

Evaluasi Sifat Biologi Tanah Tanaman Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) pada Beberapa Kecamatan di Kabupaten Mandailing Natal

*Evaluation of Soil Biology at Arabica Coffee Plants Areas (*Coffea arabica* L.) in some sub-district in Mandailing Natal*

Daniel Matondang, T. Sabrina*, Hardy Guchi
Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155
*Corresponding author: tdjunita14@yahoo.com

ABSTRAK

Kopi merupakan salah satu komoditas pertanian yang mempunyai nilai ekonomi cukup tinggi. Daerah Mandailing Natal merupakan salah satu daerah penghasil kopi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi sifat biologi tanah antara lain C-organik, N-total, respirasi tanah dan total mikroorganisme tanah terhadap produksi kopi. Penelitian ini dilakukan metode survei. Sampel diambil dengan metode acak sengaja berdasarkan produksi dengan parameter yang diukur yaitu C-organik, N-total, respirasi tanah dan total mikroorganisme tanah. Data dianalisis dengan metode analisis komponen utama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sifat biologi tanah terbagi atas dua faktor, yaitu faktor "Nitrogen dan Mikroorganisme" dan faktor "Bahan Organik". Baik faktor "Nitrogen dan Mikroorganisme" maupun faktor "Bahan Organik" mempengaruhi produksi secara positif.

Kata kunci : Sifat Biologi Tanah, Produksi Biji Kopi, Mandailing Natal

ABSTRACT

Coffee is one of the agricultural commodities that has a sufficiently high economic value. Mandailing Natal is the one of the coffee-producing areas in Indonesia. This study aimed to evaluate the biological properties of the soil, among others organic carbon, total nitrogen, total soil respiration and total soil microorganisms to the production of coffee. This study conducted using survey method. Samples were taken at random method deliberately based on coffee plants production. The measured parameters were soil organic carbon, total nitrogen, soil respiration and total soil microorganisms. Data analyzed using principle component analysis. The results showed that the biological properties of the soil was divided into two factors, namely nitrogen and microorganisms factor and organic material factors. Both of "Nitrogen and Microorganisms" factor and "Organic Materials" factor caused the positive effect on coffee bean production.

Keywords: Soil Biology Characteristic, Coffee Bean Production, Mandailing Natal

PENDAHULUAN

Kopi adalah salah satu komoditi ekspor negara Indonesia, khususnya daerah Sumatera Utara. Menurut Badan Penanaman Modal dan Promosi Provinsi Sumatera Utara

(2014), kopi dan teh merupakan komoditi ekspor terbesar ke empat di Sumatera Utara setelah CPO, lateks, dan produk-produk kimia, dengan nilai ekspor sebesar USD. 479,53 Juta. Sebaran tanaman kopi di Sumatera meliputi pada daerah dengan

ketinggian 700 – 1650 m dpl yang tersebar luas pada beberapa kabupaten di wilayah Provinsi Sumatera Utara yang pada umumnya dikelola oleh rakyat atau petani.

Daerah Mandailing bagian selatan sangat sesuai untuk ditanami kopi. Bahkan, kopi dari daerah ini pada zaman Belanda cukup dikenal di pasar internasional, yang biasa disebut “Kopi Mandily”. Pada daerah Mandailing, luas lahan perkebunan kopi rakyat di daerah tersebut yaitu 3.768,60 Ha dengan produksi kopi pada tahun 2013 yaitu 1.737, 51 Ton, yang terbagi atas dua jenis varietas kopi, yaitu robusta dan arabika. Luas perkebunan kopi arabika rakyat di mandailing yaitu 2.410, 80 Ha dengan luas untuk tanaman menghasilkan sebesar 1.069 Ha dan untuk tanaman belum menghasilkan sebesar 1.078 Ha (BPS, 2014).

Kopi Mandailing atau yang disebut juga “Kopi Mandily” merupakan salah satu kopi spesialti dari Provinsi Sumatera Utara memiliki harga yang cukup mahal dibandingkan dengan Kopi Robusta. Pranoto Soenarto, Wakil Ketua Umum Asosiasi Eksportir Kopi Indonesia (AEKI) Bidang Spesialis dan Industri Kopi, menyatakan 60% dari kopi Arabika yang diekspor merupakan kopi spesialti, dan kopi Mandailing merupakan salah satu dari lima kopi spesialti terbaik dunia (Meryana, 2012).

Namun dari data produksi kopi arabika pada daerah Mandailing Natal, terjadi penurunan produksi pada tahun 2013 dengan produksi kopi 1,18 Ton/Ha, setelah sebelumnya terjadi peningkatan produksi kopi pada tahun 2012 dari tahun 2011 dengan produksi kopi dari 1,19 Ton/Ha menjadi 1,20 Ton/Ha. Sedangkan pada luas perkebunan kopi arabika, terjadi peningkatan dari 1.741,71 Ha pada tahun 2012 menjadi 2.410 Ha pada tahun 2013. Untuk mengoptimalkan produksi kopi suatu lahan terlebih dahulu harus diketahui sumber daya yang terdapat pada lahan agar dapat memberdayakan sumber daya tersebut menjadi lebih optimal. Untuk mengetahui sumber daya yang dimiliki perlu dilakukan evaluasi dari lahan tersebut (BPS, 2014).

Evaluasi lahan adalah suatu proses penilaian sumber daya lahan untuk tujuan

tertentu dengan menggunakan suatu pendekatan atau cara yang sudah teruji. Hasil evaluasi lahan akan memberikan informasi dan/atau arahan penggunaan lahan sesuai dengan keperluan (Ritung *dkk.*, 2007).

Tanah memiliki sifat yang bervariasi, yang terdiri dari sifat fisik, kimia, dan biologi. Perbedaan dari ketiga sifat tersebut mempengaruhi kemampuan dari tanah tersebut. Sifat biologi tanah memiliki peran penting dalam meningkatkan produktivitas lahan karena makin meluasnya lahan pertanian yang dikelola dengan kurang baik yang tidak berlandaskan lingkungan dan semakin terbatasnya sumber daya pupuk anorganik. Berbagai jenis mikroba dan fauna tanah telah diketahui berpotensi sebagai pupuk hayati dan berbagai atribut biologi tanah mulai banyak digunakan sebagai indikator kualitas dan kesehatan tanah.

Namun penggunaan tanah dalam jangka waktu lama, penggunaan pupuk dan pestisida kimia secara terus menerus, dan sedikitnya pemberian bahan organik tanah dapat menyebabkan kemiskinan tanah sehingga tidak dapat memberikan produksi yang maksimal dan mengancam agroekosistem berkelanjutan. Sehingga peningkatan pengetahuan tentang ekosistem bawah tanah dan proses-prosesnya dapat akan lebih memahami pengelolaan lahan dan tanah berkelanjutan (Yulipriyanto, 2010).

Untuk itu, perlu diketahui sifat-sifat biologi tanah yang dapat mempengaruhi produktivitas suatu lahan untuk meningkatkan produksi lahan tersebut. Terkhusus pada tanaman kopi arabika agar dapat mengoptimalkan produksi kopi.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kopi Arabika Kabupaten Mandailing Natal, dan Laboratorium Ekologi dan Biologi Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara pada bulan Juni 2014 sampai dengan Oktober 2014.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah peta lokasi penelitian skala 1 : 750.000 digunakan sebagai peta dasar, sampel tanah yang diambil pada

beberapa kecamatan, es batu sebagai bahan penyimpan tanah, dan bahan kimia yang berhubungan dengan analisis laboratorium. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS digunakan untuk mengetahui koordinat lokasi penelitian, kotak gabus sebagai wadah sampel, timbangan listrik untuk menimbang sampel tanah, oven pengering untuk mengeringkan tanah, tabung erlenmeyer untuk pengukuran sampel tanah, ayakan untuk menyaring tanah dan alat lainnya yang berhubungan dengan analisis laboratorium serta kamera untuk dokumentasi.

Penelitian ini dilakukan dengan metode survei. Pengambilan data dilakukan secara sampling dengan metode *purposive random sampling* yang didasarkan pada jumlah produksi kopi arabika terbanyak pada tiap kecamatan di daerah Mandailing Natal. Banyaknya sampel yang diambil dari lapangan adalah 39 sampel. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis komponen utama (*Principle Component Analysis*) dan analisis regresi linear berganda dengan menggunakan SPSS.

Dari output analisis akan diperoleh faktor-faktor sifat biologi tanah dan lingkungan yang berpengaruh terhadap produksi kopi. Parameter yang diamati adalah karbon organik, total nitrogen, respirasi tanah, dan total mikroorganisme tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari pengamatan terhadap kondisi umum dilapangan, diperoleh kondisi lahan yang beragam. Namun sebagian besar lahan pertanaman kopi arabika ditanami dengan sistem bertanam ganda (*multiple cropping*) dengan tanaman lainnya seperti kakao, karet, aren, dan tanaman pelindung lainnya. Jarak tanam tanaman kopi di Madina beragam, berkisar antara 2,2 x 2,4 m. Pada lahan kopi juga memiliki kemiringan lahan yang beragam sehingga menyebabkan perbedaan jarak tanam.

Dari pengamatan dan analisis, diperoleh data ketinggian tempat, suhu, produksi kopi, C-organik, N-total, total CO₂ dan total mikroorganisme tanah seperti yang disajikan dalam Tabel 1 berikut ini

Tabel 1. Ketinggian Tempat (m dpl) Sampel Lahan Kopi Arabika Di Beberapa Kecamatan di Kabupaten Mandailing Natal

| Variable | Rataan | Ketinggian Tertinggi | Ketinggian Terendah | Standar Deviasi | Koefisien Variasi |
|--|---------|----------------------|---------------------|-----------------|-------------------|
| Ketinggian Tempat (m) | 1010,64 | 1353 | 861 | 144,394 | 14,29 |
| Suhu (°C) | 23,92 | 31 | 18 | 3,157 | 13,20 |
| Produksi Kopi (gram) | 1753,20 | 6869,64 | 184,68 | 1294,57 | 73,84 |
| C-organik (%) | 2,28 | 4,34 | 0,96 | 0,78 | 0,34 |
| N-total (%) | 0,65 | 1,16 | 0,2 | 0,26 | 0,40 |
| Total CO ₂ (ml/100g/hari) | 5,52 | 9,43 | 2,06 | 1,78 | 0,32 |
| Total Mikroorganisme (x 10 ⁵ CFU/g) | 4905,92 | >11000 | 7,5 | 4935.23 | 0,99 |

Dari Tabel 1 diketahui bahwa ketinggian tempat tertinggi 1353 m dan terendah 861 m dengan rata-rata 1010,64 m dan koefisien variasi sebesar 14,29%. Dari Tabel 1 diketahui bahwa suhu tertinggi 31°C,

terendah 18°C dengan rata-rata 23.92°C dan koefisien variasi sebesar 13,20%.

Dari Tabel 1 di atas diketahui bahwa produksi kopi mempunyai rata-rata sebesar 1753,20 gram dengan produksi tertinggi

6869,64 gram dan terendah 184,68 gram. Koefisien variasi produksi kopi sebesar 73,84%.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa kadar C-organik tertinggi yaitu 4,34% dan terendah 0,96% dengan rata-rata 2,28%. Koefisien variasi sebesar 0,34%. Dari hasil analisis, diketahui kriteria kadar C-organik tanah di lahan kopi arabika di beberapa kecamatan di kabupaten Mandailing Natal yaitu dengan kriteria sedang (41,02% dari seluruh sampel).

Dari Tabel 1 diketahui bahwa N-total tanah tertinggi yaitu 1,16% dan terendah 0,2% dengan rata-rata 0,65%. Koefisien variasi sebesar 0,40%. Dari analisis kadar N-total diketahui bahwa kadar N-total tanah di lahan kopi arabika di beberapa kecamatan di kabupaten Mandailing Natal yaitu dengan kriteria sangat tinggi (43,58% dari seluruh sampel).

Dari Tabel 1 diketahui bahwa kadar total CO₂ tertinggi yaitu 9,43 ml/100g/hari dan terendah 2,06 ml/100g/hari dengan rata-rata 5,52 ml/100g/hari. Koefisien variasi sebesar 0,32%. Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas mikroorganisme pada lahan kopi arabika di beberapa kecamatan di kabupaten Mandailing Natal cukup beragam.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa kadar total mikroorganisme tertinggi yaitu $>11000 \times 10^5$ CFU/g dan terendah $7,5 \times 10^5$ CFU/g dengan rata-rata $4905,92 \times 10^5$ CFU/g. Koefisien variasi sebesar 0,99%.

Dari Tabel 1 diketahui bahwa kadar total mikroorganisme tertinggi yaitu $>1100 \times 10^5$ MPN/g, terdapat pada 15 sampel dan total mikroorganisme terendah yaitu $7,5 \times 10^5$ MPN/g, terdapat pada 2 sampel sehingga dapat dikatakan pada lahan kopi di kabupaten Mandailing Natal memiliki mikroorganisme yang cukup tinggi.

Dari data di dapat bahwa beberapa data memiliki koefisien variasi yang sangat rendah seperti pada data C-organik, N-total, dan total CO₂ dan beberapa data memiliki koefisien variasi yang tinggi seperti data ketinggian tempat dan total mikroorganisme. Rendahnya koefisien variasi menunjukkan bahwa data bersifat homogen. Koefisien variasi yang tinggi menunjukkan bahwa data

memiliki tingkat homogenitas yang rendah (heterogen) sehingga data yang bersifat heterogen atau memiliki sebaran yang luas belum tentu memiliki penyebaran data yang normal (memenuhi sifat normalitas). Data yang memiliki sebaran yang tidak normal, tidak dapat di analisis dengan statistik parametrik sehingga data perlu ditransformasi agar memiliki sebaran data yang normal.

Dari analisis yang dilakukan, diperoleh kriteria dari N-total adalah sangat tinggi dibandingkan dengan C-organik yang kriterianya adalah sedang. Hal ini disebabkan oleh adanya pemupukan yang dilakukan dengan tingkat kontinuitas yang tinggi dari waktu-waktu sebelumnya, sehingga residu unsur hara N yang berasal dari pupuk akan terakumulasi dalam tanah dan akhirnya akan menghasilkan potensi residu N-total yang cukup besar.

Tingginya total mikroorganisme juga dipengaruhi oleh lingkungan sekitar, dimana kondisi lahan kopi arabika yang ditanami dengan sistem bertanam ganda (*multiple cropping*) dengan banyak tanaman lainnya sehingga seperti kebun campuran.

Analisis Hubungan Sifat Biologi Tanah Terhadap Produksi Kopi

Uji Asumsi Klasik

Uji Data Normalitas

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada sifat biologi tanah yaitu C-organik, N-total, C/N, dan total CO₂ dengan menggunakan uji data normalitas diketahui bahwa tidak ada data yang mempunyai angka Sig < 0,05 dan tidak terdapat data yang jauh dari sebaran data sehingga sudah memenuhi normalitas.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada data produksi dengan menggunakan uji data normalitas diketahui bahwa data produksi mempunyai angka Sig < 0,05 dan terdapat data yang terletak jauh dari sebaran data sehingga perlu dilakukan transformasi akar.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada data total mikroorganisme dengan menggunakan uji data normalitas diketahui bahwa data total mikroorganisme

mempunyai angka Sig < 0,05 dan terdapat data yang terletak jauh dari sebaran. Setelah dilakukan transformasi data, diketahui bahwa data total mikroorganisme masih mempunyai angka Sig < 0,05 dan memiliki sebaran data yang jauh, sehingga data tidak memenuhi normalitas namun tetap diuji dengan metode parametrik.

Uji Data Outlier

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dengan menggunakan metode Uji Outlier pada, C-organik, dan N-total, dibeberapa kecamatan di Kabupaten Madina

diketahui bahwa tidak ada ditemukan data yang mengalami outlier maupun ekstrim.

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan pada data produksi tanaman kopi, total CO₂, dan total mikroorganisme menggunakan uji outlier diketahui bahwa ada data yang mengalami outlier dan perlu ditransformasikan. Namun pada data total CO₂ dan total mikroorganisme, data tetap mengalami outlier setelah ditransformasikan, namun data tetap digunakan untuk dianalisis. Data data yang ditransformasikan dapat dilihat pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Uji Penanganan Data yang Tidak Memenuhi Asumsi Klasik

| Data | Normalitas | Outlier | Linear |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|
| Produksi | Transf. Akar | Transf. Akar | ----- |
| C-Organik | ----- | ----- | ----- |
| N-Total | ----- | ----- | ----- |
| Total CO ₂ | ----- | Transf. Akar | ----- |
| Total Mikroorganisme | Transf. Akar | Transf. Akar | Transf. Akar |

Uji Data Linearitas

Setelah dilakukan uji data normalitas dan uji data outlier pada data sifat biologi tanah, maka dilanjutkan dengan uji linearitas

sifat biologi tanah terhadap produksi tanaman kopi seperti pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Uji Data Linearitas Antara Produksi dengan Berbagai Sifat Biologi Tanah

| Linieritas Data | Produksi |
|-----------------------|----------|
| C-Organik | 0,01 |
| N-Total | 0,003 |
| Total CO ₂ | 0,003 |
| Total Mikroorganisme | 0,024 |

Berdasarkan uji linearitas yang telah dilakukan pada data produksi tanaman kopi terhadap C-organik dan total mikroorganisme terlihat garis regresi mengarah ke kanan atas dengan nilai *R Sq Linear* masing masing 0,01 dan 0,024. Hal ini membuktikan adanya linearitas hubungan dua variabel tersebut.

Berdasarkan uji linearitas yang telah dilakukan pada data produksi tanaman kopi terhadap N-total dan total CO₂ terlihat garis regresi mengarah ke kanan bawah dengan nilai *R Sq Linear* masing masing 0,003. Hal ini membuktikan adanya linearitas hubungan dua variabel tersebut.

Analisis Komponen Utama

Uji Keterkaitan Variabel Sifat Biologi Tanah

Sebelum dilakukan analisis komponen utama, setiap variabel harus memiliki hubungan keterkaitan yang cukup kuat. Hal ini dapat diidentifikasi dengan menggunakan analisis *KMO and Bartlett's test* dan *Anti-image Matrices*. Dari hasil analisis uji variabel didapat angka MSA (*Measure of Sampling Adequacy*; bernilai dari 0 sampai 1) dari *KMO and Bartlett's test* adalah 0,514. Nilai *KMO and Bartlett's test* > 0,5 menunjukkan keseluruhan variabel sifat biologi tanah memiliki keterkaitan yang cukup kuat.

Hasil analisis uji variabel dengan menggunakan metode analisis *Anti-image Matrices* dapat dilihat seperti pada Tabel 4 berikut ini.

Tabel 4. Korelasi Parsial antara Variabel Sifat Biologi Tanah

| <i>Anti-image Correlation</i> | |
|-------------------------------|--------------------|
| C-Organik | 0,521 ^a |
| N-Total | 0,524 ^a |
| Total CO ₂ | 0,514 ^a |
| Total Mikroorganisme | 0,509 ^a |

Dari Tabel 4 diketahui angka MSA (*Measure of Sampling Adequacy*; bernilai dari 0 sampai 1) dari korelasi parsial (*Anti-image Correlation*) variabel sifat biologi tanah (C-organik, N-total, total CO₂, dan total mikroorganisme) lebih besar dari setengah (MSA > 0,5). Hal ini menunjukkan bahwa setiap variabel sifat biologi tanah memiliki keeratan yang cukup erat (MSA > 0,5) dan setiap variabel sifat biologi tanah layak untuk dianalisis dengan analisis komponen utama.

Pemfaktoran (*Factoring*)

Setelah pengujian keterikatan variabel, variabel yang memiliki keterikatan yang kuat akan ekstraksi menjadi satu faktor atau lebih (*Factoring*). Variabel yang diekstraksi adalah C-organik, N-total, total CO₂, dan total mikroorganisme. Faktor yang dapat terbentuk dari variabel sifat biologi dapat dilihat pada Tabel 5 berikut ini.

Tabel 5. Angka *Eigenvalue* Berdasarkan Faktor

| Faktor | Angka <i>Eigenvalue</i> |
|--------|-------------------------|
| 1 | 1,402 |
| 2 | 1,019 |
| 3 | 0,925 |
| 4 | 0,654 |

Dari Tabel 5 didapat bahwa faktor yang memiliki angka *Eigenvalue* lebih besar dari pada satu (> 1) adalah dua faktor, karena dengan dua faktor angka *Eigenvalue* masih lebih besar dari pada satu (> 1), yaitu 1,019 sehingga faktor yang dapat terbentuk dari empat variabel sifat biologi tanah adalah dua faktor.

Setelah mengetahui jumlah faktor yang dapat terbentuk, variabel sifat biologi tanah akan terbagi ke dalam dua faktor tersebut berdasarkan korelasi antara variabel-variabel sifat biologi terhadap faktor yang terbentuk. Pembagian variabel sifat biologi tanah terhadap faktor yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Korelasi Variabel Sifat Biologi Tanah Terhadap Faktor

| Variabel | Faktor | |
|-----------------------|--------|--------|
| | 1 | 2 |
| C-Organik | 0,189 | 0,845 |
| N-Total | 0,791 | -0,143 |
| Total CO ₂ | 0,527 | -0,453 |
| Total Mikroorganisme | 0,680 | 0,282 |

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa N-total, total CO₂, dan total mikroorganisme memiliki korelasi yang cukup kuat dengan faktor 1 karena memiliki angka korelasi lebih besar dari pada setengah (> 0,5) sedangkan C-organik memiliki korelasi yang cukup kuat dengan faktor 2 karena memiliki angka korelasi lebih besar dari pada setengah (> 0,5) Dari Tabel 6 maka variabel sifat biologi tanah dapat dikelompokkan berdasarkan angka korelasinya terhadap faktor yang terbentuk, yaitu pada faktor 1 terdiri dari N-total, total CO₂, dan total mikroorganisme dan faktor ini diberi nama “Nitrogen dan Mikroorganisme”. Sedangkan pada faktor 2 terdiri dari C-organik dan faktor ini diberi nama “Bahan Organik”.

Dari analisis komponen utama diketahui bahwa N-total, total CO₂ dan total mikroorganisme berada dalam satu faktor, yaitu faktor yaitu faktor “Nitrogen dan Mikroorganisme”. Hal ini mengindikasikan bahwa N-total, total CO₂ dan total mikroorganisme memiliki keterikatan yang cukup kuat di antara sifat biologi tanah. Hal ini dikarenakan tinggi rendahnya respirasi tanah dapat berkaitan dengan aktivitas mikroorganisme tanah seperti perombakan bahan organik menjadi unsur hara, transformasi N, dan jumlah rata-rata mikroorganisme.

Dari analisis komponen utama diketahui bahwa C-organik terpisah pada satu faktor, yaitu faktor “Bahan Organik”. Hal ini mengindikasikan bahwa C-organik tidak memiliki keterkaitan yang cukup kuat dengan sifat biologi tanah lainnya seperti pada N-total, total CO₂ dan total mikroorganisme, namun dalam hal ini juga tidak menyatakan bahwa C-organik tidak memiliki keterkaitan terhadap sifat biologi tanah lainnya, hanya saja keterkaitan diantaranya tidak begitu kuat.

Setelah dihasilkan kedua faktor sifat biologi tanah, yaitu faktor “Nitrogen dan Mikroorganisme” dan faktor “Bahan Organik”, maka faktor-faktor tersebut akan diberikan nilai (*Factor Scores*) berdasarkan variabel yang ada dalam masing-masing faktor sehingga setiap faktor dapat mewakili variabel sifat biologi tanah yang ada di dalamnya untuk analisis regresi.

Analisis Regresi

Dari hasil analisis dengan menggunakan metode analisis regresi linear berganda yang telah dilakukan, hubungan korelasi dan regresi antara produksi dengan faktor sifat biologi tanah lahan kopi arabika di kabupaten Mandailing Natal dapat dilihat seperti pada Tabel 7 berikut ini.

Tabel 7. Hubungan Korelasi dan Regresi Produksi Kopi Terhadap Faktor Sifat Biologi Tanah

| Data | Korelasi | Sig |
|-----------------------------|----------|-------|
| Nitrogen dan Mikroorganisme | 0,004 | 0,491 |
| Bahan Organik | 0,153 | 0,176 |

Dari Tabel 7 diatas diketahui bahwa korelasi antara produksi dengan faktor “Nitrogen dan Mikroorganisme” sangat rendah karena memiliki angka korelasi > 0,199 (0,004 > 0,199). Begitu juga dengan faktor “Bahan Organik” yang memiliki korelasi yang sangat rendah terhadap produksi karena memiliki angka korelasi > 0,199 (0,153 > 0,199).

Dari Tabel 7 dapat dilihat hubungan regresi antara produksi tanaman kopi terhadap faktor “Nitrogen dan Mikroorganisme” mempunyai angka Sig > 0,05 (0,491 > 0,05)

maka dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara faktor “Nitrogen dan Mikroorganisme” terhadap produksi tanaman kopi. Begitu juga hubungan regresi antara produksi tanaman kopi terhadap faktor “Bahan Organik” yang mempunyai angka Sig > 0,05 (0,176 > 0,05) sehingga dapat dinyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara faktor “Bahan Organik” terhadap produksi tanaman kopi. Hal ini dikarenakan oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi data sehingga tidak menunjukkan hubungan keterkaitan yang erat

antara produksi kopi terhadap faktor sifat biologi tanah, seperti faktor kesalahan pada saat pengambilan data dan sampel, keragaman kondisi iklim dan kondisi sampel setempat.

Dari analisis regresi linear berganda antara produksi kopi terhadap faktor "Nitrogen dan Mikroorganisme" dan faktor "Bahan Organik" didapat bahwa angka Sig > 0.05 yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara produksi kopi terhadap faktor sifat biologi tanah, dan dari hasil regresi diketahui bahwa faktor sifat biologi tanah memiliki koefisien determinasi (*R Square*) terhadap produksi kopi dengan nilai 0,023 (2,3%). Hal ini mengindikasikan bahwa faktor sifat biologi tanah dapat memberikan pengaruh terhadap produksi hanya sebesar 2,3% saja. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yang dapat mempengaruhi data sehingga tidak menunjukkan pengaruh yang nyata diantaranya adalah kesalahan pada saat pengambilan data dan sampel, keragaman kondisi iklim dan kondisi sampel setempat.

SIMPULAN

Dari analisis komponen utama, didapat bahwa sifat biologi tanah terbagi atas dua faktor, yaitu faktor "Nitrogen dan Mikroorganisme" dan faktor "Bahan Organik". Dari analisis komponen utama, didapat bahwa baik faktor "Nitrogen dan Mikroorganisme" maupun faktor "Bahan Organik" mempengaruhi produksi secara positif. Dari analisis regresi didapat bahwa baik faktor "Nitrogen dan Mikroorganisme" maupun faktor "Bahan Organik" tidak memiliki hubungan yang signifikan secara statistik terhadap produksi kopi arabika.

DAFTAR PUSTAKA

Badan Penanaman Modal dan Promosi Provinsi Sumatera Utara (BPMP Sumut)., 2013. Sepuluh Komodit Ekspor Utama Provinsi Sumatera Utara. Diakses dari <http://www.bkpmsumut.go.id/> (30 Mei 2014).

BPS. 2014. Madina dalam Angka. Badan Pusat Statistik Kabupaten Mandailing Natal.

Meryana, E. 2012. AEKI: Kopi Speisialti Indonesia Disukai AS dan Jepang. Diakses dari <http://bisniskeuangan.kompas.com/read/2012/06/04/07273245/AEKI.Kopi.Spesialti.Indonesia.Disukai.AS.dan.Jepang.pada.tanggal.29.september.2015>.

Ritung,S. Wahyunto., Fahmuddin, A. dan Hapid, H.2007. Evaluasi Kesesuaian Lahan dengan Contoh Peta Arahana Penggunaan Lahan Kabupaten Aceh Barat. Balai Penelitian Tanah dan World Agroforestry Centre.

Yulipriyanto, H. 2010. Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Graha Ilmu. Yogyakarta.