

Karakteristik Biologi Tanah pada Berbagai Penggunaan Lahan di Sub DAS Petani Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara

The Characteristics of Soil Biology in Various Land Use in Petani Watershed Deli Serdang Regency Sumatera Utara

Arif Ghazali Ritonga, Abdul Rauf*, Jamilah
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author : a.raufismail@gmail.com

ABSTRACT

Land use is dominated by a variety of cover crop with good soil biological properties is one indicator of healthy watershed. The objectives of the research were to get the characteristics of soil biology in various land use in Petani watershed. This research was held at Buluh Awar Village Sibolangit Sub district Deli Serdang Regency Sumatera Utara, BPT Laboratory of Bogor, Soil Biology Laboratory Agriculture Faculty of Sumatra Utara University from March until November 2015. The research used techniques sampling by purposive sampling method. The measured parameters is C-organic, N-total, C/N, soil respiration, population of earthworm and population of microorganisms tested with t test level of 5 %. The results showed that the changes of forest stands into a variety of stands reduce the content of C-organic, N-total, the population of earthworms, soil respiration and population of microorganisms, increasing the ratio of C/N. Although not show differences in biological characteristics of the soil but the sugar palm and durian is recommended.

Key Words : Soil Biology, Land Use, Petani Sub Watershed.

ABSTRAK

Penggunaan lahan yang didominasi dengan berbagai vegetasi penutup lahan yang memiliki sifat biologi tanah yang baik merupakan salah satu indikator DAS yang baik. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan karakteristik biologi tanah pada berbagai penggunaan lahan di Sub DAS Petani. Penelitian dilakukan di desa Buluh Awar, Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang Sumatera Utara, di Laboratorium BPT Bogor, Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada bulan Maret sampai dengan November 2015. Penelitian ini menggunakan teknik sampling berdasarkan metode *purposive sampling*. Parameter yang diukur yaitu C-organik, N-total, C/N, respirasi tanah, populasi cacing tanah dan total populasi mikroorganisme. Data diuji dengan uji t taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perubahan tegakan hutan menjadi berbagai tegakan menurunkan kandungan C-organik tanah, N-total tanah, populasi cacing tanah, respirasi tanah dan populasi mikroorganisme, meningkatkan rasio C/N. Meskipun tidak menunjukkan perbedaan karakteristik biologi tanah, namun tanaman aren dan durian lebih dianjurkan.

Kata Kunci : Biologi Tanah, Penggunaan Lahan, Sub DAS Petani

PENDAHULUAN

Daerah Aliran Sungai yang selanjutnya disebut DAS adalah suatu wilayah daratan yang merupakan satu kesatuan dengan sungai dan anak-anak sungainya, yang berfungsi menampung, menyimpan, dan mengalirkan air yang berasal dari curah hujan ke danau atau ke

laut secara alami, yang batas di darat merupakan pemisah topografis dan batas di laut sampai dengan daerah perairan yang masih terpengaruh aktivitas daratan (PP No. 37 Tahun 2012).

DAS Deli merupakan salah satu dari beberapa DAS di Sumatera utara. DAS Deli memiliki beberapa sub DAS, salah satunya

adalah sub DAS Petani yang wilayah administrasinya berada pada kecamatan Sibolangit kabupaten Deli Serdang yang membentuk wilayah hulu sungai Deli. Menurut data (BPDAS Wampu Sei Ular, 2003) kawasan Sub DAS Petani berada pada DAS Deli dengan luas 12.695,32 Ha. Penggunaan lahan di Sub DAS Petani adalah untuk kawasan hutan, pertanian dan agroforestri dengan vegetasi yang sangat beragam seperti aren, durian, karet, kakao, pinang, kelapa, padi, bawang, jagung, jahe, dan lain sebagainya.

Penggunaan lahan di kawasan DAS sebagai sumberdaya alam memiliki karakteristik lahan yang sangat beragam. Menurut Saribun (2007) karakteristik lahan pada suatu DAS sangat bervariasi tergantung keadaan topografi, iklim, geologi, tanah, dan vegetasi yang menutupinya. Sebagai salah satu unsur pembentuk lahan, tanah memiliki karakteristik yang bervariasi, terdiri dari sifat fisik, kimia, dan biologi. Ketiga sifat tersebut memiliki peran tersendiri dalam meningkatkan produktivitas lahan.

Penggunaan lahan yang didominasi dengan berbagai vegetasi penutup lahan yang memiliki sifat biologi tanah yang baik merupakan salah satu indikator DAS yang baik.

Selain itu sifat biologi tanah memiliki peran penting untuk menjaga stabilitas kesuburan dan kesehatan tanah. Menurut Hanafiah (2009) pengaruh biota tanah, baik makro maupun mikro terhadap penyusunan tubuh tanah, kesuburan tanah, kesuburan tanaman yang tumbuh di atasnya dan lingkungan sangatlah penting. Saat ini berbagai atribut biologi tanah mulai banyak digunakan sebagai indikator kualitas dan kesehatan tanah.

Namun pengelolaan lahan yang tidak tepat seperti penggunaan tanah dalam jangka waktu lama, penggunaan pupuk dan pestisida kimia secara terus menerus, akan mengancam agroekosistem berkelanjutan. Sehingga peningkatan pengetahuan tentang ekosistem bawah tanah dan proses-prosesnya dirasa perlu untuk memahami pengelolaan lahan dan tanah berkelanjutan.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengetahui karakteristik biologi

tanah pada berbagai jenis penggunaan lahan di Sub DAS Petani Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Desa Buluh Awar Kecamatan Sibolangit Kabupaten Deli Serdang dengan ketinggian 503 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Maret sampai dengan November 2015. Contoh tanah dianalisis di Laboratorium BPT Bogor dan di Laboratorium Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara, Medan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel tanah yang diambil di bawah tegakan vegetasi aren, karet, durian dan tanah hutan, kantong plastik dan karet gelang, es batu, kotak stereofom, kertas label serta bahan-bahan yang digunakan untuk analisis di Laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*), bor tanah, ring sampel, pisau atau parang, clinometer, kamera dan alat tulis sebagai alat untuk menulis data lapangan.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey dengan analisis dekskriptif. Teknik sampling berdasarkan metode acak. Data masing-masing parameter untuk setiap tegakan di analisis dengan menggunakan uji t dengan taraf 5%. Parameter Pengamatan yang akan diukur antara lain : C-Organik (%), N-Total (%), Rasio C/N, Populasi Cacing Tanah (ind/m^3), Respirasi Tanah (mg/CO_2), Total Populasi Mikroorganisme (CFU/ml).

HASIL DAN PEMBAHASAN

C-Organik

Hasil pengamatan diperoleh rata-rata C-organik pada tegakan hutan sebesar 2,086%, aren 1,793%, karet 1,108% dan durian 2,189%

Hasil uji t pada parameter C-organik pada tiap tanaman serbaguna diperoleh seperti yang tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji t pada Parameter C-organik pada Tiap Tanaman

Tegakan	Signifikan
Hutan vs Aren	0,189 ^{tn}
Hutan vs Durian	0,693 ^{tn}
Hutan vs Karet	0,000*
Aren vs Durian	2,230 ^{tn}
Aren vs Karet	0,005*
Durian vs Karet	0,001*

Ket : Angka yang diikuti * menunjukkan berbeda nyata dan tn menunjukkan berbeda nyata menurut uji t 5%.

Pada Tabel 1. menjelaskan bahwa C-organik pada tegakan aren dan durian tidak berbeda nyata dengan tegakan hutan kemudian tegakan durian tidak berbeda nyata dengan tegakan aren sedangkan pada tegakan karet menunjukkan berbeda nyata terhadap tegakan hutan, aren dan durian.

Nilai rata-ratan C-organik tertinggi diperoleh pada tanah di bawah tegakan komodit durian dan hutan, disebabkan oleh masukan sumber bahan organik, aktivitas organisme dan serasah yang menahan erosi pada tanah sehingga ketersediaan bahan organik dan peningkatan bahan organik tinggi. Hal ini sesuai dengan literatur Saribun (2007) yang menyatakan bahwa kandungan bahan organik tanah yang tinggi pada penggunaan lahan hutan dan lahan agroforestri diduga terjadi karena kualitas dan kuantitas masukan sumber bahan organik, aktivitas organisme, dan serasah yang lebih banyak dalam menekan proses erosi.

N-Total

Hasil pengamatan diperoleh rata-ratan N-total pada tegakan hutan sebesar 0,529%, aren 0,157%, karet 0,091% dan durian 0,216% .

Hasil uji t pada parameter N-total pada tiap tanaman serbaguna diperoleh seperti yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji t pada Parameter N-total pada Tiap Tanaman

Tegakan	Signifikan
Hutan vs Aren	0,00*
Hutan vs Durian	0,00*
Hutan vs Karet	0,00*
Aren vs Durian	0,08 ^{tn}
Aren vs Karet	0,01*
Durian vs Karet	0,00*

Ket : Angka yang diikuti * menunjukkan berbeda nyata dan tn menunjukkan berbedanyatamenurut uji t 5%.

Pada Tabel 2. menjelaskan bahwa N-total pada tegakan aren, durian dan karet berbeda nyata dengan tegakan hutan kemudian tegakan karet berbeda nyata dengan tegakan aren dan durian sedangkan pada tegakan durian menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap tegakan aren.

Nilai rata-ratan N-total tertinggi diperoleh pada tanah di bawah tegakan hutan. Hal ini disebabkan oleh hasil dekomposisi bahan organik pada tanah hutan lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan literatur Damanik *et.al* (2010) yang menyatakan bahwa sumber utama nitrogen dalam tanah adalah dari hasil dekomposisi bahan organik. Selanjutnya dalam dekomposisi protein akan dilapuki oleh jasad renik menjadi asam amino kemudian menjadi ammonia (NH₄) dan Nitrat (NO₃) yang larut dalam tanah. Selain itu faktor kelembaban pada vegetasi hutan mempengaruhi ketersediaan kandungan N dalam tanah melalui proses nitrifikasi. Hal ini sesuai dengan literatur Damanik *et.al* (2010) yang menyatakan proses nitrifikasi lebih baik berada pada kelembaban tanah yang tinggi, namun demikian masih dapat berlangsung pada kondisi sedikit dibawah titik layu permanen.

Rasio C/N

Hasil pengamatan diperoleh rata-rata C/N pada tegakan hutan sebesar 4,3, aren 12, karet 13,3 dan durian 10,7 .

Hasil uji t pada parameter rasio C/N pada tiap tanaman serbaguna di peroleh seperti yang tertera pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji t pada Parameter Rasio C/N pada Tiap Tanaman

Tegakan	Signifikan
Hutan vs Aren	0,00*
Hutan vs Durian	0,00*
Hutan vs Karet	0,00*
Aren vs Durian	0,31 ^{tn}
Aren vs Karet	0,29 ^{tn}
Durian vs Karet	0,06 ^{tn}

Ket : Angka yang diikuti * menunjukkan berbeda nyata dan tn menunjukkan berbeda nyata menurut uji t 5%.

Pada Tabel 3. menjelaskan bahwa rasio C/N pada tegakan aren, durian dan karet berbeda nyata dengan tegakan hutan kemudian tegakan durian dan karet tidak berbeda nyata dengan tegakan aren maupun pada tegakan karet menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap tegakan durian.

Nilai rata-rata Rasio C/N terendah diperoleh pada perlakuan kontrol (areal hutan) yaitu sebesar 4,3. Hal ini dikarenakan jumlah N yang terurai pada tanah hutan lebih banyak saat proses dekomposisi bahan organik. Hal ini sesuai literatur Damanik *et.al* (2010) yang menyatakan bahwa sumber utama nitrogen dalam tanah adalah dari hasil dekomposisi bahan organik. Selanjutnya dalam dekomposisi protein akan dilapuki oleh jasad renik menjadi asam amino kemudian menjadi ammoniadan Nitrat yang larut dalam tanah.

Populasi Cacing Tanah

Hasil pengamatan diperoleh rata-rata populasi cacing tanah pada tegakan hutan sebesar 342,4 ind/m³, aren 216 ind/m³, karet 312 ind/m³ dan durian 296 ind/m³ .

Hasil uji t pada parameter populasi cacing tanah pada tiap tanaman serbaguna di peroleh seperti yang tertera pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji t pada Parameter Populasi Cacing Tanah pada Tiap Tanaman

Tegakan	Signifikan
Hutan vs Aren	0,05 ^{tn}
Hutan vs Durian	0,41 ^{tn}
Hutan vs Karet	0,45 ^{tn}
Aren vs Durian	0,22 ^{tn}
Aren vs Karet	0,07 ^{tn}
Durian vs Karet	0,80 ^{tn}

Ket: Angka yang diikuti * menunjukkan berbeda nyata dan tn menunjukkan berbeda nyata menurut uji t 5%.

Pada Tabel 4. menjelaskan bahwa populasi cacing tanah pada tegakan aren, durian dan karet tidak berbeda nyata dengan tegakan hutan kemudian pada tegakan durian dan karet tidak berbeda nyata dengan tegakan aren begitu juga pada tegakan karet menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap tegakan durian.

Populasi cacing tanah terendah diperoleh pada komoditi aren yaitu sebanyak 216 ind.m⁻³. Salah satu faktor yang mempengaruhi rendahnya populasi cacing pada suatu tanah adalah kandungan bahan organik pada tanah. Kandungan bahan organik pada tegakan aren memiliki rata-rata lebih rendah dibanding pada tegakan hutan. Cacing tanah juga menyukai tanah dengan C/N yang rendah. Priyadarshini (1999) menambahkan bahwa faktor lain yang mempengaruhi populasi cacing tanah adalah nisbah C/N. Cacing tanah menyukai bahan organik kualitas tinggi (C/N rendah). Kualitas bahan organik yang paling menentukan populasi cacing tanah adalah asam humat dan fulvat.

Respirasi Tanah

Hasil pengamatan diperoleh rata-rata populasi cacing tanah pada tegakan hutan sebesar 1,616 mg/CO₂, aren 1,454 mg/CO₂, karet 1,408 mg/CO₂ dan durian 1,628 mg/CO₂ .

Hasil uji t pada parameter respirasi tanah pada tiap tanaman serbaguna di peroleh seperti yang tertera pada Tabel 5.

Pada Tabel 5. menjelaskan bahwa respirasi tanah (mg/CO₂) pada tegakan aren, durian dan karet tidak berbeda nyata dengan

tegakan hutan kemudian pada tegakan durian dan karet tidak berbeda nyata dengan tegakan arenbegitu juga pada tegakan karet menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap tegakan durian.

Tabel 5. Uji t pada Parameter Respirasi Tanah pada Tiap Tanaman

Tegakan	Signifikan
Hutan vs Aren	0,26 ^{tn}
Hutan vs Durian	0,92 ^{tn}
Hutan vs Karet	0,16 ^{tn}
Aren vs Durian	0,15 ^{tn}
Aren vs Karet	0,74 ^{tn}
Durian vs Karet	0,79 ^{tn}

Ket: Angka yang diikuti * menunjukkan berbeda nyata dan tn menunjukkan berbeda nyata menurut uji t 5%.

Dari hasil analisis uji t taraf 5% menjelaskan bahwa respirasi tanah pada komoditi aren, durian dan karet tidak berbeda nyata dengan areal hutan. Hal ini menunjukkan bahwa selisih pada tiap tegakan hampir sama tingkat aktivitas mikroba tanahnya. Hal ini sesuai dengan literatur Anas (1989) yang menyatakan bahwa tinggi rendahnya respirasi tanah dapat memperlihatkan tingkat aktivitas mikroorganisme tanah.

Total Populasi Mikroorganisme

Hasil pengamatan diperoleh rata-rata populasi mikroorganisme pada tegakan hutan sebesar 142,2 CFU/ml, aren 93,1 CFU/ml, karet 71,3 CFU/ml dan durian 54,4 CFU/ml .

Hasil uji t pada parameter total populasi mikroorganismepada tiap tanaman serbaguna di peroleh seperti yang tertera pada Tabel 6.

Tabel 6 menjelaskan bahwa populasi mikroorganisme (CFU/ml) pada tegakan aren, durian dan karet tidak berbeda nyata dengan tegakan hutan kemudian pada tegakan durian dan karet tidak berbeda nyata dengan tegakan arenbegitu juga padategakan karet menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap tegakan durian.

Tabel 6. Uji t pada Parameter Total Populasi Mikroorganisme pada Tiap Tanaman

Tegakan	Signifikan
Hutan vs Aren	0,30 ^{tn}
Hutan vs Durian	0,72 ^{tn}
Hutan vs Karet	0,12 ^{tn}
Aren vs Durian	0,19 ^{tn}
Aren vs Karet	0,40 ^{tn}
Durian vs Karet	0,45 ^{tn}

Ket : Angka yang diikuti * menunjukkan berbeda nyata dan tn menunjukkan berbeda nyata menurut uji t 5%.

Populasi Mikroorganisme tertinggi diperoleh pada hutan (perlakuan kontrol) yaitu sebesar 142,2 CFU/ml. Hal ini diduga disebabkan tingginya jumlah populasi cacing tanah yang mana cacing tanah menghasilkan kascing yang banyak mengandung mikroba serta masukan sumber bahan organik pada area hutan seperti serasah daun, ranting dan sebagainya pada vegetasi hutan sebagai sumber energi pada mikroba tanah .

SIMPULAN

Perubahan tegakan hutan menjadi berbagai tegakan menurunkan kandungan C–Organik tanah, N–Total tanah, populasi cacing tanah, respirasi tanah dan populasi mikroorganisme di Sub DAS Petani Kecamatan Sibolangit Deli Serdang.Perubahan tegakan hutan menjadi berbagai tegakan meningkatkan rasio C/N di Sub DAS Petani Kecamatan Sibolangit Deli Serdang. Meskipun tidak menunjukkan perbedaan karakteristik biologi tanah, namun tanaman aren dan durian lebih dianjurkan sebagai alternatif tegakan selain tegakan hutan di Sub DAS Petani Kecamatan Sibolangit Deli Serdang.

DAFTAR PUSTAKA

- Anas I. 1989.*PetunjukLaboratorium: Biologi Tanah dalam Praktek.* Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Pusat Antar Universitas Bioteknologi. Institut Pertanian Bogor.

- Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai Wampu – Sei Ular.2003. *Rencana pengelolaan Daerah Aliran Sungai Terpadu*. BPDAS Wampu –Sei Ular. Medan.
- Damanik, S., M. Syakir, M. Tasma dan Siswanto. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Karet*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- Hanafiah, A. S., T. Sabrina, dan H. Guchi. 2009. *Biologi dan Ekologi Tanah*. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Priyadarshini, R. 1999. “*Estimasi modal C (C-stock) Masukan bahan organik danhubungannyadengan jumlah individu cacing tanah pada sistem wanatani*”. Thesis. Malang :Program Pasca Sarjana UNIBRAW.
- Saribun, D. S. 2007. *Pengaruh Jenis Penggunaan Lahan dan Kelas Kemiringan Lereng Terhadap Bobot Isi, Porositas Total, dan Kadar Air Tanah pada Sub-DAS Cikapundung Hulu*.Universitas Padjajaran. Bandung.