur.

### 2.3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan percobaan faktorial 3 x 3 yang ditata dalam pola rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri atas faktor sistem olah tanah (t) dan residu tanaman (r).

Sistem olah tanah terdiri dari tiga taraf yaitu:

- To : tanpa olah tanah (tidak diolah sama sekali)
- t1 : olah tanah minimum (tanah dicangkul sekali sedalam 10 cm)
- t2 : olah tanah konvensional (tanah dicangkul 2 kali sedalam 20 cm, digemburkan dan diratakan)

Pemberian residu tanaman terdiri dari tiga taraf yaitu:

- r0 : tanpa pemberian residu tanaman (0 ton/ha)
- r1 : pemberian residu tanaman (10 ton/ha)
- r2 : pemberian residu tanaman (20 ton/ha)

Dari kedua faktor di atas diperoleh 9 kombinasi perlakuan, masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh 27 unit petak percobaan.

Model matematika yang digunakan untuk menganalisa data pengamatan dalam percobaan ini adalah :

$$Y_{ijk} = \mu + k_i + t_j + r_k + (tr)_{jk} + E_{ijk}$$

Dimana :

- $\mu$  : nilai tengah
- $k_i$  : pengaruh kelompok ke-i
- $t_j$  : pengaruh dari faktor sistem olah tanah ke-j
- $r_k$  : pengaruh residu tanaman ke-k
- $(tr)_{jk}$  : pengaruh interaksi antara sistem olah tanah ke-j dengan faktor residu tanaman ke-k
- $E_{ijk}$  : pengaruh galat pada kelompok ke-i, sistem olah tanah ke-j dan pemberian residu tanaman ke-k.

### 2.4. Pelaksanaan Percobaan

#### 2.4.1. Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan untuk tempat percobaan adalah lahan bekas ditanami jagung dengan jenis tanah entisol. Selanjutnya untuk mematikan gulma lahan tersebut disemprot dengan herbisida Roundup dengan takaran 4 l/ha dan dibiarkan selama seminggu. Kemudian dibuat petak-petak percobaan dengan ukuran 2 x 3,5 m, jarak antar blok 100 cm. Setelah itu diberikan residu tanaman jagung secara merata di atas permukaan tanah sesuai dengan takaran yang dicobakan. Residu tanaman yang digunakan adalah seresah tanaman jagung yang telah dikeringkan dan dipotong-potong sepanjang 10 cm.

Tanah diolah sesuai perlakuan, pada tanah tanpa olah, tanah tidak diolah sama sekali dan residu tanaman disebar secara merata di atas permukaan tanah. Olah tanah minimum, tanah dicangkul satu kali

bersama-sama residu tanaman sampai kedalaman 10 cm, dan pada olah tanah konvensional, tanah dicangkul dua kali bersama-sama residu tanaman jagung sedalam 20 cm, digemburkan dan di ratakan, kemudian masing-masing petak percobaan diberi pembatas.

#### 2.4.2. Penanaman

Penanaman dilakukan setelah pengolahan tanah dan setelah pemberian residu tanaman jagung. Benih jagung yang digunakan adalah varietas ibrida C-7, ditanami dengan jarak tanam 60x30 cm, setiap lubang tanam diisi dua biji. Setelah tanaman berumur dua minggu dilakukan seleksi terhadap bibit yang tumbuh dengan membiarkan hanya satu tanaman yang sehat per lubang tanam, dan tanaman yang lainnya dikeluarkan dari petak percobaan. Dalam satu petak percobaan terdapat 25 tanaman, jarak antara tanaman dengan petak sekitar 30 cm. Tiga tanaman jagung yang tumbuh di pinggir petak percobaan dipilih secara acak untuk sampel pengamatan serapan N tanaman, sedangkan tanaman jagung yang tumbuh dalam plot netto digunakan untuk pengamatan pertumbuhan tanaman.

#### 2.4.3. Pemeliharaan

Pemeliharaan meliputi pencegahan terhadap hama dan penyakit, penyiangan gulma dan penyiraman. Untuk mencegah serangan hama digunakan Reagen dengan takaran 1 ml per liter air yang disemprot pada seluruh bagian tanaman pada umur 65 hari setelah tanam. Penyiangan dilakukan bila tumbuh gulma yang dilakukan secara manual. Penyiraman dilakukan setiap hari pada waktu pagi dan sore hari kecuali hari hujan.

#### 2.4.4. Pemupukan

Pupuk SP-36 diberikan bersamaan waktu tanam dengan takaran 1,08 g/lubang tanam, sedangkan pupuk urea diberikan tiga kali, yaitu 1/3 dosis pada saat tanam, 1/3 pada umur 28 hari dan 1/3 lagi menjelang keluarnya bunga atau pada umur 45 hari dengan takaran 1,6 g/lubang tanam, pupuk yang digunakan semuanya diberikan secara tugal. Pupuk K tidak diberikan dikarenakan

hasil analisis kandungan K pada tanah yang dipergunakan sangat tinggi (0,6 me/100 g).

#### 2.4.5. Pemanenan

Jagung varietas Hibrida C-7 pada umur  $\pm$  45 hari keluar rambut 50% dan dapat dipanen pada umur 100 hari setelah tanam. Kriteria panen sebagai berikut: (a) kulit jagung (kelobot) sudah menguning dan jika dikupas bijinya mengkilap; (b) telah tampak garis hitam pada biji, dan (c) jika biji ditekan dengan kuku tidak berbekas.

#### 2.5. Analisis Awal

Analisis awal meliputi analisis tanah sebelum penelitian yang terdiri dari analisis kadar C-Organik (metode Walkey and Black), N Total (Metode Kjeldahl), P tersedia (Metode Bray I), K yang dapat dipertukarkan diukur dengan Flame fotometer, NO<sub>3</sub>-N (ekstraksi 1 M KCL), pH tanah (pH meter), tekstur tanah (metode pipet) dan berat jenis tanah yang ditetapkan secara gravimetrik dengan menggunakan ring sampel.

Analisis bahan residu tanaman jagung dilakukan dengan metode destruksi basah menggunakan asam sulfat pekat (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>). Kadar C tanaman ditetapkan dengan metode Walkey and Black, dan N tanaman dalam larutan destruksi ditetapkan secara destilasi (metode Kjeldahl) sehingga diperoleh nisbah C/N.

#### 2.6. Pengamatan

##### 2.6.1. Analisis Mineralisasi Nitrogen Tanah

Laju mineralisasi nitrogen tanah diamati sesuai dengan interval waktu, yaitu 0, 2, 4, 6, 8, 10, 14 minggu setelah pemberian residu tanaman meliputi C organik, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N dan N total. Sampel tanah untuk analisis diambil secara komposit dari masing-masing perlakuan plot mineralisasi dan diulang dua kali sehingga terdapat 18 perlakuan.

##### 2.6.2. Laju mineralisasi N

Estimasi laju mineralisasi N tanah dilakukan berdasarkan pada data hasil analisis tanah di Laboratorium yang meliputi C organik, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N dan N

total yang diukur pada setiap interval waktu 0, 2, 4, 6, 8, 10, dan 14 minggu. Semua data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan menggunakan perangkat lunak Statistical Analysis System (SAS) metode marquardt (SAS Institute, 1987) dengan menggunakan model order pertama yang dikembangkan oleh Stanford dan Smith (1972), dengan persamaan berikut:

$$Nt = N_0 (1 - e^{-kt})$$

Dengan  $Nt$  adalah net  $N$  termineralisasi pada waktu  $t$ ,  $N_0$  adalah potensial organik  $N$  termineralisasi,  $k$  adalah konstanta laju mineralisasi, dan  $t$  adalah interval waktu.

### 2.6.3. Indeks Penambahan Bahan Organik

Indeks penambahan bahan organik tanah dihitung dengan menggunakan persamaan yang dikembangkan oleh Sanchez (1992) seperti berikut:

$$C = bm / k; \text{ dan } a = bm$$

Dengan  $C$  adalah  $C$  organik tanah yang berada dalam kesetimbangan,  $m$  adalah transformasi bahan organik yang ditambahkan,  $b$  adalah bahan organik yang

Tabel 1. Potensial  $C$  organik termineralisasi ( $C_0$ ), Net  $C$  termineralisasi ( $C_t$ ) dan konstanta laju mineralisasi  $C$  ( $k$ )

| Sistem Olah Tanah | $C_0$                          | $C_t$ | $k$                                    |
|-------------------|--------------------------------|-------|--|
|                   | .....mg kg <sup>-1</sup> ..... |       | mg.kg <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> |
| Tanpa Olah        | 21253                          | 25845 | 0,041                                  |
| Olah Minimum      | 21081                          | 25580 | 0,195                                  |
| Olah Konservasi   | 21553                          | 25840 | 0,198                                  |

Tabel 1 di atas menunjukkan bahwa sistem tanpa olah tanah dapat mempertahankan kehilangan bahan organik tanah sehingga  $C$  termineralisasi tinggi. Menurut Soepardi (1979), jumlah  $C$  yang dilepaskan ke dalam tanah sangat tergantung kepada jumlah bahan organik yang terdapat di dalam tanah. Dengan meminimalkan intensitas pengolahan tanah dapat memelihara bahan organik tanah, karena mengurangi tanah dari usikan secara fisik, kimia dan biologi. Berdasarkan hasil

ditambahkan,  $k$  adalah laju mineralisasi dan  $a$  adalah penambahan  $C$  organik tanah tiap tahun.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Pengaruh Sistem Olah Tanah Terhadap Laju Mineralisasi

#### 3.1.1. Mineralisasi karbon (C)

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa laju mineralisasi  $C$  organik pada ketiga sistem olah tanah sangat sesuai dengan model order pertama dengan  $R^2 = 0,97^{**}$  untuk tanpa olah tanah,  $0,96^{**}$  olah tanah minimum dan  $0,98^{**}$  olah tanah konvensional. Hasil ini sesuai dengan penelitian Hadas et.al (1986) yang menyatakan bahwa model order pertama sangat sesuai untuk memprediksi  $N$  dan  $C$  termineralisasi pada tanah-tanah yang telah diinkubasi lebih dari 12 minggu. Berdasarkan model tersebut, diperoleh estimasi potensial  $C$  organik termineralisasi ( $C_0$ ), net  $C$  termineralisasi ( $C_t$ ) dan konstanta laju mineralisasi ( $k$ ) untuk masing-masing sistem olah tanah seperti disajikan pada Tabel 1.

penelitian Schomberg dan Jones (1999), tanpa olah tanah dapat memberikan  $C$  organik, mineralisasi  $C$  dan biomassa mikrobia tanah lebih tinggi daripada tanah yang diolah secara intensif.

#### 3.1.2. Mineralisasi Nitrogen Total

Hasil analisis data menunjukkan bahwa laju mineralisasi  $N$  pada ketiga sistem olah tanah sangat sesuai dengan order pertama dengan  $R^2 = 0,97^{**}$  untuk tanpa olah,  $0,96^{**}$  untuk olah minimum dan

0,99\*\* untuk olah konvensional. konstanta laju mineralisasi (k) untuk Berdasarkan model tersebut, diperoleh estimasi potensial organik N termineralisasi (No), net N termineralisasi (Nt) dan masing-masing sistem olah tanah seperti disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Potensial organik N termineralisasi (No), Net N termineralisasi (Ct) dan kostanta laju mineralisasi N (k)

| Sistem Olah Tanah | No                             | Nt   | k                                      |
|-------------------|--------------------------------|------|--|
|                   | .....mg kg <sup>-1</sup> ..... |      | mg.kg <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> |
| Tanpa Olah        | 2506                           | 2280 | 0,325                                  |
| Olah Minimum      | 2430                           | 2265 | 0,325                                  |
| Olah Konservasi   | 2271                           | 2245 | 0,676                                  |

Potensial organik N termineralisasi, nett N termineralisasi dan laju mineralisasi dipengaruhi oleh manajemen praktis yang diberikan kepada tanah. Menurut Zhengxia Dou et.al (1995), nilai No dipengaruhi oleh pengolahan tanah, rotasi tanaman, dan manajemen pemupukan, dimana faktor tersebut akan mempengaruhi kesuburan tanah. Di samping itu, potensial organik N termineralisasi tergantung kepada bahan organik tanah, karena bahan organik merupakan aset daripada N yang dibebaskan melalui proses mineralisasi.

Hasil penelitian ini juga didapatkan bahwa konstanta laju mineralisasi (k) per hari tertinggi dijumpai pada olah tanah konvensional dan terendah pada tanpa olah dan olah minimum. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pengolahan tanah secara intensif dapat memicu kecepatan dekomposisi bahan organik, sehingga akan mempengaruhi tingkat kesuburan dan produktivitas tanah. Pengolahan tanah

secara intensif akan menyebabkan aerasi dan drainase menjadi lebih baik dan temperatur tanah juga meningkat. Akibatnya oksidasi bahan organik dapat berlangsung dengan cepat dan proses nitrifikasi akan terjadi secara optimal.

### 3.1.3. Mineralisasi N An Organik

Hasil analisis data menunjukkan bahwa laju mineralisasi N an organik pada ketiga sistem olah tanah sangat sesuai dengan order pertama dengan R<sup>2</sup> = 0,98\*\* untuk tanpa olah, 0,98\*\* untuk olah minimum dan 0,98\*\* untuk olah konvensional. Berdasarkan model tersebut, diperoleh estimasi potensial organik N termineralisasi (No), net N an organik termineralisasi (Nt) dan konstanta laju mineralisasi (k) untuk masing-masing sistem olah tanah seperti disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Potensial organik N an organik termineralisasi (No), Net N an organik termineralisasi (Ct) dan kostanta laju mineralisasi N (k)

| Sistem Olah Tanah | No                             | Nt    | k                                      |
|-------------------|--------------------------------|-------|--|
|                   | .....mg kg <sup>-1</sup> ..... |       | mg.kg <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> |
| Tanpa Olah        | 91,95                          | 78,28 | 0,137                                  |
| Olah Minimum      | 81,42                          | 67,17 | 0,192                                  |
| Olah Konservasi   | 67,77                          | 65,12 | 0,276                                  |

Tabel di atas memperlihatkan bahwa potensial n an organik termineralisasi (No) dan net N an organik termineralisasi yang dijumpai pada sistem tanpa olah tanah dan

menurun seiring dengan bertambahnya intensitas pengolahan tanah. Hal ini berhubungan dengan akumulasi bahan

organik pada permukaan tanah dan kelembaban tanah.

Handayani (1996) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa cadangan akumulasi bahan organik pada permukaan tanah yang tidak diolah dapat menstimulir kuantitas total bakteri, actinomycetes, fungi, enzim dehydrogenase dan phosphatase, sampai dua kali lebih tinggi dibandingkan pada kedalaman tanah dari 7,5 cm.

Pengolahan tanah secara intensif akan membuat temperatur, aerasi dan drainase tanah menjadi lebih baik, sehingga mengakibatkan laju oksidasi bahan organik berlangsung cepat. Hal ini tergambarkan pada nilai k yang disajikan pada tabel 3 di atas, dimana konstanta laju mineralisasi N (k) per hari lebih tinggi pada sistem olah tanah konvensional dibandingkan dengan olah tanah minimum dan tanpa olah tanah.

### 3.2. Pengaruh Residu Tanaman Terhadap Laju Mineralisasi Hara

#### 3.2.1. Mineralisasi Karbon (C)

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa laju mineralisasi C organik pada ketiga takaran residu tanaman jagung sangat sesuai dengan model order pertama dengan  $R^2 = 0,97^{**}$  untuk tanpa residu tanaman,  $0,96^{**}$  untuk residu tanaman 10 ton.ha-1 dan  $0,98^{**}$  pada residu tanaman 20 ton.ha-1. Berdasarkan model tersebut, diperoleh estimasi potensial C organik termineralisasi ( $C_o$ ), net C termineralisasi ( $C_t$ ) dan konstanta laju mineralisasi (k) untuk masing-masing takaran residu tanaman seperti disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Potensial C organik termineralisasi ( $C_o$ ), Net C termineralisasi ( $C_t$ ) dan konstanta laju mineralisasi C (k)

| Takaran Residu Tanaman  | $C_o$                          | $C_t$ | k                                      |
|-------------------------|--------------------------------|-------|--|
|                         | .....mg kg <sup>-1</sup> ..... |       | mg.kg <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> |
| Tanpa Residu            | 19475                          | 24415 | 0,250                                  |
| 10 ton.ha <sup>-1</sup> | 21820                          | 25365 | 0,315                                  |
| 20 ton.ha <sup>-1</sup> | 22890                          | 27475 | 0,273                                  |

Tabel 4 memperlihatkan bahwa potensial C termineralisasi ( $C_t$ ) tertinggi dijumpai pada pemberian residu tanaman 20 ton.ha-1 dan terendah dijumpai pada tanpa pemberian residu. Hal ini terbukti bahwa semakin banyak bahan organik yang ditambahkan ke tanah, semakin banyak unsur C yang dilepaskan dari hasil dekomposisi bahan organik tersebut.

Bahan organik yang berasal dari tumbuhan sebagian besar tersusun dari air sekitar 60-90% dan rata-rata 75%, bagian padatan 25% terdiri dari hidrat arang (60%), protein (10%), lignin (10-30%) dan lemak (1-8%). Ditinjau dari susunan unsur, karbon merupakan bagian yang terbesar (44%), oksigen (40%), hidrogen dan abu masing-masing sekitar 8%. Paul dan Clarck (1989) menyatakan bahan organik yang terdiri dari pool yang cepat terdekomposisi seperti asam amino dan gula, dengan laju dekomposisi 0,2 hari-1, pool yang

terdekomposisi sedang seperti hemiselulosa dengan laju dekomposisi 0,08 hari-1 dan pool yang lambat terdekomposisi seperti lignin dengan laju dekomposisi 0,01 hari-1. Karena itu hasil dekomposisi bahan organik yang terutama adalah unsur C, dan unsur ini sangat dibutuhkan oleh mikroorganisme sebagai sumber energinya.

#### 3.2.2. Mineralisasi N Total

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa laju mineralisasi N organik pada ketiga takaran residu tanaman jagung sangat sesuai dengan model order pertama dengan  $R^2 = 0,99^{**}$  untuk tanpa residu tanaman,  $0,100^{**}$  untuk residu tanaman 10 ton.ha-1 dan  $0,99^{**}$  pada residu tanaman 20 ton.ha-1. Berdasarkan model tersebut, diperoleh estimasi potensial N organik termineralisasi ( $N_o$ ), net N termineralisasi ( $N_t$ ) dan konstanta laju mineralisasi (k) untuk masing-masing

takaran residu tanaman seperti disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Potensial N organik termineralisasi (No), Net N termineralisasi (Nt) dan kostanta laju mineralisasi K (k)

| Takaran Residu Tanaman  | No                             | Nt   | k                                      |
|-------------------------|--------------------------------|------|--|
|                         | .....mg kg <sup>-1</sup> ..... |      | mg.kg <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> |
| Tanpa Residu            | 2324                           | 2290 | 0,203                                  |
| 10 ton.ha <sup>-1</sup> | 2434                           | 2460 | 0,249                                  |
| 20 ton.ha <sup>-1</sup> | 2789                           | 2625 | 0,1095                                 |

Tabel 5 memperlihatkan bahwa potensial N organik termineralisasi (No) dan net N termineralisasi (Nt) meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah bahan organik yang ditambahkan. Hasil penelitian Hakim (1999) menunjukkan *cassia mimosoides* dapat menyumbang N untuk tanaman jagung sekitar 80% dari kebutuhan tanaman tersebut. Schomberg & Jones (1999) menyatakan struktur dan jumlah mikrobia nyata dipengaruhi oleh frekuensi input residu, jumlah residu, penempatan residu dan kualitas sumber residu. Selanjutnya Gelderman et.al (1998) menambahkan, total kandungan nitrogen, berhubungan dengan level bahan organik yang ditambahkan. Aplikasi dari residu juga meningkatkan populasi mikrobia untuk

melakukan transformasi N organik menjadi an organik.

### 3.2.3. Mineralisasi N an Organik

Hasil analisis data secara statistik menunjukkan bahwa laju mineralisasi N an organik pada ketiga takaran residu tanaman jagung sangat sesuai dengan model order pertama dengan R<sup>2</sup> = 0,99\*\* untuk tanpa residu tanaman, 0,99\*\* untuk residu tanaman 10 ton.ha<sup>-1</sup> dan 0,97\*\* pada residu tanaman 20 ton.ha<sup>-1</sup>. Berdasarkan model tersebut, diperoleh estimasi potensial N an organik termineralisasi (No), net N an organik termineralisasi (Nt) dan konstanta laju mineralisasi (k) untuk masing-masing takaran residu tanaman seperti disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Potensial N an organik termineralisasi (No), Net N an organik termineralisasi (Nt) dan kostanta laju mineralisasi K (k)

| Takaran Residu Tanaman  | No                             | Nt    | k                                      |
|-------------------------|--------------------------------|-------|--|
|                         | .....mg kg <sup>-1</sup> ..... |       | mg.kg <sup>-1</sup> hari <sup>-1</sup> |
| Tanpa Residu            | 76,50                          | 80,42 | 0,131                                  |
| 10 ton.ha <sup>-1</sup> | 87,38                          | 74,85 | 0,146                                  |
| 20 ton.ha <sup>-1</sup> | 76,25                          | 55,2  | 0,167                                  |

Tabel 6 memperlihatkan bahwa potensial N an organik termineralisasi (No) dan net n an organik termineralisasi (Nt) dipengaruhi oleh jumlah bahan organik yang ditambahkan. No tertinggi dijumpai pada pemberian residu 10 ton.ha<sup>-1</sup>, sedangkan tanpa residu dan pemberian residu 20 ton.ha<sup>-1</sup> mempunyai nilai yang tidak jauh berbeda. Selanjutnya Nt tertinggi dijumpai pada tanpa residu, dan menurun dengan naiknya kadar residu yang diberikan. Hal ini disebabkan melalui

proses mineralisasi hara-hara yang dibebaskan berhubungan dengan proses immobilisasi oleh mikroorganisme, sehingga terjadi net N an organik termineralisasi menurun.

## IV. SIMPULAN DAN SARAN

### 4.1. Simpulan

1. Sistem olah tanah berpengaruh terhadap laju mineralisasi N tanah, potensial N organik termineralisasi dan net N termineralisasi.

2. Pemberian residu tanaman laju mineralisasi N tanah, potensial N organik termineralisasi dan net N termineralisasi.
3. Sistem tanpa olah tanah mempunyai laju mineralisasi C dan N (k) terendah dibandingkan olah tanah minimum dan olah tanah konvensional.
4. Pemberian residu tanaman jagung 20 ton.ha-1 menghasilkan laju mineralisasi N (k) lebih rendah dibandingkan pada pemberian residu tanaman pada takaran 0 dan 10 ton.ha-1

#### 4.2. Saran

1. Pada tanah yang bertekstur ringan (lempung liat berpasir) sebaiknya diterapkan sistem tanpa olah tanah dan olah tanah minimum.
2. Untuk mempertahankan bahan organik tanah, kesuburan tanah dan produktivitas tanah, pada saat tanah diolah hendaknya diiringi dengan pemberian residu/sisa tanaman ke dalam tanah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, I.P., 1999. Kuantitas Variasi Nitrogen Tersedia Pada Tanah Setelah Penebangan Hutan. *J. Tanah Tropica*. No.8: 215-226
- Rauf, A. dan M.D.Ritonga., 1989. Percobaan Pengolahan Tanah Minimum Dan Pemupukan N Dan P Terhadap Kandungan Bahan Organik Dan Ketersediaan Fosfat Serta Perubahan Kemasaman Tanah Podsolik Coklat Kekuningan Kebun Percobaan USU Tambunan A. hal : 162-171. *Prosiding Kongres Nasional V HITI Medan*.
- SAS Institute. 1987. *SAS/STAT Guide for Personal Computer Version 6th ed* SAS Inst. Cary. NC.
- Stanford, G dan C.J. Smith. 1972. Nitrogen Mineralization Potensial Of Soil. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 36: 163 – 107.
- Sanchez. P.A.,1992. *Sifat Dan Pengolahan Tanah Tropika. Terjemahan Dari Properties And Management Of Soil In The Tropics*. Jhon Wiley and Sons, New York.