

## APLIKASI INDEKS BIOKIMIA DALAM PENENTUAN KARAKTERISTIK DAN KESUBURAN TANAH YANG DIBERI BAHAN ORGANIK TERINKUBASI

Oleh :  
Muhammad Basir Cyio<sup>\*)</sup>

### ABSTRACT

The research aims to know the effectiveness of organic matter to soil chemistry and fertility, based on the Biochemical Index value. Two factors tested, were Organic Matter consisted of five levels, that is Bo = without organic matter, B<sub>1</sub> = 5 t, B<sub>2</sub> = 10 t, B<sub>3</sub> = 15 t, and B<sub>4</sub> = 20 t ha<sup>-1</sup>, and time incubation period consisted of two treatments (I-1 = 2 week and I-2 = 4 week). This research used the Completely Random Design (CRD) and the collected data were analysed using analysis of variance and Duncan's Multiple Range Test at a significant level of 0.05. The results indicated that the organic matter improved some chemistry characteristics of Entisol of Palu Valey. Organic Matter Dose 20 t ha<sup>-1</sup> was very effective to neutralize the degree of acidity with the improvement of pH-H<sub>2</sub>O till 7,45 and pH-KCl 6,57, include P-total and P-available of 32,97 me/100g and 23,91 ppm respectively. Organic matter 20 t ha<sup>-1</sup> was effective to improve both the C-Organik till 4,0 g kg<sup>-1</sup> (0,40%), and N-Total equal to 0,72 g kg<sup>-1</sup> (0,072%), but the dose 20 t ha<sup>-1</sup> was unable to improve the values of Biochemical Soil Fertility Index.

**Key words** : Biochemical index, soil characteristics, and organic matter.

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas bahan organik terhadap sifat kimia dan tingkat kesuburan tanah berdasarkan nilai Indeks Biokimia. Dua faktor perlakuan yang dicobakan, yaitu Bahan Organik dibagi ke dalam lima taraf, yaitu Bo = tanpa bahan organik, B<sub>1</sub> = 5 t, B<sub>2</sub> = 10 t, B<sub>3</sub> = 15 t, dan B<sub>4</sub> = 20 t ha<sup>-1</sup>, sedangkan lama waktu inkubasi masing-masing I-1 = 2 minggu dan I-2 = 4 minggu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan menggunakan uji varians dan uji DMRT pada taraf nyata  $\alpha$  0,05. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dapat memperbaiki beberapa sifat kimia Entisol Lembah Palu. Dosis bahan organik 20 t ha<sup>-1</sup> sangat efektif menetralkan derajat kemasaman dengan peningkatan pH-H<sub>2</sub>O hingga 7,45 dan pH-KCl 6,57. P-total dan P-tersedia juga ikut meningkat dengan bertambahnya dosis yang digunakan. Bahan organik dosis 20 t ha<sup>-1</sup> meningkatkan P-tot dan P-tersedia masing-masing 32,97 me/100g dan 23,91 ppm, sementara KTK tanah 27,82 me/100g. Bahan organik dosis 20 ton/ha efektif pula meningkatkan C-organik hingga 4,0 g kg<sup>-1</sup> (0,40%), demikian juga terhadap N-total sebesar 0,72 g kg<sup>-1</sup> (0,072%), namun demikian dosis 20 t ha<sup>-1</sup> tidak mampu meningkatkan nilai indeks kesuburan tanah.

**Kata kunci** : Indeks biokimia, sifat-sifat tanah, dan bahan organik.

### I. PENDAHULUAN

Penggunaan pupuk berbagai jenis dan dosis telah memberi pengaruh pada karakteristik tanah, khususnya terhadap aktivitas ion dan bioaktivitas lainnya, yang secara langsung ikut mempengaruhi dinamika dalam tanah, baik yang berkaitan dengan transformasi senyawa maupun konversi energi.

Berbagai kajian bioaktivitas dan kesuburan tanah menunjukkan bahwa telah terjadi

ketidakseimbangan hara akibat pemberian pupuk selama bertahun-tahun dan telah ikut menstimulasi perubahan sifat-sifat kimia tanah. Bila kondisi ini terus berlangsung, maka degradasi kimia dan bilogi tanah menjadi ancaman keberlanjutan sumberdaya tanah (Gostkowska, Furczak, Domzal, dan Bielinska. 1998).

Bioaktivitas dalam tanah berkorelasi dengan kandungan bahan organik dan kondisi lingkungan. Bahan organik yang bersifat dapat terurai atau biodegradable akan memacu laju dekomposisi atas bantuan mikroorganisme walaupun tetap terkait dengan kondisi lingkungan

<sup>\*)</sup> Staf Pengajar pada Program Studi Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.

tanah dan tingkat depleksi oksigen di dalamnya (Kandeler, Tschirko, dan Spiegel, 1999). Perbedaan kondisi anaerob dan aerob merupakan salah satu faktor yang memegang peranan penting terhadap laju dekomposisi dan bioaktivitas dalam tanah (Marten, Johanson, dan Frankenberger, 1992).

Sampah pasar sebagai salah satu bahan organik yang bersifat biodegradable mempunyai kandungan hara bervariasi. Dalam kondisi lapuk, kandungan Nitrogen bahan organik cenderung meningkat seiring dengan menurunnya kandungan Karbon (C). Penggunaan sampah sebagai pupuk organik mempunyai tingkat pengaruh yang tinggi terhadap bioaktivitas, bergantung pada kematangan material, jenis tanah, dan lamanya penggunaan pupuk organik.

Evaluasi tingkat kesuburan tanah yang mendapat tambahan bahan organik dan pupuk sintesis telah banyak dilakukan dengan menggunakan berbagai pendekatan. Pendekatan yang dikembangkan oleh Koper dan Piotrowska (2003) tampak lebih sederhana dengan menggabungkan berbagai indikasi yang disebut "Indeks Biokimia" (IB) yang menggambarkan aktivitas N-tot, C-org, DH, F-al, Prot, dan Amyl.

Secara umum, estimasi proporsi komposisi bahan organik adalah, karbohidrat 10%, alkana, asam-asam lemak, lilin, resin 10%, substansi humus 65% dan komponen lain diperkirakan 15%, yang kesemuanya menjadi sumber indikator Indeks Biokimia.

Penelitian ini dititikberatkan pada penetapan N-tot dan C-org, sementara sejumlah senyawa biokimia yang juga masuk sebagai komponen indeks biokimia berupa DH, F-al, Prot, dan Amyl telah diketahui secara rata-rata setelah dikaji dari berbagai sumber bahan organik, sehingga dalam percobaan ini tingkat kesuburan tanah hanya berdasarkan pada dinamika N-tot dan C-org.

## II. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus sampai Oktober 2003, dengan lokasi pengambilan sampel Entisol di sekitar Lokasi STQ Jabal Nur, Kelurahan Tondo, Kecamatan Palu Timur, Palu, Sulawesi Tengah. Bahan organik dalam bentuk sampah pasar diambil dari Pasar Manonda, Palu, sementara pelaksanaan percobaan dan analisis tanah dilakukan di

Laboratorium Ilmu Tanah dan laboratorium terpadu, Fakultas Pertanian, Universitas Tadulako.

Alat dan bahan yang digunakan meliputi karung, sekop, cangkul, mistar, label dan alat tulis menulis serta seperangkat alat-alat laboratorium. Adapun bahan yang digunakan adalah sampel Entisol Lembah Palu, bahan organik sampah pasar yang didistribusikan ke dalam pot berisi tanah berdasarkan dosis yang digunakan, serta sejumlah zat-zat kimia.

Penelitian ini disusun dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang menggunakan bahan organik (sampah pasar) sebagai perlakuan dengan lima taraf, yaitu: B<sub>0</sub> (tanpa BO); B<sub>1</sub> (5), B<sub>2</sub> (10); B<sub>3</sub> (15); B<sub>4</sub> (20 t ha<sup>-1</sup>), sedangkan lama inkubasi dalam dua rentang waktu interval, yaitu I-1 (2 minggu) dan I-2 (4 minggu). Dosis bahan organik yang diaplikasikan dicampur ke dalam sampel tanah percobaan yang beratnya 1 kg per polybag, selanjutnya diinkubasi sesuai rentang waktu yang telah ditetapkan untuk masing-masing unit percobaan. Setiap unit percobaan diulang sebanyak tiga kali sehingga terdapat 30 unit pengamatan.

Variabel yang diamati meliputi; pH, P-tot, P-tersedia, KTK, C-org, dan N-tot, sementara komponen Indeks Biokimia berupa DHA, F-al, Prot, dan Amyl tidak dianalisis, namun menggunakan nilai penetapan rata-rata dari hampir semua jenis bahan organik dengan pendekatan yang dikemukakan oleh Beck (1984) dan Ostrowska, Gawlinski, dan Szczubialka (1991).

Berdasarkan nilai penetapan rata-rata komponen Indeks Biokimia (IB) dan hasil analisis kandungan C-org dan N-tot, maka Indeks Biokimia Kesuburan Tanah (IK) dapat ditentukan dengan persamaan sederhana sebagai berikut:

$$K = C\text{-org} + N\text{-tot} + \text{rata-rata (DHA} + F\text{-al} + \text{Prot} + \text{Amyl}),$$

Dengan arti setiap lambang;

C-org—kandungan karbon organik (%) (*data tertera dalam satuan SI g kg<sup>-1</sup>*)

N-tot—kandungan nitrogen total (%) (*data tertera dalam satuan SI g kg<sup>-1</sup>*)

DHA—rata-rata aktivitas dehidrogenase ( $\text{cm}^3 \text{H}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 24 \text{jam}^{-1}$ )

F-al—aktivitas fosfatase alkalin ( $\text{mmol PNP} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{jam}^{-1}$ )

Prot—aktivitas protease ( $\text{mmol N-NH}_4^+ \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{jam}^{-1}$ )

Amyl—aktivitas amylase ( $\text{mg lemak terurai} \cdot \text{jam}^{-1}$ )

Hasil kajian menyimpulkan bahwa rata-rata indeks biokimia bahan organik adalah: DHA ( $3,06 \text{ cm}^3 \cdot \text{H}_2 \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 24 \text{jam}^{-1}$ ); F-al ( $0,23 \text{ mmol PNP} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{jam}^{-1}$ ); Prot ( $0,28 \text{ mmol N-NH}_4^+ \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{jam}^{-1}$ ); dan Amyl ( $0,19 \text{ mg} \cdot \text{lemak terurai} \cdot \text{jam}^{-1}$ ).

Pengklasifikasian tingkat kesuburan tanah berdasarkan komponen Indeks Biokimia Kesuburan Tanah menurut Koper dan Piotrowska (2003) dibagi ke dalam (4) empat tingkatan, yaitu ;

- 3-4 = kesuburan rendah
- 4-5 = kesuburan sedang
- 5-6 = kesuburan tinggi, dan
- 6-7 = kesuburan sangat tinggi.

Kriteria tersebut digunakan setelah data C-organik dan N-tot dalam satuan SI ( $\text{g kg}^{-1}$ ) dikonversi ke satuan persen (%) dengan mengalikan (0,1).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Karakteristik Tanah Percobaan

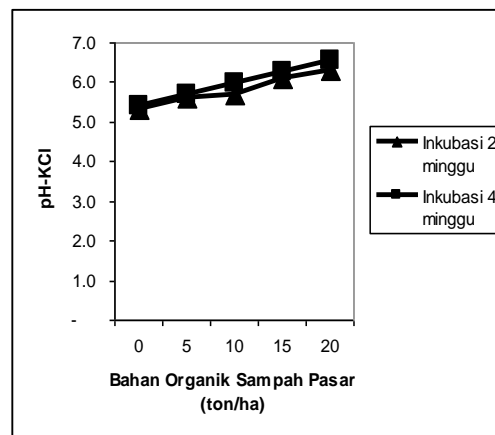
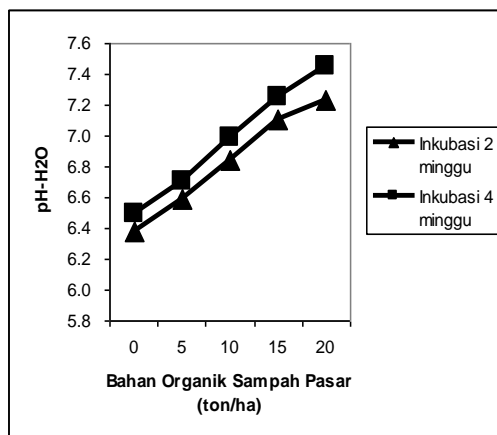
Tanah lokasi percobaan yang dideskripsi berdasarkan Taksonomi Tanah USDA (*Soil*

*Taxonomy Staff, 1994*), masuk ke dalam *Order Entisol, Sub-order Aquent, Great group Tropaquent, Subgroup Aeric Tropaquent*. Berdasarkan peta geologi, tanah lokasi percobaan mempunyai bahan induk clayey dengan formasi geologi Alluvium plains.

Hasil analisis tanah tahun 1996 menunjukkan bahwa pH ( $\text{H}_2\text{O}$ ) 6,8 dan pada tahun 2003 turun menjadi 6,47 yang disertai dengan meningkatnya kelarutan sejumlah hara mikro, walaupun tidak signifikan. Kandungan C-*org* sedang (2,85%) dan N-tot sedang (0,28%), jumlah kation basa (Ca, Mg, K dan Na) rendah, kejenuhan basa sedang (40,14%) dan Al-dd rendah (0,66 me/100 g) serta KTK tergolong sedang (19,88 me/100 g), dan ini menjadi indikasi bahwa batuan dasar Entisol Lembah Palu miskin unsur hara serta kelas tekstur Lempung Berpasir dengan komposisi fraksi pasir, debu, dan liat masing-masing 65,4; 28,9; dan 5,7%.

#### 3.2 Derajat Kemasaman Tanah (pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl)

Hasil analisis pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl setelah 2 dan 4 minggu diinkubasi mengalami perubahan, yang secara statistika perubahan itu signifikan pada uji varians, demikian juga dengan peningkatan dosis bahan organik, pH nyata mengalami peningkatan. Hasil uji BNJ taraf nyata  $\alpha$  5 % atau pada tingkat kepercayaan 95 % menunjukkan bahwa semakin lama masa inkubasi dan semakin tinggi dosis bahan organik yang diaplikasikan semakin tinggi pula nilai pH tanah, baik pH-H<sub>2</sub>O maupun pH-KCl, sebagaimana disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Pola perubahan pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl pada tanah yang diberi dosis bahan organik dan lama inkubasi berbeda

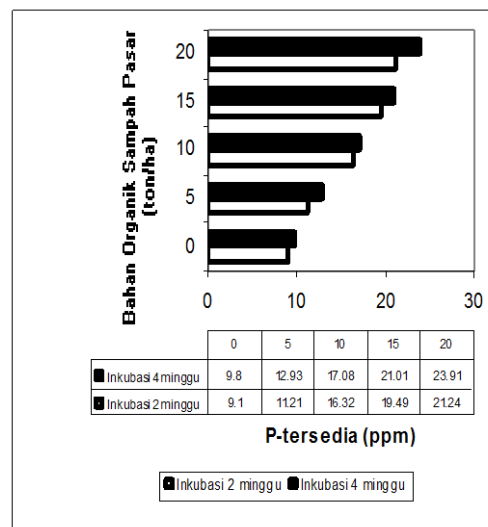
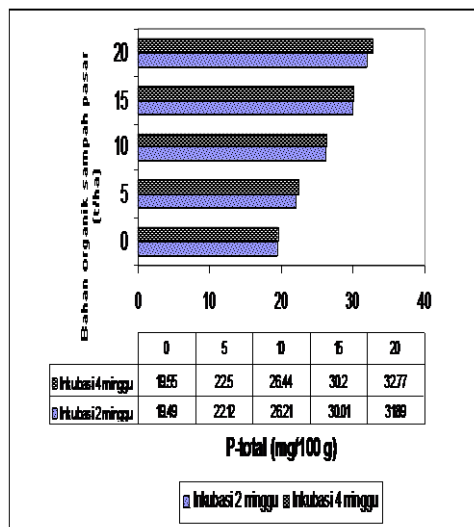
Perubahan pH-KCl akibat dosis bahan organik yang berbeda lebih nyata dibandingkan dengan perubahan pH-H<sub>2</sub>O (Gambar 1). Ini menunjukkan bahwa pH kompleks adsorpsi jauh lebih rentan terhadap perubahan lingkungan dibandingkan dengan pH larutan tanah. Peningkatan pH larutan setelah mendapat tambahan bahan organik secara rata-rata sebesar 0,58 unit atau terjadi peningkatan pH dari 6,44 tanpa bahan organik menjadi 7,02 saat ada pemberian bahan organik. Peningkatan tersebut secara statistika berbeda nyata, dan dari kriteria kemasaman pun telah berubah dari agak masam menjadi netral. Namun demikian, peningkatan pH pada kompleks adsorpsi sebelum dan setelah ada penambahan bahan organik jauh lebih tinggi, yaitu 0,67 unit, atau terjadi peningkatan pH-KCl dari 5,36 menjadi 6,03, sementara antarlama inkubasi, perubahan pH larutan dan pH kompleks adsorpsi juga ikut mengalami peningkatan, walaupun selisih keduanya tidak besar, yaitu 0,15 pada pH-H<sub>2</sub>O dan 0,16 pada pH-KCl. Kerentanan perubahan pH yang lebih tinggi pada kompleks adsorpsi dibandingkan pada pH larutan terkait dengan dinamika yang terjadi. Dzienie, Puzynski, dan Wereszczaka (2001) menyatakan perubahan karakteristik kimia tanah selalu dimulai dari kompleks

jerapan, yang pada akhirnya ikut mempengaruhi kondisi larutan tanah. Bahan organik mempunyai kemampuan dalam meningkatkan proses dinamisasi kompleks adsorpsi akibat berbagai senyawa-senyawa karboksil yang dilepaskan sehingga mendorong terjadinya proses substitusi pada kompleks adsorpsi (Dzienia dan Wereszczaka, 2002).

### 3.3 P-total dan P-tersedia

Hasil uji BNJ taraf nyata  $\alpha$  5% menunjukkan, pemberian bahan organik dapat meningkatkan P-total dan P-tersedia dalam tanah, dan peningkatan itu semakin tinggi bisa disertai dengan lama inkubasi (Gambar2).

Kenaikan P-total dalam tanah berkisar antara 2,95 – 13,22 mg/100g dengan kenaikan tertinggi 13,22 mg/100g pada perlakuan bahan organik sampah pasar sebanyak 20 ton/ha setara dengan 6,76g/pot pada inkubasi 4 minggu. Kenaikan tersebut, terlihat lebih tinggi dibandingkan pada bahan organik yang diinkubasi 4 minggu, yaitu 12,4 mg/100g. Pertambahan dosis bahan organik mampu menaikkan P-tersedia, dan kenaikannya linier, baik pada masa inkubasi 4 maupun 8 minggu. Kondisi serupa juga terjadi pada P-tersedia.



Gambar 2. Pola perubahan P-total dan P-tersedia pada tanah yang diberi dosis bahan organik dan lama inkubasi berbeda.

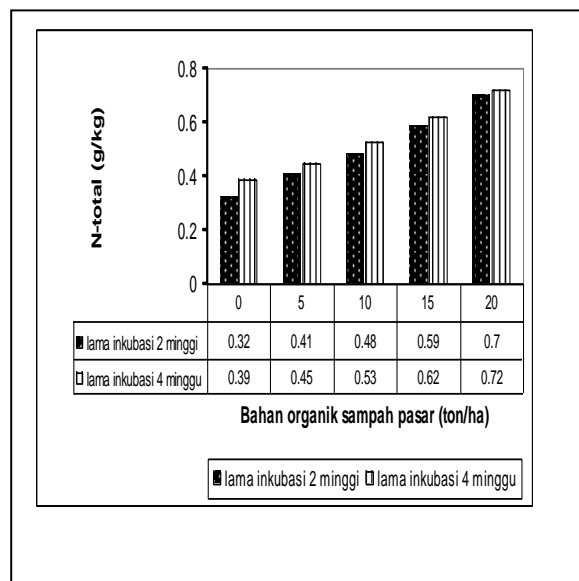
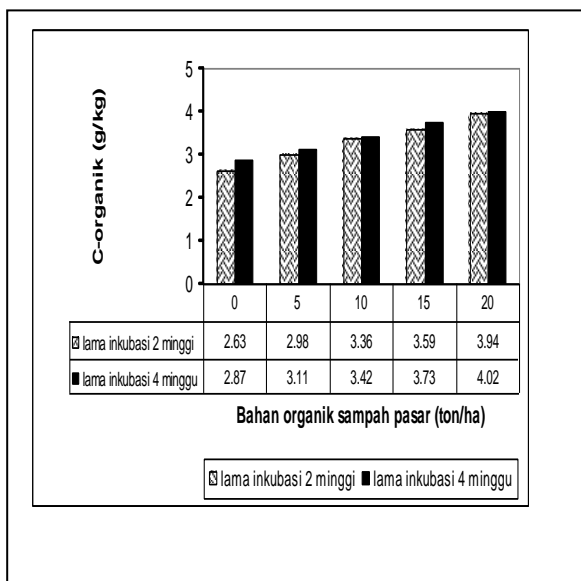
Rata-rata peningkatan P-tersedia pada inkubasi 4 minggu dibandingkan dengan tanpa bahan organik sekitar 7,97 ppm, sedangkan pada masa inkubasi 8 minggu naik menjadi 8,93 ppm. Ini membuktikan bahwa baik P-total maupun P-tersedia meningkat dengan adanya inkubasi, yang secara statistika pengaruhnya signifikan. Boliglowa dan Glen (2003) menyatakan, selain jenis bahan organik yang menentukan tingkat ketersediaan hara dalam tanah, lama tidaknya suatu bahan organik mengalami proses inkubasi, termasuk adanya proses deplesi O<sub>2</sub>, ikut menstimulasi aktifnya mikroorganisme anaerob. Pada waktu yang bersamaan, pH tanah akan meningkat dengan makin lamanya inkubasi bahan organik dan aktivitas ion Al akan menurun sehingga peluang terfiksasinya P tanah akan berkurang (Boliglowa dan Dzienia, 1999).

### 3.4 C-organik dan N-total

Karbon organik (C-org) dan Nitrogen total (N-tot) merupakan indikator penting terhadap tingkat dekomposisi suatu bahan organik yang diindikasikan dengan nilai rasio C/N. Hasil analisis kedua variabel tersebut terlihat bahwa pemberian bahan organik sampah pasar dan lama inkubasi berpengaruh

terhadap peningkatannya dalam tanah. Uji BNT taraf nyata  $\alpha$  5 % menunjukkan bahwa setiap dosis bahan organik yang diaplikasikan meningkatkan kandungan C-org dan N-tot tanah secara nyata, baik pada lama inkubasi 2 minggu maupun 4 minggu (Gambar 3).

Terjadi peningkatan C-organik rata-rata sebesar 0,77 g kg<sup>-1</sup> dalam tanah yang mendapat tambahan bahan organik dibandingkan dengan control. Peningkatan tersebut lebih tinggi pada lama inkubasi 2 minggu, yaitu 0,84 g kg<sup>-1</sup> dibandingkan dengan 4 minggu, yaitu 0,70 g kg<sup>-1</sup>. Ini menunjukkan bahwa penambahan bahan organik lebih besar pengaruhnya dalam peningkatan C-organik tanah dibandingkan dengan perlakuan lama inkubasi yang memberi kontribusi hanya 0,13 g kg<sup>-1</sup> atau dengan kata lain bahwa bahan organik mampu memberi kontribusi C-organik 83,12 g kg<sup>-1</sup> lebih tinggi dibandingkan dengan lama inkubasi. Peningkatan C-organik akibat pemberian bahan organik terkait dengan kandungan karbon sebagai penyusun utama bahan organik yang dapat menghasilkan karbon dalam bentuk CO<sub>2</sub>, CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> CH<sub>4</sub> dan C hasil dekomposisi mikroorganisme (Paul, Black, dan Konyers, 2001; Banuwa dan Damai, 2002).



Gambar 3. Pola perubahan C-organik dan N-total pada tanah yang diberi dosis bahan organik dan lama inkubasi berbeda.

Pola peningkatan C-organik sama dengan peningkatan N-total dalam tanah. Semakin tinggi bahan organik yang diaplikasikan semakin tinggi pula peningkatan kandungan N-total tanah. Peningkatan N-total dalam tanah mencapai  $0,23 \text{ g kg}^{-1}$  pada lama inkubasi 2 minggu dan  $0,19 \text{ g kg}^{-1}$  pada lama inkubasi 4 minggu atau rata-rata  $0,21 \text{ g kg}^{-1}$ , sementara kontribusi lama inkubasi hanya  $0,06 \text{ g kg}^{-1}$ . Data ini menunjukkan kontribusi bahan organik lebih tinggi dibandingkan lama inkubasi terhadap perubahan kandungan N-total tanah. Tingginya kontribusi bahan organik terhadap N-total dalam tanah sebagai akibat adanya proses dekomposisi yang menyebabkan terjadinya pelepasan N. Menurut Gutmanski, Goszcynski, Kreft, dan Szymczak (1999), dalam proses demokmposisi bahan organik akan terjadi penurunan sukrosa dan mendorong peningkatan senyawa molase, khususnya jumlah N-amino- $\alpha$ . Selain itu, peningkatan dosis bahan organik yang diaplikasikan ke dalam tanah meningkatkan  $\text{N-NO}_3^{1-}$  sebagai akibat adanya proses mineralisasi yang berlangsung secara intensif (Mazur, 1996).

### 3.5 Kapasitas Tukar Kation

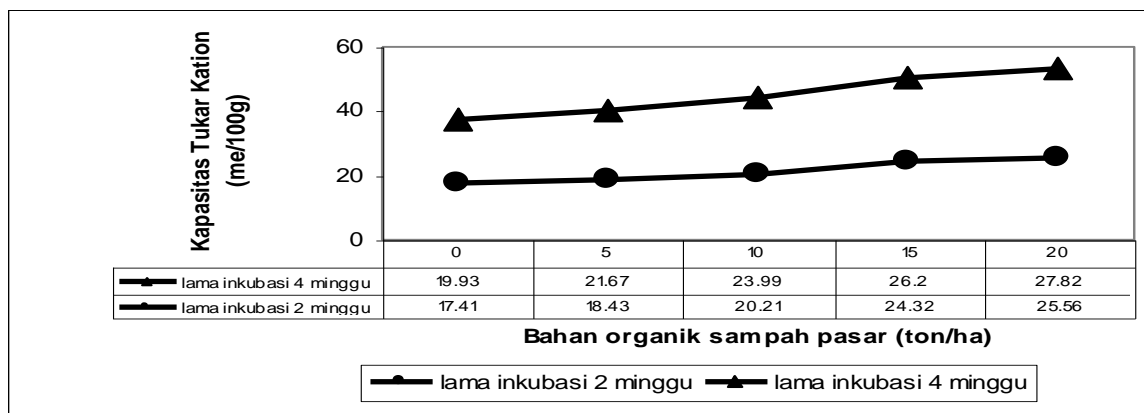
Bahan organik yang digunakan mampu meningkatkan nilai KTK tanah, yang peningkatannya signifikan menurut uji BNT taraf nyata  $\alpha 5\%$ . Peningkatan tersebut pada lama inkubasi 2 minggu rata-rata  $4,72 \text{ me}/100\text{g}$

lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak diberi bahan organik, sementara untuk lama inkubasi 4 minggu KTK naik rata-rata  $4,99 \text{ me}/100\text{g}$ . Untuk perlakuan lama inkubasi 2 dan 4 minggu, peningkatan nilai KTK hanya  $2,73 \text{ me}/100\text{g}$  atau lebih rendah dibandingkan dengan pengaruh pemberian bahan organik yang mencapai  $4,86 \text{ me}/100\text{g}$  (Gambar 4).

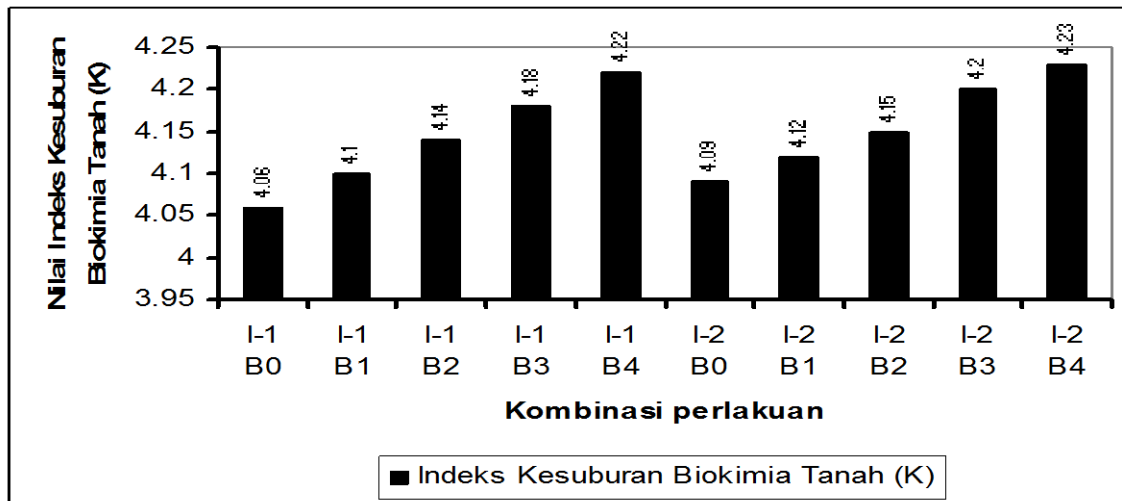
Besarnya kontribusi bahan organik terhadap peningkatan nilai KTK dibandingkan dengan pengaruh lama inkubasi disebabkan tingginya kandungan senyawa karboksil seperti  $\text{COOH}^1$  yang secara langsung meningkatkan muatan negatif pada kompleks adsorpsi, termasuk kemampuan bahan organik menyumbangkan koloid yang memiliki KTK lebih besar dari koloid liat yang secara langsung dapat menambah luas permukaan kompleks adsorpsi tanah (Gillman dan Uehara, 1980).

### 3.6 Indeks Biokimia Kesuburan Tanah

Pembandingan berbagai dosis bahan organik dan lama inkubasi dalam menilai tingkat kesuburan tanah dapat menggunakan pendekatan Indeks Biokimia Kesuburan Tanah (K) yang menitikberatkan pada kandungan C-organik dan N-total tanah, di samping nilai rataan dari indeks biokimia, sebagai refleksi aktivitas mikroorganisme dalam proses demomposisi. Tingkat kesuburan tanah berdasarkan indeks kesuburan biokimia tanah disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 4. Pola perubahan KTK pada tanah yang diberi bahan organik dan lama inkubasi yang berbeda



Gambar 5. Hubungan Kombinasi Perlakuan dengan Indeks Kesuburan Biokimia Tanah (K)

Berdasarkan nilai Indeks Biokimia Kesuburan Tanah (K), maka secara umum pemberian bahan organik sampah pasar mampu meningkatkan nilai K, walaupun berdasarkan kriteria tetap berada pada kisaran tingkat kesuburan sedang dengan nilai 4,10 untuk lama inkubasi 2 minggu yang diberi bahan organik 5 ton/ha dan 4,12 untuk lama inkubasi 4 minggu pada dosis bahan organik yang sama sebagaimana kriteria Indeks Kesuburan Tanah sedang antara 4-5.

Peningkatan nilai Indeks Kesuburan Tanah (K) naik secara linier seiring dengan penambahan dosis bahan organik. Lama inkubasi juga ikut menentukan, namun kontribusi bahan organik tetap lebih dominan. Hal ini dimungkinkan karena dalam proses dekomposisi, bahan organik selain memberi kontribusi terhadap akumulasi N-total dan C-organik, juga senyawa-senyawa biokimia lain yang melepaskan enzyme aktivase (Koper dan Piotrowska (2003).

## IV. KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

1. Bahan Organik sampah pasar dapat memperbaiki beberapa sifat kimia Entisol Lembah Palu.
2. Dosis bahan organik sebanyak 20 ton/ha sangat efektif untuk menetralkan derajat kemasaman dengan peningkatan pH-H<sub>2</sub>O hingga 7,45 dan pH-KCl 6,57. P-total dan P-tersedia juga ikut meningkat dengan bertambahnya dosis yang digunakan. Bahan organik dosis 20 ton/ha terdapat P-tot dan P-tersedian masing-masing 32,97 me/100g dan 23,91 ppm, sementara KTK tanah mencapai 27,82 me/100g. Selain itu, Bahan organik dosis 20 ton/ha juga sangat efektif meningkatkan C-organik hingga 4,0 g kg<sup>-1</sup> (0,40%), demikian juga terhadap N-total sebesar 0,72 g kg<sup>-1</sup> (0,072%), namun demikian hingga dosis tertinggi tersebut indeks kesuburan tanah tetap pada batas kriteria sedang (4-5).

### 4.2 Saran

Perlu pengkajian lebih luas terhadap berbagai sumber bahan organik dan pada tanah yang bereaksi masam untuk menentukan efektivitas perubahan Indeks Kesuburan Biokimia Tanah (K), baik dengan perlakuan

tunggal maupun dengan kombinasi dengan termasuk dengan melengkapi dengan tanaman sumber hara mineral dari senyawa sintetis, indikator.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Banuwa,I.S. dan A.A. Damai. 2002. *Pengaruh limbah cair pabrik minyak kelapa sawit dan pupuk NPK terhadap serapan N, P, dan K serta komponen produksi kedelai (Glycine max (L.) Merril)*. J. Agroland Vol. 9 (1) : 7 - 13.
- Beck.T. 1984. *Method and application domain of soil microbiological analysis at the LBP in Munich for the determination of some aspects of soil fertility*. Proc. 5<sup>th</sup> symp. On soil biology. Romanian Nat. Soc. Soil Sci., 13-20.
- Boliglowa,E. dan S.Dzienia. 1999. *Effectiveness of potato tillage systems and organic fertilization*. Fol Univ. Agric. Stetin., Agricultura 74: 191-195.
- Boliglowa,E. dan K.Glen. 2003. *Yielding and quality of potato tubers depending on the kind of organic fertilization and tillage method*. Electr. J. of Polish Agr. Univ. Vol (6), issue 1, 11 p.
- Dzienia,S., S.Puzynski, dan J.Wereszczaka. 2001. *Impact of soil cultivation systems on chemical soil properties*. Electr. J. of Polish Agr. Univ. Vol (4), issue 2, 12 p.
- Dzienia,S. dan J.Wereszczaka. 2002. *Energy-effectiveness of varied winter wheat cultivation systems under varied soil conditions*. Electr. J. of Polish Agr. Univ. Vol (5), issue 1, 10 p.
- Gillman,G.P. dan G.Uehara. 1980. *Charge characteristics of soil with variable and permanent charge minerals*. Soil Sci. Am. J. 44 : 252-255.
- Gostkowaska,K., J.Furczak, H.Domzal, dan E.J.Bielinska. 1998. *Suitability of some biochemical and microbiological tests for the evaluation of the degradation degree of podzolic soil on the background of it differentiated usage*. Polish J. Soil Sci. 31 (2) : 69-78.
- Gutmanski,I., Goszczynski, K.Kreft, dan D.Szymczak. 1999. *Impact of N rates on yield and processing sugar beet quality as well as on mineral N content in soil profile over vegetation period*. Rolnictwo 52 : 181-188.
- Kandeler,E., D.Tscherko, H.Spiegel. 1999. *Long-term monitoring of microbial biomass, N mineralization and enzyme activities of a chernozem under different tillage management*. Biology and Fertility of Soil 28 : 343-351.
- Koper,J. dan A.Piotrowska. 2003. *Application of biochemical index to define soil fertility depending on varied organic and mineral fertilization*. Electr. J. of Polish Agr. Univ. Vol (6), issue 1, 15 p.
- Martens,D.A., J.B.Johanson, dan W.T.Frankenberger. 1992. *Production and persistence of soil enzymes with repeated addition of organic residues*. Soil Sci. 153 (1) : 53-61.
- Mazur,T. 1996. *Organic fertilizers and the content of nitrates in soil*. Probl.Post Nauk Roln. 440 : 239-247.
- Ostrowska,A., S.Gawlinski, dan Z.Szczubialka. 1991. *Methods of analysis and evaluating soil and plant properties*. Institute Ochrony, Warszawa.
- Paul,K.I., A.S.Black, dan M.K.Conyers. 2001. *Effect of plant residue return on the development of surface soil pH gradients*. Biol. Fertl. Soils 33 : 75-82.