

Perbedaan Sifat Biologi Tanah pada Beberapa Tipe Penggunaan Lahan di Tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol

GUSTI AGUNG AYU RATIH SARIDEVI
I WAYAN DANA ATMAJA *)
I. MADE MEGA

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana
Jl. PB. Sudirman Denpasar, Bali, 80362
)Email: atmaja.dana@yahoo.com.

ABSTRACT

Differences in the nature of Soil Biology in Several Types of Land Use Land Andisol, Inceptisol, and Vertisol

The aim of this research is to find out the difference of biological properties of soil on several types of land use in Andisol, Inceptisol, and Vertisol soil. The research was conducted on November 2012 until January 2013, starting from sample collection preparation up to soil analysis. Soil sample collection was conducted at Batunya Village (Andisol soil), Kuwum Village (Inceptisol soil), and Pererenan Village (Vertisol soil). Soil sample was analyzed at Soil Laboratory, Faculty of Agriculture University of Udayana. The design used was Randomized Block Design (RAK) of nested pattern with 2 factors, that was soil type factor (T) consisted of T_a (Andisol Soil), T_i (Inceptisol Soil), and T_v (Vertisol Soil), and second factor of land use type (L) consisted of L_s (irrigated land use types with rice), L_c (mixed farming), and L_j (irrigated land use types with corn). The parameters observed in this research among others were total bacterial population, total fungi population, respiration, C-organic content, N-total content, the ratio of C/N and pH. Andisol soil with land use type of mixed farmland (T_aL_c) has the highest total of bacterial population, at $6,26 \times 10^8$ spk g^{-1} of soil, highest total fungi population and highest respiration. Inceptisol soil with land use type of mixed farmland (T_iL_c) has the highest total bacterial population, at $6,62 \times 10^8$ spk g^{-1} of soil, highest total fungi population and highest respiration. Vertisol soil with land use type of mixed farmland (T_vL_c) has the highest total bacterial population, at $6,07 \times 10^8$ spk g^{-1} of soil, highest total fungi population and highest respiration. Andisol, Inceptisol, and Vertisol with three types of land use that are rice field, mixed farmland, and corn field have different biological properties. The type of land use of mixed farmland has biological properties of soil higher than other types of land use.

Key words: Type of soil, Type of land use, and Biological properties of soil

1. Pendahuluan

Tanah adalah lapisan atas bumi yang merupakan campuran dari pelapukan batuan dan jasad makhluk hidup yang telah mati dan membusuk, akibat pengaruh cuaca, jasad makhluk hidup tadi menjadi lapuk, mineral-mineralnya terurai (terlepas), dan kemudian membentuk tanah yang subur. Ada dua belas ordo tanah menurut sistem USDA atau *Soil Taxonomy* pada tahun 1999, yaitu Entisol, Inceptisol, Alfisol, Ultisol, Oxisol, Vertisol, Mollisol, Spodosol, Histosol, Andosol, Aridisol, dan Gleisol, dari dua belas ordo tanah tersebut terdapat dua ordo tanah utama yang lebih dominan di Bali yaitu tanah Andisol dan Inceptisol, dan tanah Vertisol memiliki karakteristik tanah yang unik dan sangat sulit pengolahannya yang terdapat di beberapa daerah di Bali. Tanah Andisol mempunyai unsur hara yang cukup tinggi, sehingga tanah jenis ini baik untuk ditanami. Kebanyakan tanah Andisol memiliki pH antara 5 - 7, dan memiliki kandungan C-organik berkisar antara 2-5%. Tanah Inceptisol (*inceptum* atau permulaan) dapat disebut tanah muda karena pembentukannya agak cepat sebagai hasil pelapukan bahan induk, kandungan bahan organiknya berkisar antara 3-9 % tapi biasanya sekitar 5% (Arifin, 2013). Tanah Vertisol, termasuk tanah yang unik diantara tanah mineral yang berkembang dari batuan kapur. Kandungan liat yang tinggi menyebabkan tanah ini mampu mengembang dan mengkerut. Kandungan bahan organik pada tanah Vertisol umumnya antara 1,5 - 4 % dengan pH berkisar 6,0 - 8,2, dan N-total 0,24 % (Adinugraha, 2013).

Tipe penggunaan lahan sangat penting bagi semua jenis tanah untuk menjaga kesuburan tanah. Tanah sawah berbeda dengan tanah lahan kering. Ciri utama tanah sawah adalah identik dengan genangan air dalam waktu yang lama. Perubahan kimia yang disebabkan oleh penggenangan tanah sawah sangat mempengaruhi dinamika dan ketersediaan hara padi. Pada kebun campuran, kandungan C-organik lebih tinggi (2,17 %) apabila dibandingkan dengan lahan alang-alang (2,10 %) dan tegalan (1,92 %) disebabkan juga oleh keragaman vegetasi pada kebun campuran lebih banyak, sedangkan untuk lahan tegalan yang ditanami tanaman semusim yakni jagung, kedelai, dan ubi kayu hampir semua bagian tanaman terbawa panen, sehingga bahan organik yang dikembalikan ke tanah sangat sedikit serta ditambah dari efek pengolahan tanah yang intensif. Setiap tanah memiliki kandungan bahan organik yang berbeda-beda sesuai dengan karakteristik tanahnya dan penggunaan lahannya. Perubahan vegetasi atau penggunaan lahan dan pola pengelolaan tanah menyebabkan perubahan kandungan bahan organik tanah (Yasin, 2007).

Sifat biologi tanah terutama populasi mikroorganisme merupakan parameter penting guna menduga produktivitas suatu lahan karena mikroorganisme tanah merupakan pemecah primer, sehingga perlu untuk mengetahui perbedaan sifat biologi tanah yang didekati dengan pengukuran respirasi tanah, populasi total bakteri, dan populasi total jamur pada beberapa tipe penggunaan lahan di tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. Masalah yang dapat dirumuskan berdasarkan uraian di atas, yaitu apakah terjadi perbedaan sifat biologi tanah pada beberapa tipe

penggunaan lahan di tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan sifat biologi tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di tanah Andisol, Inceptisol, dan Vertisol.

2. Bahan dan Metode

Penelitian dilaksanakan mulai bulan November 2012 sampai Januari 2013, mulai dari persiapan, pengambilan sampel sampai analisis tanah. Pengambilan sampel tanah dilaksanakan di Desa Batunya (Tanah Andisol), Desa Kuwum (Tanah Inceptisol), dan Desa Pererenan (Tanah Vertisol) dengan tiga tipe penggunaan lahan yaitu tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi, tipe penggunaan lahan kebun campuran, dan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman jagung. Sampel tanah dianalisis di Laboratorium Tanah, Fakultas Pertanian Universitas Udayana.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel tanah, larutan fisiologis, media *Nutrient Agar* (NA), media PDA (*Potato Dextrose Agar*), larutan *chloramphenicol*, KOH 0,2 N, HCl 0,1 N, phenolptalin (PP), metil oranye, alkohol, dan zat-zat kimia untuk analisis kandungan C-organik, kandungan N-total. Alat – alat yang digunakan untuk pengambilan sampel seperti : bor tanah, kantong plastik, kertas label, dan pisau lapangan. Alat - alat untuk analisis sampel tanah di laboratorium adalah sebagai berikut: erlenmeyer, pipet, pH meter, timbangan, labu kjeldahl, alat destruksi, tabung reaksi, gelas ukur, gelas piala, cawan petri, botol film, *autoclave*, *laminar air flow cabinet* dan stoples.

2.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah percobaan faktorial pola tersarang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor. Faktor pertama yaitu jenis tanah (T) terdiri dari:

T_a = Tanah Andisol T_i = Tanah Inceptisol T_v = Tanah Vertisol

Faktor kedua yaitu tipe penggunaan lahan (L) yang terdapat pada jenis tanah tersebut, terdiri dari 3 tipe penggunaan lahan yaitu:

L_s = Tipe Penggunaan Lahan Sawah Irigasi dengan Tanaman Padi

L_c = Tipe Penggunaan Lahan Kebun Campuran

L_j = Tipe Penggunaan Lahan Sawah Irigasi dengan Tanaman Jagung

Masing – masing tipe penggunaan lahan akan diambil 3 titik sampel sebagai ulangan. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-30 cm, sehingga banyak sampel yang akan dianalisis secara keseluruhan adalah 27 sampel tanah.

2.2 Pelaksanaan Penelitian

2.2.1 Penetapan Total Populasi Bakteri, Total Populasi Jamur, Respirasi Tanah, pH, C organik, dan N-total Tanah

Penetapan total populasi bakteri dan total populasi jamur dengan metode cawan tuang (Anas, 1989). Tahap pertama dalam penetapan total populasi bakteri dan jamur meliputi pembuatan seri pengeceran sampai seri pengeceran 10^{-8} . Total populasi

bakteri ditetapkan dengan mengambil masing-masing 1 ml pengenceran 10^{-6} , 10^{-7} , 10^{-8} untuk dibiakan di *petridish* menggunakan media NA (*Nutrient Agar*). Total populasi jamur ditetapkan dengan mengambil masing-masing 1 ml pengenceran 10^{-3} , 10^{-4} dan 10^{-5} untuk dibiakan di *petridish* menggunakan media PDA (*Potato Dextrose Agar*). Penetapan Respirasi tanah ditetapkan dengan metode Verstraete (Anas, 1989).

Analisis tanah dilakukan untuk menentukan beberapa sifat kimia tanah yang mendukung sifat biologi tanah diantaranya pH tanah dengan cara Elektrometri, C-organik tanah dengan metode Walkley dan Black, N-total tanah dengan metode Kjeldhal (Sudjadi dkk., 1971) dan ratio C/N yang diperoleh dengan membandingkan C-organik tanah dengan N-total tanah.

2.3 Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara statistika yang meliputi analisis sidik ragam (anova) sesuai dengan percobaan faktorial pola tersarang dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 2 faktor menggunakan alat bantu komputer dengan program *Microsof Exel 2003*. Bila hasil yang diperoleh menunjukkan pengaruh nyata atau sangat nyata, maka dilanjutkan dengan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) taraf 5%. Untuk melihat keeratan hubungan antar parameter dilakukan analisis korelasi (Irianto, 2008).

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan analisis statistika, maka diperoleh signifikansi pengaruh tipe penggunaan lahan terhadap sifat biologi dan kimia tanah yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kompilasi Signifikansi Pengaruh Tipe penggunaan lahan terhadap Sifat Biologi dan Kimia Tanah

| Parameter | L dlm T | L dlm T _a | L dlm T _i | L dlm T _v |
|----------------------------|---------|----------------------|----------------------|----------------------|
| Sifat Biologi Tanah | | | | |
| 1. Total Populasi Bakteri | ** | ** | ** | tn |
| 2. Total Populasi Jamur | ** | ** | tn | ** |
| 3. Respirasi | ** | ** | tn | tn |
| Sifat Kimia Tanah | | | | |
| 1. C-organik | tn | tn | tn | tn |
| 2. N-total | * | ** | tn | tn |
| 3. Rasio C/N | tn | tn | tn | tn |
| 4. pH | tn | tn | tn | ** |

Keterangan : tn : berpengaruh tidak nyata ($P \geq 0,05$)

* : berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

** : berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

L dalam T : tipe penggunaan lahan pada jenis tanah secara umum

L dalam T_a : tipe penggunaan lahan pada jenis tanah Andisol

L dalam T_i : tipe penggunaan lahan pada jenis tanah Inceptisol

L dalam T_v : tipe penggunaan lahan pada jenis tanah Vertisol

Tanah Andisol memiliki total populasi bakteri dan jamur tertinggi pada tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_{aL_c}), yaitu $6,26 \times 10^8$ spk g^{-1} tanah dan $17,10 \times 10^5$ spk g^{-1} tanah dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan lainnya (Tabel 3.5), hal ini disebabkan karena tanah Andisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_{aL_c}) mempunyai C-organik tertinggi, yaitu 4,61% dan N-total tertinggi, yaitu 0,31% (Tabel 3.6) dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan lainnya. Hal ini didukung dengan adanya pengaruh sangat nyata pada uji korelasi antara total populasi bakteri dengan C-organik ($r = 0,88^{**}$), dan berpengaruh sangat nyata pula pada uji korelasi total populasi jamur dengan C-organik ($r = 0,91^{**}$) (Tabel 3.2). C-organik tertinggi pada tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_{aL_c}) disebabkan karena pada tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_{aL_c}) terdapat banyak jenis tanaman (keragaman tanaman) yang nantinya serasah daun akan kembali ke tanah sebagai sumber bahan organik, dan pada tipe penggunaan lahan kebun campuran pengelolaan tanahnya tidak intensif dan pemupukannya dengan pupuk kandang yang dilakukan sekali setahun dengan cara membuat rolak pada tanah (hasil wawancara petani), hal ini hampir senada dengan hasil penelitian (Yasin, 2007), pada kebun campuran, kandungan C-organik lebih tinggi (2,17 %) apabila dibandingkan dengan lahan alang-alang (2,10 %) dan tegalan (1,92%) disebabkan keragaman vegetasi pada kebun campuran lebih banyak, sedangkan untuk lahan yang ditanami jagung, hampir semua bagian tanaman terbawa panen. Sehingga bahan organik yang dikembalikan ke tanah sangat sedikit serta ditambah dari efek pengolahan tanah yang intensif (Yasin, 2007). Selain itu, keadaan lingkungan yang disebabkan oleh adanya serasah daun pada tipe penggunaan lahan kebun campuran dapat menjaga suhu dan kelembaban tanah sehingga aktivitas mikroorganisme dalam tanah tetap berlangsung secara berkesinambungan. Menurut Thaiutsa (1979, dalam Kuniyasari, 2009), pada suhu tanah sedang ($30^{\circ}C$) dan kelembaban tanah antara 60–80 %, laju dekomposisi bahan organik mencapai tingkat tertinggi. Peningkatan atau penurunan suhu dan kelembaban secara drastis, akan memperlambat laju dekomposisi bahan organik.

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 3.5, bahwa tanah Andisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_{aL_c}) memiliki nilai respirasi tertinggi yaitu $8,94 \text{ mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ tanah hari}^{-1}$ yang berbeda nyata dengan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi (T_{aL_s}), hal ini disebabkan karena tanah Andisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_{aL_c}) memiliki total populasi bakteri tertinggi pada, yaitu $6,26 \times 10^8$ spk g^{-1} tanah dan total jamur tertinggi, yaitu $17,00 \times 10^5$ spk g^{-1} tanah yang berbeda nyata dengan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi (T_{aL_s}) (Tabel 3.5), pada uji korelasi menunjukkan adanya pengaruh sangat nyata antara respirasi dengan total populasi bakteri ($r = 0,96^{**}$), dan berpengaruh sangat nyata pula pada uji korelasi antara respirasi dengan total populasi jamur ($r = 0,91^{**}$) (Tabel 3.2). Tanah Andisol dengan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi (T_{aL_s}) memiliki total populasi bakteri, total populasi jamur dan respirasi terendah dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan lainnya, hal ini disebabkan karena terjadinya proses

penggenangan tanah yang menurunkan secara perlahan konsentrasi oksigen yang diikuti oleh proses reduksi berbagai komponen mineral. Berkurangnya oksigen menurunkan populasi mikroba aerob obligat dan meningkatkan populasi mikroba anaerob. Berbagai hasil studi menunjukkan proses penggenangan pada lahan sawah akan mengakibatkan aktivitas mikroba akan tertekan dan mengalami penurunan jumlah populasi (Kyuma, 2004 dalam Saraswati, 2008).

Tabel 3.2 Matriks Koefisien Korelasi Linier Sederhana Antar Parameter Pengamatan pada Tanah Andisol

| | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 |
|----|-------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|----|
| Y1 | 1 | | | | | | |
| Y2 | 0,962** | 1 | | | | | |
| Y3 | 0,911** | 0,962** | 1 | | | | |
| Y4 | 0,914** | 0,883** | 0,705 tn | 1 | | | |
| Y5 | 0,662tn | 0,433tn | 0,754 tn | -0,997** | 1 | | |
| Y6 | -0,839* | -0,956** | -0,761tn | -0,076tn | -0,148tn | 1 | |
| Y7 | 0,774tn | 0,572tn | -0,850* | -0,705tn | -0,754tn | -0,304tn | 1 |
| | R-tabel (1;4;5%): 0,811 | | | R-tabel (1;4;1%): 0,917 | | | |

Keterangan : Y1 = Jamur; Y2 = Bakteri; Y3 = Respirasi; Y4 = C-organik; Y5 = N-total; Y6 = Rasio CN; Y7 = pH

Tanah Inceptisol memiliki total populasi bakteri dan jamur tertinggi pada tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_iL_c), yaitu $6,62 \times 10^8$ spk g^{-1} tanah dan $17,00 \times 10^5$ spk g^{-1} (Tabel 3.5), hal ini disebabkan karena tanah Inceptisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_iL_c) mempunyai C-organik tertinggi, yaitu 3,44 % dan memiliki N-total tertinggi, yaitu 0.20% (Tabel 3.6). Uji korelasi juga menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata antara total populasi bakteri dengan C-organik ($r = 0,89^{**}$), dan berpengaruh sangat nyata pula pada uji korelasi antara total populasi jamur dengan C-organik ($r = 0,87^{**}$) (Tabel 3.3). C-organik tertinggi pada tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_iL_c) juga disebabkan karena pengelolaan yang tidak intensif (hasil wawancara petani) dan beragamnya eksudat akar yang dihasilkan pada kebun campuran. Mikroorganisme dalam tanah biasanya terkonsentrasi pada daerah sekitar perakaran karena akar mengeluarkan berbagai sekresi yaitu berupa asam amino, karbohidrat, vitamin, nukleotid dan enzim, oleh karena itu, eksudat akar merupakan sumber nutrisi bagi mikroorganisme tanah (Soemarno, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian yang disajikan pada Tabel 3.5, bahwa tanah Inceptisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_iL_c) memiliki nilai respirasi tertinggi yaitu $7,43 \text{ mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ tanah hari}^{-1}$, hal ini disebabkan karena tanah Inceptisol memiliki total populasi bakteri dan jamur tertinggi pada tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_iL_c), yaitu $6,62 \times 10^8$ spk g^{-1} tanah dan $17,00 \times 10^5$ spk g^{-1} (Tabel 3.5). Hal ini juga didukung dengan uji korelasi yang berpengaruh yang sangat nyata antara respirasi dengan total populasi bakteri ($r = 0,96^{**}$) dan berpengaruh sangat nyata pula pada uji korelasi antara respirasi dengan total populasi jamur ($r = 0,91^{**}$) (Tabel 3.3), karena respirasi di dalam tanah dipengaruhi oleh

tingginya aktivitas mikroorganisme, produksi CO₂ yang tinggi berarti aktivitas mikroorganisme tanah juga tinggi (Sumariasih, 2003).

Tanah Inceptisol dengan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi (T_iL_c) memiliki total populasi bakteri, total populasi jamur dan respirasi terendah dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan lainnya, kemungkinan hal ini disebabkan karena pada tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi pengelolaan tanahnya sangat intensif dengan memakai pupuk urea dan phonska (8hari), phonska (25 hari) dan npk (1bulan), dan pada saat panen jeraminya dipakai untuk pakan ternak kemudian sisa-sisa dari tanaman padi tersebut di bakar (hasil wawancara petani).

Tabel 3.3 Matriks Koefisien Korelasi Linier Sederhana Antar Parameter Pengamatan pada Tanah Inceptisol

Keterangan : Y1 = Jamur; Y2 = Bakteri; Y3 = Respirasi; Y4 = C-organik; Y5 = N-total;

| | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 |
|----|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------|-----------|-----------|----|
| Y1 | 1 | | | | | | |
| Y2 | 0,990** | 1 | | | | | |
| Y3 | 0,915** | 0,964** | 1 | | | | |
| Y4 | 0,874** | 0,889** | 0,705 tn | 1 | | | |
| Y5 | 0,384 tn | 0,513 tn | 0,724 tn | -0,947 ** | 1 | | |
| Y6 | -0,093 tn | -0,235 tn | -0,486 tn | -0,809 tn | -0,097 tn | 1 | |
| Y7 | -0,982** | -0,945** | -0,823* | -0,507 tn | -0,203 tn | -0,097 tn | 1 |
| | R-tabel (1;4;5%): 0,811 | | | R-tabel (1;4;1%): 0,917 | | | |

Y6 = Rasio CN; Y7 = pH

Tanah Vertisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_vL_c) memiliki total populasi bakteri dan jamur tertinggi, yaitu 6,07 x 10⁸ spk g⁻¹ tanah dan 15,85 x 10⁵ spk g⁻¹ tanah (Tabel 3.5), hal ini disebabkan karena tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_vL_c) mempunyai C-organik tertinggi, yaitu 3,92 % (Tabel 3.6). Uji korelasi juga menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata antara total populasi bakteri dengan C-organik (r = 0,90**), dan berpengaruh sangat nyata pula pada uji korelasi total populasi jamur dengan C-organik (r = 0,92**) (Tabel 3.4). C-organik pada tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_vL_c) memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi dan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman jagung, karena masukan bahan organik pada tipe penggunaan lahan kebun campuran dipupuk dengan pupuk kandang sapi dengan membuat rolak pada tanah, tipe penggunaan lahan kebun campuran memiliki vegetasi yang sangat beragam yang seresah daunnya mudah melapuk, selain itu pengelolaan tipe penggunaan lahan kebun campuran tidak begitu intensif (hasil wawancara petani), dan keadaan lingkungan yang lembab dan suhu yang tinggi pada tipe penggunaan lahan kebun campuran akan mempercepat mikroorganisme dalam mendekomposisi bahan organik. Faktor yang mempengaruhi dekomposisi menurut Manan (1978, dalam Kurniasari, 2009) adalah keadaan lingkungan selalu basah dan lembab serta suhu yang selalu tinggi sepanjang tahun.

Keadaan tersebut menyebabkan proses dekomposisi serasah kebun campuran berlangsung sangat cepat, sehingga proses humifikasi (pembentukan humus) segera dilanjutkan dengan mineralisasi.

Tanah Vertisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran (T_vL_c) memiliki respirasi tertinggi, yaitu $7,88 \text{ mg C-CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ tanah hari}^{-1}$ (Tabel 3.5) diantara tipe penggunaan lahan lainnya, hal ini sebabkan karena total populasi bakteri dan jamur tertinggi pada tanah Vertisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran, yaitu $6,07 \times 10^8 \text{ spk g}^{-1} \text{ tanah}$ dan $15,85 \times 10^5 \text{ spk g}^{-1} \text{ tanah}$. Hal ini juga didukung dengan adanya pengaruh yang sangat nyata pada uji korelasi antara respirasi dengan total populasi bakteri ($r = 1,00^{**}$) dan pengaruh yang sangat nyata pula pada uji korelasi antara respirasi dengan total populasi jamur ($r = 1,00^{**}$) (Tabel 3.4). Respirasi mikroorganisme merupakan petunjuk aktivitas mikroorganisme dengan mengukur CO_2 yang dihasilkan. Karbondioksida sebagai produk akhir respirasi dilepaskan secara kimiawi melalui aktivitas mikroorganisme yang memproduksi asam-asam organik maupun anorganik (Suwastika, dkk., 2009).

Tanah Vertisol dengan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi (T_vL_s) memiliki total populasi bakteri, total populasi jamur dan respirasi terendah dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan lainnya, kemungkinan hal ini kemungkinan disebabkan karena pada tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi mendapat masukan pupuk urea dan pupuk organik, kemudian sisa-sisa dari tanaman padi tersebut di bakar dan tipe penggunaan lahan jagung masukan pupuknya dari pupuk za dan phonska, saat panen sisa tanamannya dijual, dan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi digunakan sangat intensif.

Tabel 3.4 Matriks Koefisien Korelasi Linier Sederhana Antar Parameter Pengamatan pada Tanah Vertisol

Keterangan : Y1 = Jamur; Y2 = Bakteri; Y3 = Respirasi; Y4 = C-organik; Y5 = N-total;

| | Y1 | Y2 | Y3 | Y4 | Y5 | Y6 | Y7 |
|----|-------------------------|-----------|-----------|-------------------------|-----------|-----------|----|
| Y1 | 1 | | | | | | |
| Y2 | 0,998** | 1 | | | | | |
| Y3 | 1,000** | 0,999** | 1 | | | | |
| Y4 | 0,924** | 0,897** | 0,916 tn | 1 | | | |
| Y5 | -0,867* | -0,898** | -0,877** | -0,606 tn | 1 | | |
| Y6 | 0,961** | 0,941 ** | 0,956** | 0,916** | -0,955** | 1 | |
| Y7 | -0,516tn | -0,459 tn | -0,500 tn | -0,805 tn | -0,021 tn | -0,732 tn | 1 |
| | R-tabel (1;4;5%): 0,811 | | | R-tabel (1;4;1%): 0,917 | | | |

Y6 = Rasio CN; Y7 = pH

Tabel 3.5 Pengaruh Tipe Penggunaan Lahan terhadap Sifat Biologi Tanah

| Perlakuan | Total Populasi Bakteri (spk g ⁻¹ tanah x10 ⁸) | Total Populasi Jamur (spk g ⁻¹ tanah x10 ⁵) | Respirasi (mg C-CO ₂ kg ⁻¹ tanah hari ⁻¹) |
|-------------------------------|---|---|--|
| Tanah Andisol | | | |
| T _a L _s | 5,06 b | 12,56 b | 6,63 b |
| T _a L _c | 6,26 a | 17,10 a | 8,94 a |
| T _a L _j | 5,76 a | 14,10 b | 7,13 b |
| BNT 5% | 0,67 | 2,55 | 1,57 |
| Tanah Inceptisol | | | |
| T _i L _s | 5,48 b | 14,79 a | 6,11 a |
| T _i L _c | 6,62 a | 17,00 a | 7,43 a |
| T _i L _j | 5,76 b | 15,61 a | 6,05 a |
| BNT 5% | 0,67 | - | - |
| Tanah Vertisol | | | |
| T _v L _s | 5,28 b | 11,77 b | 6,25 b |
| T _v L _c | 6,07 a | 15,85 a | 7,88 a |
| T _v L _j | 5,71 a | 14,21 a | 7,20 a |
| BNT 5% | 0,67 | 2,55 | 1,57 |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang beda pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%. spk : satuan pembentuk koloni.

Tabel 3.6 Pengaruh Tipe penggunaan lahan terhadap Sifat Kimia Tanah

| Perlakuan | C-Organik (%) | N-Total (%) | Rasio C/N | pH |
|-------------------------------|---------------|-------------|-----------|--------|
| Tanah Andisol | | | | |
| T _a L _s | 3,86 a | 0,25 b | 15,41 a | 5,71 a |
| T _a L _c | 4,62 a | 0,31 a | 14,67 a | 6,03 a |
| T _a L _j | 2,95 a | 0,20 c | 14,7 a | 5,55 a |
| BNT 5% | - | 0,03 | - | - |
| Tanah Inceptisol | | | | |
| T _i L _s | 2,99 a | 0,18 a | 16,45 b | 5,77 a |
| T _i L _c | 3,44 a | 0,21 a | 16,73 b | 5,64 a |
| T _i L _j | 2,60 a | 0,12 b | 21,27 a | 5,70 a |
| BNT 5% | - | 0,03 | 2,04 | - |
| Tanah Vertisol | | | | |
| T _v L _s | 3,16 a | 0,23 a | 13,80 b | 6,21 a |
| T _v L _c | 3,92 a | 0,22 a | 17,89 a | 5,82 a |
| T _v L _j | 3,91 a | 0,23 a | 17,31 a | 5,27 a |
| BNT 5% | - | - | 2,04 | - |

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti oleh huruf yang beda pada perlakuan dan kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada uji BNT taraf 5%.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan analisis data dan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa, tanah Andisol, tanah Inceptisol, dan tanah Vertisol dengan tiga tipe penggunaan lahan yaitu sawah irigasi dengan tanaman padi, kebun campuran, dan sawah irigasi dengan tanaman jagung memiliki sifat biologi yang berbeda-beda. Pada tanah Andisol, tanah Inceptisol, dan tanah Vertisol dengan tipe penggunaan lahan kebun campuran memiliki sifat biologi tanah yang tertinggi dibandingkan dengan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman padi dan tipe penggunaan lahan sawah irigasi dengan tanaman jagung.

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disarankan untuk mengidentifikasi mikroorganisme yang ada pada masing - masing jenis tanah dan tipe penggunaan lahan.

Daftar Pustaka

- Anas, I. 1989. *Biologi Tanah dalam Praktek*. Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB, Bogor.
- Arifin, M. 2013. *Karakteristik Tanah Inceptisol*. <http://agro-sosial.blogspot.com/2013/01/karakteristik-tanah-latosol-atau.html>. Diakses : 5-6-2013
- Adinugraha, H. A. 2013. *Tanah Vertisol:Sebaran, Problematika Dan Pengelolaannya*. <http://forestryinformation.wordpress.com/2013/01/18/tanah-vertisolsebaran-problematika-dan-pengelolaannya/>. Diakses : 5-6-2013
- Irianto, H. A. 2008. *Statistika Konsep Dasar dan Aplikasinya*. Penerbit Kencana, Jakarta.
- Kurniasari, S. 2009. *Produktivitas Serasah dan Laju Dekomposisi di Kebun Campur Senjoyo Semarang Jawa Tengah serta Uji Laboratorium Anakan Mahoni (Swietenia Macrophylla King) pada Beragam Dosis Kompos yang Dicampur Em4*. Skripsi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/5458/2009sku.pdf?sequence=4>. Diakses : 25-6-2013
- Saraswati, R. 2008. *Prospek Penggunaan Pupuk Hayati pada Tanah Sawah*. <http://balittanah.litbang.deptan.go.id/dokumentasi/buku/sawahbaru/sawah%2008.pdf>. Diakses : 25-6-2013
- Soemarno. 2010. *Ekologi Tanah*. <http://marno.lecture.ub.ac.id/files/2010/01/ekologi-tanah.doc/>. Diakses : 25-6-2013
- Sudjadi, M., I. M. Widjik & M. Soleh. 1971. *Penuntun Analisis Tanah*. Lembaga Penelitian Tanah Bogor, Bogor.
- Suwastika, A. A. N. G ; N. N. Soniari. I. A. A. Kesumadewi, I.W. D. Atmaja & N. W. Sri Sutari. 2009. *Biologi Tanah*. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, UNUD, Denpasar.
- Sumariasih, S. 2003. *Mikrobiologi Dasar*. Fakultas Pertanian UPN Veteran. Yogyakarta
- Yasin, S. 2007. *Degradasi Lahan pada Kebun Campuran dan Tegalan*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Unand Padang.