

MINERALISASI NITROGEN TANAH PADA BERBAGAI PENGELOLAAN TANAMAN KOPI (*Coffea L.*) DI KECAMATAN TUTUR-PASURUAN

Soil Nitrogen Mineralization in Various Management of Coffee Plants (*Coffea L.*) in Tukur-Pasuruan District

Novita Risti Azahra^{*}, Wanti Mindari, Setyo Budi Santoso

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Surabaya

^{*}Email : nazahra251228@gmail.com

ABSTRAK

Proses mineralisasi bertanggung jawab atas ketersediaan N dalam tanah. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengkaji pengelolaan lahan kopi (*Coffea L.*) dan iklim terhadap laju mineralisasi Nitrogen tanah. Penelitian inkubasi in-situ dengan menanamkan ring pvc silinder panjang 15,5 cm; diameter 14 cm yang sudah dilubangi sekelilingnya dan penutup berkawat/ jaring agar hewan seperti kalajengking dan ular tidak masuk ke dalam lubang. Penelitian ini disusun menurut rancangan acak kelompok faktorial yang diulang 3 kali. Faktor 1 : 3 macam pengelolaan lahan dan faktor 2 : 4 jenis bahan organik. Tingkat mineralisasi N dievaluasi terhadap kadar N-nitrat dan N-amonium tanah. Kadar N NH_4^+ tertinggi sebesar 0,060% terdapat pada perlakuan L_1S_3 (lahan pertama, ring campuran) dan konsentrasi NH_4^+ terendah pada perlakuan L_3S_1 (lahan ketiga, ring kontrol) 0,03%. Konsentrasi NO_3^- terjadi interaksi dengan konsentrasi NO_3^- tertinggi pada perlakuan L_2S_3 (lahan kedua, ring campuran) 0,092% dan konsentrasi NO_3^- terendah pada perlakuan L_1S_1 (lahan pertama, ring kontrol) 0,013% dengan nilai BNT 5% sebesar 0,023%. Jadi mineralisasi nitrogen yang paling cepat terjadi pada tanah yang mendapatkan seresah tanaman penayang (campuran / S_3). Nilai laju mineralisasi sangat dipengaruhi oleh suhu, peningkatan nilai laju mineralisasi akibat suhu tersebut disebabkan karena proses dekomposisi bahan organik yang menjadi lebih cepat.

Kata Kunci : mineralisasi nitrogen, laju mineraliasi, tanaman kopi, iklim

ABSTRACT

The mineralization process is responsible for the availability of N in the soil. The purpose of this study is to examine the management of coffee land (*Coffea L.*) and climate on the rate of soil Nitrogen mineralization. In situ incubation research by implanting 15.5 cm long cylindrical pvc ring; diameter of 14 cm that has been perforated around it and a wire covering / net so that animals such as scorpions and snakes do not enter the hole. The research was arranged in factorial randomized block design which was repeated 3 times. Factor 1 : 3 types of land management and factor 2 : 4 types of organic matter. The level of N mineralization is evaluated against the levels of N-nitrate and N-ammonium soil. The highest NH_4^+ N concentration of 0.060% was found in the L_1S_3 treatment (first land, mixed ring) and the lowest NH_4^+ concentration in the L_3S_1 treatment (third land, control ring) 0.03%. NO_3^- concentration - interaction occurs with the highest NO_3^- concentration in the L_2S_3 treatment (second land, mixed ring) 0.092% and lowest NO_3^- concentration in the L_1S_1 treatment (first land, control ring) 0.013% with a BNT value of 5% at 0.023%. So the fastest nitrogen mineralization occurs in soils that get litter of shade plants (mixed / S_3). The value of mineralization rate is strongly

influenced by temperature, the increase in the value of mineralization rate due to temperature is due to the faster process of decomposition of organic matter.

Keywords: nitrogen mineralization, mineralization rate, coffee plants, climate

PENDAHULUAN

Penambahan bahan organik dalam tanah berupa daun yang jatuh, pupuk kandang atau limbah panen dapat meningkatkan kandungan N dan C dalam tanah. Dari semua unsur hara, unsur N dibutuhkan dalam jumlah paling banyak. Proses mineralisasi merupakan proses yang bertanggungjawab atas ketersediaan N dalam tanah. Mineralisasi mencakup pelapukan bahan organik tanah yang melibatkan kerja enzim untuk menghidrolisa protein kompleks (Noviardy, 2008). Banyak penelitian mineralisasi N yang dihubungkan dengan sifat kimiawi tanah seperti bahan organik (C dan N) mempunyai pengaruh yang nyata terhadap cadangan bahan organik tanah. Ketersediaan hara N dalam tanah dipengaruhi oleh laju mineralisasi bahan organik, sehingga perlu dipelajari hubungan mineralisasi N dengan ketersediaan hara N dan serapan N oleh tanaman (Wijanarko, 2012). Tujuan dari penelitian ini untuk mengkaji perbedaan model pengelolaan lahan kopi (*Coffea L.*) dan iklim (temperatur dan kelembapan) terhadap laju mineralisasi Nitrogen tanah (NH_4^+ dan NO_3^-).

BAHAN DAN METODE

Alat yang digunakan untuk penelitian ini yaitu ring PVC silinder panjang 15,5 cm ; diameter 14 cm, alat penumpu, alat pengukur suhu dan kelembapan (*Thermo Hygro*), *Compact one piece soil probe* untuk pengambilan sampel tanah di dalam ring, dan lain-lain serta alat kebutuhan uji laboratorium sesuai dengan jenis dan metode yang digunakan. Bahan yang digunakan yaitu seresah daun kopi, dan daun tanaman lain. Penelitian menggunakan metode inkubasi in-situ yaitu dengan menanamkan ring PVC silinder panjang 15,5 cm ; diameter 14 cm yang sudah dilubangi disekelilingnya dan penutup yang juga terbuka dengan tujuan agar hewan seperti kalajengking dan ular tidak masuk ke dalam lubang. Penelitian ini disusun menurut Rancangan Acak Kelompok faktorial, dimana faktor 1 adalah 3 pengelolaan lahan (L) dan faktor 2 adalah 4 sumber bahan organik (S) yang masing-masing diulang 3 kali. Faktor 1 : kondisi lahan (L) : L_1 = Kondisi lahan dengan tanaman penanang dan tanaman penutup tanah subur (penyiangan rumput setelah panen buah kopi ± 6 bulan sekali) di Desa Kadipaten. L_2 = Kondisi lahan dengan tanaman penanang dan tanaman penutup tanah jarang (penyiangan rumput 2 minggu sekali sampai satu bulan sekali) di Desa Gunungsari. L_3

= Kondisi lahan dengan tanaman penaung kurang subur dan tanpa tanaman penutup tanah (kondisi tanah kurang subur tanaman penutup tanah sangat jarang diantara tanaman kopi sehingga tidak diperlukan penyiangan rumput dan hanya di bersihkan setelah panen buah kopi ± 6 bulan sekali) di Desa Kalipucang. Faktor 2 : jumlah sumber bahan organik (Seresah (S)), meliputi : S_1 = ring ditempatkan di tempat terbuka tanpa naungan dan tanaman penutup tanah (Kontrol). S_2 = ring ditempatkan ditempat terbuka tanpa adanya tanaman penaung namun terdapat tanaman penutup tanah (Alami). S_3 = ring ditempatkan di antara tanaman penaung dengan tanaman kopi yang dimana seresah tanaman kopi bercampur dengan seresah tanaman penaung dan seresah tanaman penutup tanah (Campuran). S_4 = ring tempatkan di bawah tanaman kopi yang hanya terdapat seresah dari tanaman kopi (Kopi).

Setiap seminggu sekali dilakukan pengambilan sampel menggunakan alat *Compact one piece soil probe* berdiameter 1 inci sedalam 10 cm dikarenakan pada kedalaman 10 cm masih banyak terdapat aktivitas mikroba yang membantu proses nitrifikasi. Sampel tanah untuk analisa N-anorganik (ammonium dan nitrat) di masukan ke dalam icebox hingga tiba di laboratorium agar kandungan nitrat tanah tidak menguap akibat suhu udara yang tinggi. Analisa N-Total (N-Nitrat, N-Amonium) untuk sampel tanah awal ketika penanaman ring.

Sampel tanah diambil setiap 1 minggu sekali pada kedalaman 0-20 cm. Sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk dilakukan penanganan sebelum analisa, yaitu sampel tanah dikering anginkan, kemudian ditumbuk dan diayak lolos ayakan 2 mm dan 1 mm. Analisa sampel tanah meliputi N-Tersedia, C/N Ratio, pH tanah (H_2O , KCl), Kadar C-Organik, serta KTK. Analisa yang dilakukan yaitu Analisa Ciri Kimia Tanah meliputi pH menggunakan Air dan KCL (1:5), N menggunakan Metode Kjeldahl, KTK menggunakan NH_4UAC , dan Analisa lingkungan meliputi Kelembapan, suhu, temperatur.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Awal Sifat Kimia Tanah

Tabel 1. Hasil Analisa Tanah Awal

No	Variabel	Kondisi Lahan	Hasil	Satuan	Kriteria (*)
1.	pH H ₂ O	L ₁	4,47	-	Masam
		L ₂	4,91		
		L ₃	4,73		
2.	pH KCl	L ₁	4,13	-	Sangat Rendah
		L ₂	4,41		
		L ₃	3,92		
3.	C-organik	L ₁	3,79	%	Tinggi
		L ₂	5,76		
		L ₃	3,59		
4.	KTK	L ₁	62,68	Cmol.kg ⁻¹	Sangat Tinggi
		L ₂	57,07		
		L ₃	52,32		
5.	N-total	L ₁	0,432	%	Sedang
		L ₂	0,589		
		L ₃	0,399		

Keterangan : (*) : Kriteria bersumber dari Balai Penelitian Tanah, 2009

Tanaman kopi menghendaki tanah yang gembur dan kaya bahan organik, tingkat keasaman tanah (pH) yang ideal adalah 5,5-6,5. Keberadaan bahan organik mampu berfungsi sebagai penyangga pH tanah. Fungsi penyangga dari bahan organik mempertahankan pH tanah apabila terjadi penambahan asam atau basa di dalam tanah.

Kandungan C-Organik tanah

Tabel 2. Pengaruh pengelolaan lahan dan sumber bahan organik terhadap C-Org tanah

Perlakuan	Rata-rata C-Organik (%) pada :				
	Hari ke-7	Hari ke-14	Hari ke-21	Hari ke-28	Hari ke-35
L ₁ S ₁	3,64 b	3,56 bc	3,58 c	204 a	2,36 ab
L ₁ S ₂	3,59 b	3,05 b	3,40 c	2,44 ab	2,04 ab
L ₁ S ₃	3,95 b	3,92 c	3,81 c	2,67 ab	2,68 b
L ₁ S ₄	3,72 b	3,05 b	3,37 c	2,01 a	2,80 b
L ₂ S ₁	3,44 b	2,77 ab	2,56 b	2,85 b	1,94 ab
L ₂ S ₂	3,50 b	3,88 c	2,49 b	2,01 a	2,27 ab
L ₂ S ₃	3,21 b	3,06 b	2,65 b	2,43 ab	2,32 ab
L ₂ S ₄	3,76 b	4,18 c	2,67 b	2,79 b	2,37 b
L ₃ S ₁	2,28 a	3,12 b	1,94 a	2,59 ab	1,64 ab
L ₃ S ₂	2,69 ab	2,22 a	1,81 a	1,98 a	1,55 a
L ₃ S ₃	2,44 a	3,04 b	2,52 b	2,18 ab	1,71 ab
L ₃ S ₄	2,90 ab	2,31 a	1,64 a	2,03 a	2,58 b
BNT 5%	0,96^(*)	0,71^(*)	0,56^(**)	0,70^(tn)	0,81^(tn)

Angka yang didampingi huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji $p < 0,05$

Keanekaragaman tanaman penanang dan tanaman penutup tanah mempengaruhi mineralisasi C-Organik tanah secara nyata. Campuran berbagai jenis seresah dengan kualitas yang berbeda-beda mampu mengatur pembebasan hara

selama dekomposisi agar sesuai dengan jumlah dan saat dibutuhkan oleh tanaman dan mengurangi hilangnya hara akibat pelindian (Murphy, 2003). Pada hari ke-28 hingga akhir masa inkubasi tidak adanya interaksi karena pada minggu tersebut intensitas hujan sangat lebat hingga menyebabkan limpasan permukaan, seperti yang dinyatakan Nariratih (2013) bahwa C dalam tanah dapat hilang melalui erosi terbukti bahwa pada intensitas hujan tinggi pada minggu ke-4 dan minggu ke-5 berpengaruh terhadap nilai C-Organik tanah.

Pengelolaan lahan kopi Desa Kalipucang (L₃) berada pada ketinggian paling rendah dengan suhu rata-rata 23°C dan kelembapan rata-rata 70,4% menghasilkan kadar C-organik paling rendah. Kadar C-Organik dalam tanah semakin tinggi pada setiap kenaikan ketinggian tempat, mengakibatkan C-Organik tinggi dan N rendah berkorelasi dengan elevasi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Monde, (2008) bahwa semakin tinggi elevasi, suhu semakin rendah, sehingga pelapukan semakin lambat, akibatnya karbon organik, N semakin rendah.

Kadar C-organik tanah menurun karena bahan organik tersebut terakumulasi pada lapisan *top soil* dan sebagian tercuci ke lapisan yang lebih dalam (*sub soil*). Pada lapisan atas tanah selalu mendapatkan suplai bahan organik yang terus menerus. Keberadaan bahan organik pada lapisan bawah diakibatkan karena adanya pengolahan tanah, pengangkutan oleh organisme tanah dan pencucian bahan organik.

Konsentrasi NH₄⁺

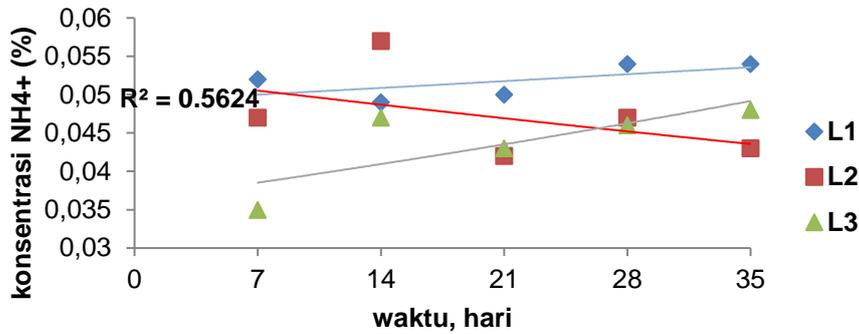
Penambahan bahan organik akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme perombak bahan organik, terutama mikrobiomassa N dan C. Peningkatan aktivitas ini pada akhirnya meningkatkan ketersediaan N melalui proses mineralisasi (Wijanarko, 2012). Berikut hasil konsentrasi NH₄⁺ dalam tanah :

Tabel 3. Hasil Perlakuan terhadap NH₄⁺ tanah hari ke-7

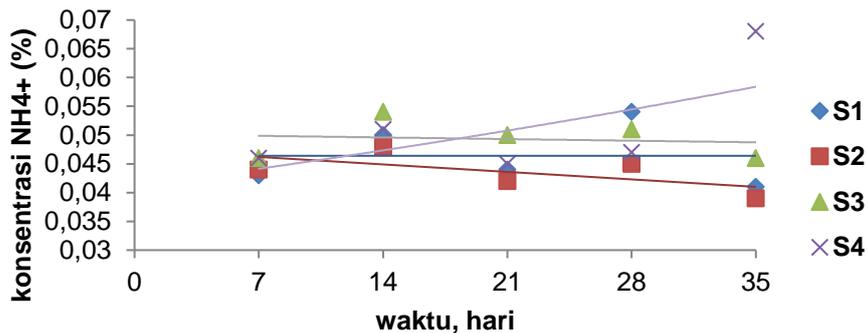
Perlakuan	Rata-rata NH ₄ ⁺
L ₁ S ₁	0.050 bc
L ₁ S ₂	0.049 bc
L ₁ S ₃	0.060 c
L ₁ S ₄	0.048 bc
L ₂ S ₁	0.047 bc
L ₂ S ₂	0.047 bc
L ₂ S ₃	0.044 b
L ₂ S ₄	0.051 bc
L ₃ S ₁	0.030 a
L ₃ S ₂	0.036 ab
L ₃ S ₃	0.033 ab
L ₃ S ₄	0.039 ab

Hasil analisis ragam terhadap NH₄⁺ dalam tanah pada pengambilan *sample* hari ke-7 memperlihatkan hasil berpengaruh nyata dengan BNT 5% 0,0123%. Hasil

pengamatan tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan kondisi lahan I dengan seresah campuran (L_1S_3), sedangkan hasil terendah ditunjukkan pada perlakuan kondisi lahan 3 dengan tanpa seresah (L_3S_1). Suhu udara dan kelembapan tanah memberikan pengaruh yang berbeda terhadap mineralisasi N. Semakin tinggi suhu, mineralisasi N semakin besar.



Gambar 1. Pengaruh kondisi lahan pada waktu inkubasi terhadap konsentrasi NH_4^+



Gambar 2. Pengaruh bahan organik pada waktu inkubasi terhadap konsentrasi NH_4^+

Penurunan kandungan N dalam tanah yang terlihat pada grafik diatas dapat terjadi karena diserap oleh tanaman, menguap atau tercuci, seperti yang dinyatakan dalam literatur Anggrahini (2009) bahwa ketidak tersediaan N dari dalam tanah dapat melalui proses pencucian NO_3^- , denitrifikasi NO_3^- menjadi N_2 , volatilisasi NH_4^+ menjadi NO_3^- , terfiksasi oleh mineral liat atau dikonsumsi oleh mikroorganisme tanah. Sedangkan peningkatan yang terjadi pada grafik diatas mengidentifikasi terjadinya imobilisasi.

Pada semua perlakuan suhu yang lebih tinggi menghasilkan mineralisasi N lebih besar, meskipun perbedaannya tidak terlalu nyata. Menurut Nicolardot et al. (1994) dan Strak dan Firestone (1996) mineralisasi N maksimum berada pada kisaran suhu antara 25-35°C.

Konsentrasi NO_3^-

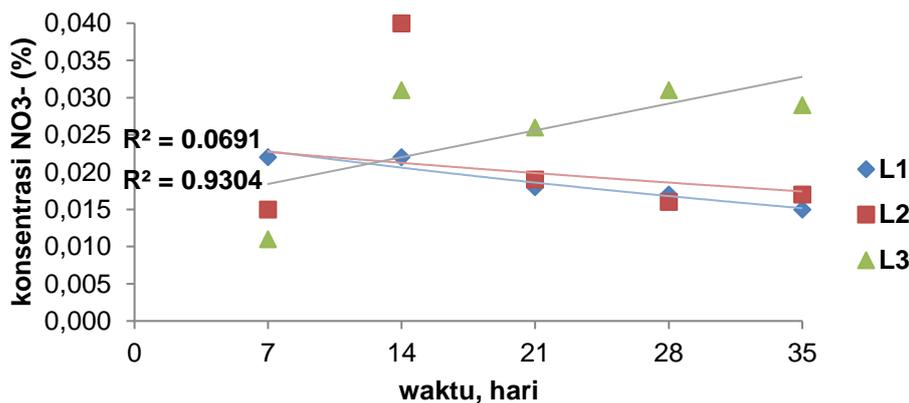
Konsentrasi C-organik tanah pertanian organik tinggi mempengaruhi konsentrasi NO_3^- pada pertanian organik. Pada analisa NO_3^- pada faktor kondisi lahan dan faktor jenis bahan organik menunjukkan adanya interaksi. Berikut tabel hasil interaksi pada konsentrasi NO_3^- di minggu kedua *sampling* :

Tabel 4. Hasil interaksi kondisi lahan dengan bahan organik terhadap NO_3^- hari ke-14

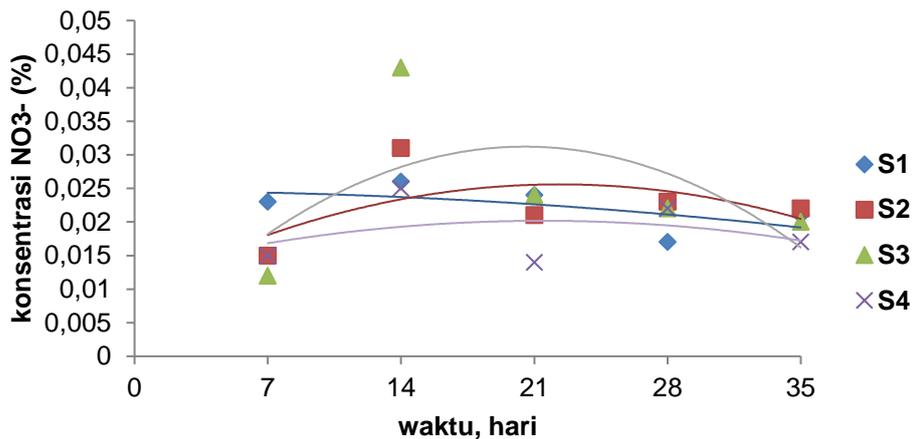
Kondisi lahan (L)	S1	S2	S3	S4	Rata-rata
	(kontrol)	(alami)	(campuran)	(seresah kopi)	
L ₁	0,013	0,044	0,016	0,017	0,023 ab
L ₂	0,013	0,029	0,092	0,027	0,040 b
L ₃	0,052	0,021	0,022	0,031	0,032 ab
Rata- Rata	0,026 ab	0,031 ab	0,043 b	0,025 ab	

Keterangan : Angka yang didampangi huruf yang sama, menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf uji $p < 0,05$

Pada tabel diatas memperlihatkan bahwa analisa pengamatan pada hari ke 14 dengan perlakuan kondisi lahan dan bahan organik menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada BNT 5% sebesar 0,023%. Jika kegiatan mikrobia berkurang, sebagian N yang di imobilisasi akan dimineralisir dan ion-ion amonium dan nitrat akan timbul lagi dalam larutan tanah. Meskipun masih banyak nitrogen diimobilisasi tinggal dalam bentuk organik. Sintesis NO_3^- akan meningkat sesuai dengan ketersediaan ammonium tanah. Namun tidak sebanding dengan jumlah NH_4^+ yang tersedia dan waktu terjadinya nitrifikasi juga tergantung dari keberadaan bakteri nitrifikasi dan kondisi tanah yang digunakan Wilson (2019).



Gambar 3. Pengaruh kondisi lahan pada waktu inkubasi terhadap konsentrasi NO_3^-



Gambar 4. Pengaruh bahan organik pada waktu inkubasi terhadap konsentrasi NO_3^-

Penurunan NH_4^+ dalam tanah akan meningkatkan konsentrasi NO_3^- dalam tanah karena terjadi proses transformasi NH_4^+ menjadi NO_3^- atau nitrifikasi. Dalam proses nitrifikasi tidak semua NH_4^+ dioksidasi menjadi NO_3^- karena pada proses oksidasi hidrosilamin (NH_2OH) menjadi nitroksil (HNO), sebagian NH_4^+ akan hilang sebagai gas nitro oksida (N_2O). Dekomposisi seresah mampu memperlambat konversi NH_4^+ menjadi NO_3^- . Peningkatan konsentrasi NO_3^- mengindikasikan tidak terjadi nitrifikasi dalam tanah karena tidak adanya transformasi NH_4^+ menjadi NO_3^- . Penurunan NH_4^+ pada gambar 13 menyebabkan jumlah yang dapat ditransformasikan menjadi NO_3^- berkurang. Selain itu kondisi anaerob pada tanah dapat menimbulkan denitrifikasi. Denitrifikasi akan mengubah NO_3^- menjadi NH_4^+ sehingga menurunkan konsentrasi NO_3^- di dalam tanah (Noviardy, 2008). Penurunan konsentrasi NO_3^- juga disebabkan substrat NH_4^+ dari seresah yang ada di dalam tanah hilang karena pelindian (*leaching*) akibat dari curah hujan yang tinggi pada saat pengambilan sampel (Wijanarko, 2012).

Penurunan NO_3^- disebabkan karena seresah yang memiliki kandungan nisbah C/N tinggi mampu menghambat nitrifikasi yaitu dengan mendorong pertumbuhan bakteri heterotrof sehingga menyebabkan immobilisasi dan menurunkan potensial nitrifikasi. Kondisi tanah yang lembab menyebabkan NO_3^- mudah terlindi. Proses nitrifikasi di daerah beriklim tropika basah seperti Indonesia sangat merugikan karena dapat menurunkan efisiensi pemupukan nitrogen. Nitrat juga sangat rentan terhadap proses denitrifikasi yang menyebabkan hilangnya N dalam bentuk gas.

Nilai Nisbah C/N**Tabel 5. Hasil Perlakuan terhadap C/N tanah hari ke-21**

Perlakuan	Rata-rata C/N (%)	Keterangan
L ₁ S ₁	23.34 c	Tinggi
L ₁ S ₂	22.29 c	Tinggi
L ₁ S ₃	23.34 c	Tinggi
L ₁ S ₄	20.40 c	Tinggi
L ₂ S ₁	18.20 bc	Tinggi
L ₂ S ₂	17.80 bc	Tinggi
L ₂ S ₃	18.45 bc	Tinggi
L ₂ S ₄	16.43 b	Tinggi
L ₃ S ₁	11.11 a	Sedang
L ₃ S ₂	10.93 a	Sedang
L ₃ S ₃	12.55 a	Sedang
L ₃ S ₄	10.50 a	Sedang

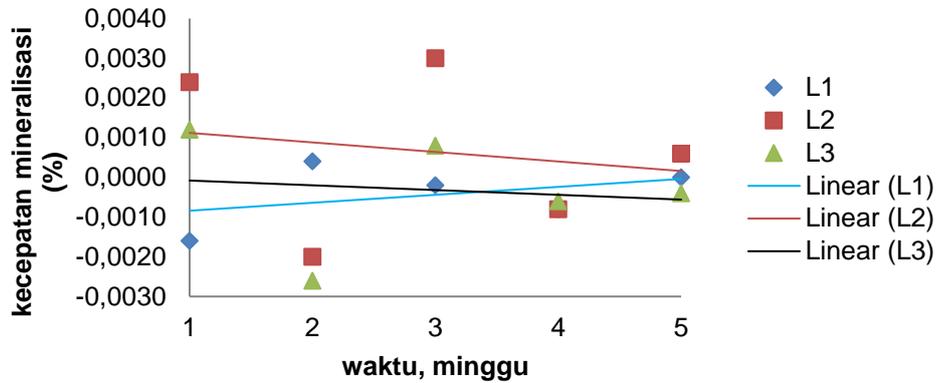
Nisbah C/N seringkali digunakan untuk memprediksi kecepatan mineralisasi N, hasil penelitian yang menggunakan berbagai nisbah C/N menunjukkan bahwa antara mineralisasi dan imobilisasi terjadi pada nisbah C/N sekitar 21 (Mulyani, 2007) Besarnya sumbangan seresah bisa juga diakibatkan oleh pangaruh suhu, transpirasi dan, kelembaban terkait dengan pelapukan pada tanaman naungan. Seresah yang banyak dapat menambah unsur N dalam tanah melalui bantuan bakteri pengikat N₂ yang membentuk nodul pada akar. Seresah yang luruh dipermukaan tanah akan diuraikan oleh pengurai menjadi amonium dan amoniak (Prabowo, 2015).

Semakin tinggi nisbah C/N seresah semakin lambat (rendah) pelepasan NH₄⁺ ke dalam tanah, sehingga rendah pula pembentukan NO₃⁻ dalam tanah. Hasil penelitian Riyanto, 2013 menunjukkan bahwa semakin tinggi tempat, nilai C/N cenderung semakin tinggi pula. Semakin tinggi tempat, suhu udara semakin rendah akibatnya proses perombakan bahan organik akan semakin lambat sehingga meningkatkan nisbah C/N tanah. Namun demikian meskipun C/N semakin naik seiring dengan ketinggian tempat, nisbah C/N di tanaman kopi lahan 3 tetap berada di kisaran kurang dari 15 karena posisi lahan pertama dan lahan kedua lebih tinggi dibanding lahan ketiga desa Kalipucang.

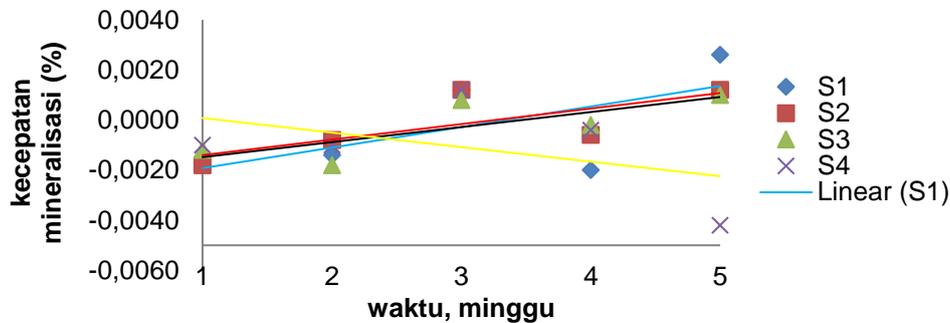
Laju Kecepatan Mineralisasi NH₄⁺

Bahan organik berpengaruh terhadap laju mineralisasi (R). Nisbah C/N yang tinggi mampu meningkatkan laju mineralisasi. Sholihah et al. (2012) mengemukakan bahwa laju mineralisasi berkorelasi dengan nisbah C/N. Mineralisasi N dipengaruhi oleh nisbah C/N, bahan organik yang mempunyai nisbah C/N rendah menghasilkan laju mineralisasi lebih tinggi dibandingkan dengan bahan organik dengan nisbah C/N tinggi. Kecepatan mineralisasi nitrogen pada pertanian kopi organik dapat ditentukan melalui kurva NH₄⁺. Kecepatan mineralisasi nitrogen tidak dapat ditentukan melalui kurva

inkubasi NO_3^- . Hal ini disebabkan oleh bentuk kurva yang tidak stabil. Berikut grafik kecepatan mineralisasi NH_4^+ dalam 5 minggu.



Gambar 5. Hasil Perlakuan terhadap Laju Kecepatan mineralisasi NH_4^+



Gambar 6. Hasil Perlakuan terhadap Laju Kecepatan mineralisasi NH_4^+

Tanda negatif menggambarkan terjadi penurunan konsentrasi NH_4^+ dalam waktu inkubasi. Konsentrasi bahan organik tanah yang mengalami penurunan disebabkan karena digunakan bakteri untuk mengubah NH_4^+ menjadi NO_3^- . Laju mineralisasi (R) meningkat dengan meningkatnya suhu. Guntinas et al. (2011) mengemukakan bahwa nilai laju mineralisasi (R) sangat dipengaruhi oleh suhu, nilai tersebut meningkat tajam antara suhu 25°C dan 35°C. Peningkatan nilai laju mineralisasi (R) akibat suhu tersebut disebabkan karena proses dekomposisi bahan organik yang menjadi lebih cepat. Hal ini disebabkan adanya perubahan komposisi biokimia bahan organik, perubahan proses transport seperti proses difusi yang dipengaruhi suhu dan peningkatan ulah mikrobia (MacDonald et al. 1995).

Nilai laju mineralisasi (R) yang rendah bisa diasumsikan bahwa pada tanah yang sudah tersebut mempunyai aktivitas mikroorganisme yang juga rendah. Pada tanah dengan kandungan bahan organik rendah, jumlah mikrobia dalam tanah juga rendah yang pada akhirnya menghambat laju mineralisasi N.

KESIMPULAN

Kerapatan vegetasi mempengaruhi jumlah masukan seresah, suhu, kelembapan, mikroorganisme yang ada dan mineralisasi C-Organik dalam tanah. Perubahan iklim berupa suhu dan kelembapan tanah juga mempengaruhi proses mineralisasi dalam tanah seperti kadar C-Organik dalam tanah semakin tinggi pada setiap kenaikan ketinggian tempat.

Macam pengelolaan lahan berpengaruh terhadap mineralisasi N, dengan nilai BNT 5% 0,0123% konsentrasi NH_4^+ tertinggi pada perlakuan L_1S_3 (lahan pertama, ring campuran) sebesar 0,060% dan konsentrasi NH_4^+ terendah pada perlakuan L_3S_1 (lahan ketiga, ring kontrol) 0,03%. Konsentrasi NO_3^- terjadi interaksi dengan konsentrasi NO_3^- tertinggi pada perlakuan L_2S_3 (lahan kedua, ring campuran) 0,092% dan konsentrasi NO_3^- terendah pada perlakuan L_1S_1 (lahan pertama, ring kontrol) 0,013% dengan nilai BNT 5% sebesar 0,023%. Mineralisasi nitrogen yang paling cepat terjadi pada tanah yang mendapatkan seresah tanaman penanang (campuran/ S_3).

DAFTAR PUSTAKA

- Abril, A., Caucas, V., & Bucher, E. H. (2001). Reliability of the in situ incubation methods used to assess nitrogen mineralization: A microbiological perspective. *Applied Soil Ecology*, 17(2), 125–130. [https://doi.org/10.1016/S0929-1393\(01\)00128-7](https://doi.org/10.1016/S0929-1393(01)00128-7)
- Anggrahini, N. (2009). Dinamika N-Nh4 +, N-No3 - Dan Potensial Nitrifikasi Tanah Di Alfisols, Jumantono Dengan Berbagai Perlakuan Kualitas Seresah (*Albisia falcataria* (Sengon Laut) dan *Swietenia mahogani* (Mahoni)).
- Balai Penelitian Tanah. (2017). Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air, dan Pupuk. (Vol. 91).
- Bimberg, D., Grundmann, M., Ledentsov, N. N., Ruvimov, S. S., Werner, P., Richter, U., ... Alferov, Z. I. (1995). Self-organization processes in MBE-grown quantum dot structures. *Thin Solid Films*. [https://doi.org/10.1016/0040-6090\(95\)06597-0](https://doi.org/10.1016/0040-6090(95)06597-0)
- Balai Penelitian Tanah. (2009). Petunjuk Teknis Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian tanah. <https://doi.org/10.1007/s13398-014-0173-7.2>
- Cendrasari, E. (2008). Efektivitas Berbagai Kualitas Seresah Dari *Tithonia diversifolia*, *Tephrosia candida*, Dan *Kaempferia Galanga* Terhadap Penghambatan Potensial Nitrifikasi Dan Populasi Bakteri Nitrifikasi Di Alfisols, Jumantono. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Deny Ariyanto prabowo. (2015). Studi Kadar N-Total Jaringan Daun Tanaman Kopi Robusta (*Coffea Canephora*) Pada Dua Jenis Tanaman Penanang. Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Jember (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Hairiah, K., Suprayogo, D., Widiyanto, Berlian, Suhara, E., Mardiasuning, A., ... Rahayu, S. (2004). Alih Guna Lahan Hutan menjadi Lahan Agroforestri Berbasis Kopi: ketebalan seresah, populasi cacing tanah dan makroporositas tanah. *Agrivita*,

26(1), 68–80. Retrieved from http://karyailmiah.fp.ub.ac.id/wp-content/uploads/2014/09/Agrivita-vol-26-no-1-Maret-2004_4.pdf

- Han, L., Sun, K., Jin, J., & Xing, B. (2016). Some concepts of soil organic carbon characteristics and mineral interaction from a review of literature. *Soil Biology and Biochemistry*, 94, 107–121. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2015.11.023>
- Ida, F. (2019). Pengaruh Kualitas Seresah Pangkasan *Tephrosia candida* Dan *Acacia auriculiformis* Terhadap Pembentukan Nitrat (No₃ -) Dan Potensial Nitrifikasi Di Alfisols, Jumantono. *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Kusuma, A. H., Izzati, M., & Saptiningsih, E. (2012). Pengaruh Penambahan Arang dan Abu Sekam dengan Proporsi yang Berbeda terhadap Permeabilitas dan Porositas Tanah Liat serta Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata L.*). *Laboratorium Biologi Struktur Dan Fungsi Tumbuhan Jurusan Biologi, Fakultas Sains Dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang*, 1–9.
- Lazzaro, A., Gauer, A., & Zeyer, J. (2011). Field-scale transplantation experiment to investigate structures of soil bacterial communities at pioneering sites. *Applied and Environmental Microbiology*, 77(23), 8241–8248. <https://doi.org/10.1128/AEM.05778-11>
- M. Anang Firmansyah. (n.d.). Rekomendasi Pemupukan Umum Karet, Kelapa Sawit, Kopi dan Kakao. *Balai Pengkajian Teknologi Pertanian*, 1–11.
- Monde, A., Sinukaban, N., Murtalaksono, K., & Pandjaitan, N. (2008). Dinamika Karbon (C) Akibat Alih Guna Lahan Hutan. *Jurnal Agroland*, 15(1), 22–26.
- Mulyani, N. S. (2001). Dinamika Hara Nitrogen pada Tanah Sawah. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 19(3), 14–25.
- Nariratih, I. (2013). Ketersediaan Nitrogen Pada Tiga Jenis Tanah Akibat Pemberian Tiga Bahan Organik Dan Serapannya Pada Tanaman Jagung. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 1(3), 479–488. <https://doi.org/10.32734/jaet.v1i3.2645>
- Noviardy, H. (2008). Laju mineralisasi N-NH₄⁺ dan N-NO₃⁻ tanah andisol pada pertanian organik dan konvensional yang ditanami kentang. *Noviardi*, (3).
- Pramaswari, I. A. A., Putra, A. A. B., & Suyasa, I. W. B. (2015). Kombinasi Bahan Organik (Rasio C:N) Pada Pengolahan Lumpur (Sludge) Limbah Pencelupan. *Jurnal Kimia*, 5(1), 64–71. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Riyanto, Indriyanto, & Bintoro, A. (2013). Produksi seresah pada tegakan hutan di blok Penelitian dan Pendidikan Taman Hutan Raya Wan Abdul Rachman Provinsi Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*, 1(1), 1–8. <https://doi.org/10.23960/jsl111-8>
- Saefudin, & Wardiana, E. (2013). Pengaruh Varietas Dan Tingkat Kematangan Buah Terhadap Perkecambah dan Fisik Benih Kopi Arabika. *Buletin RISTR*.
- Sari, N. P., Santoso, T. I., & Mawardi, S. (2013). Kesuburan tanah perkebunan kopi Arabika di Ijen-Raung menurut ketinggian tempat dan penabung Sebaran Tingkat Kesuburan Tanah pada Perkebunan Rakyat Kopi Arabika di Dataran Tinggi Ijen-Raung Menurut Ketinggian Tempat dan Tanaman Penabung. *Distribution of Soil. Pelita Perkebunan*, 29(2), 93–107.

- Sulistiyanto, Y. (2005). Laju Dekomposisi dan Pelepasan Hara dari Serasah pada Dua Sub-Tipe Hutan Rawa Gambut di Kalimantan Tengah. *Jurnal Manajemen Hutan Tropika*, 11(2), 1–14.
- Supriadi, S. (2007). Kesuburan Tanah Di Lahan Kering Madura. *Embryo*, 4(2), 124–131.
- Supriyadi, S. (2008). Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah di lahan kering madura. *Jurnal E-Biomedik*, 5(2), 176–183.
- Sutanto, M., & Hakim, M. (1998). *Mineralisasi Nitrogen*. Institut Pertanian Bogor, (Tejoyuwono).
- Wijanarko, A., Purwanto, B. H., Shiddieq, D., & Indradewa, D. (2012). Pengaruh Kualitas Bahan Organik Dan Kesuburan Tanah Terhadap Mineralisasi Nitrogen Dan Serapan N Oleh Tanaman Ubikayu Di Ultisol. *Jurusan Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada*, 2.
- Wilson. (2019). Evaluasi Sifat Kimia Tanah pada Lahan Kopi di Kabupaten Mandailing Natal Evaluation. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689–1699. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>