

PENINGKATAN MINERALISASI NITROGEN POTENSIAL TANAH INCEPTISOL MELALUI APLIKASI KOMPOS DAN URINE KAMBING

Shine Dwi One Apriano¹, Valensi Kautsar², Ryan Firman Syah³

¹Mahasiswa Fakultas Pertanian INSTIPER

²Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

³Dosen Fakultas Pertanian INSTIPER

Email Korespondensi: shineapriano@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui mineralisasi potensial tanah inceptisol, mengetahui perubahan mineralisasi tanah melalui aplikasi kompos kambing dan urine kambing. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Pusat INSTIPER Yogyakarta pada bulan Maret sampai Mei 2022 Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan dengan metode inkubasi sampel tanah baik dengan atau tanpa penambahan bahan organik. Sehingga terdapat tiga perlakuan. Perlakuan pertama tanah tanpa penambahan bahan organik. Perlakuan kedua adalah tanah dengan penambahan kompos kambing dan perlakuan ketiga tanah dengan penambahan urine kambing. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan dilakukan inkubasi selama 6 minggu. Sejak minggu ke-0, hingga ke 6, dilakukan perhitungan ammonium dan nitrat. Sehingga total botol yang diperlukan 3 botol x 3 ulangan x 6 minggu pengamatan = 54 botol. Hasil penelitian dianalisis data dengan menggunakan modelling *first-order reaction model* dengan software Sigmaplot versi 14. Mineralisasi nitrogen pada tanah inceptisol menunjukkan nilai sebesar 0,372 g kg⁻¹ dengan presentase nitrogen yang termineralisasi sebesar 19,66% dan kandungan N-total 0,29% selama 55 hari inkubasi. Penambahan kompos pada tanah menunjukkan peningkatan sebesar 67% dengan nilai mineralisasi potensial 0,97 g kg⁻¹, dibandingkan tanah inceptisol yang menunjukkan mineralisasi potensial sebesar 0,58 g kg⁻¹. Sementara itu nilai mineralisasi potensial kompos tanpa tanah sebesar 0,87 g kg⁻¹. Penambahan urine kambing menunjukkan nilai negatif pada mineralisasi nitrogen sebesar -0,49 g kg⁻¹ yang mengindikasikan immobilisasi, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman.

Kata kunci : mineralisasi nitrogen, kompos kambing, urine kambing.

PENDAHULUAN

Nitrogen merupakan unsur hara makro yang sangat penting bagi pertumbuhan tanaman. Nitrogen berperan sebagai komponen utama dalam pembentukan klorofil, yang merupakan pigmen hijau dalam daun yang penting untuk proses fotosintesis. Selain itu, nitrogen juga berperan dalam sintesis asam amino dan protein dalam tanaman. Tanaman membutuhkan nitrogen dalam jumlah besar, dan dalam tanah, nitrogen umumnya tersedia dalam bentuk ion nitrat (NO_3^-) dan amonium (NH_4^+). Jumlah nitrogen yang terdapat secara alami di dalam tanah cenderung terbatas. Sumber utama nitrogen dalam tanah berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan, manusia, dan pupuk organik seperti pupuk kandang dan kompos. Selain itu, sumber nitrogen lainnya termasuk air hujan, hasil fiksasi nitrogen secara simbiotik atau non-simbiotik, aktivitas gunung berapi, dan pupuk buatan (Patti, 2013).

Mineralisasi nitrogen adalah proses di mana senyawa nitrogen organik diubah menjadi bentuk nitrogen anorganik yang dapat diserap oleh tanaman. Proses mineralisasi ini sangat sensitif terhadap perubahan kondisi tanah, seperti kemiringan tanah, kondisi tanah, erosi, siklus pengeringan dan pembasahan. Mineralisasi nitrogen terjadi melalui aktivitas mikroorganisme heterotrof yang memerlukan karbon organik sebagai sumber energi. Penting untuk memahami tingkat mineralisasi nitrogen agar dapat mengetahui seberapa besar nitrogen yang dapat diserap oleh tanaman dengan melakukan beberapa perlakuan. Penambahan bahan organik dapat mempengaruhi mineralisasi nitrogen dalam tanah. Meskipun demikian, informasi yang pasti mengenai seberapa banyak nitrogen yang dapat dilepaskan oleh bahan organik dan dimanfaatkan oleh tanaman masih belum jelas (Sunarminto, 2014).

Bahan organik merupakan hasil pelapukan sisa-sisa makhluk hidup yang dirombak oleh organisme tanah menjadi unsur yang dapat digunakan oleh tanaman tanpa mencemari tanah dan air. Pemberian pupuk anorganik secara terus menerus kurang baik bagi tanah, oleh karena itu, lebih baik memberikan pupuk organik seperti kompos yang dapat membantu meminimalisir kerusakan pada tanah (Barus, 2013).

Kompos merupakan bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Dalam proses ini, bahan organik yang belum terurai sepenuhnya atau memerlukan waktu yang lama untuk terurai dapat dimanfaatkan. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kompos dapat memengaruhi kandungan unsur hara dalam kompos tersebut (Arifiati, 2017). Pupuk organik cair adalah larutan yang diperoleh dari pembusukan sisa-sisa tanaman, kotoran hewan, dan manusia, yang memiliki kandungan lebih dari satu unsur hara (Hadisuwito, 2007).

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Laboratorium Pusat INSTIPER Yogyakarta pada bulan Maret sampai Mei 2022.

Alat yang digunakan meliputi botol dengan penutupnya, Mikro kjeldalh, timbangan, labu kjeldalh, erlemeyer 100-125 ml, dan 200-250 ml, kurs, oven, pipit tetes 10 ml, rotator, dan alat tulis. Bahan yang digunakan adalah tanah inceptisol yang berasal dari Banguntapan, Bantul, Yogyakarta, kompos kambing, urine kambing, khemikalia, reagen untuk analisis ammonium, reagen untuk analisis nitrat, khemikalia untuk analisis nitrogen total, dan khemikalia untuk pengukuran bahan organik.

Penelitian ini menggunakan metode inkubasi sampel tanah baik dengan atau tanpa penambahan bahan organik. Sehingga terdapat tiga perlakuan. Perlakuan pertama tanah tanpa penambahan bahan Organik. Perlakuan kedua adalah tanah dengan penambahan kompos kambing dan perlakuan ketiga tanah dengan penambahan urine kambing. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali, dan dilakukan inkubasi selama 6 minggu. Sejak minggu ke-0, hingga ke 6, dilakukan perhitungan ammonium dan nitrat. Sehingga total botol yang diperlukan 3 botol x 3 ulangan x 6 minggu pengamatan = 54 botol.

Prosedur penelitian : Sebanyak 30 gram sampel tanah dimasukkan botol, kemudian ditambahkan dengan air sebanyak 10 ml. Selanjutnya tanah diberikan perlakuan baik tanpa penambahan, maupun dengan penambahan kompos kambing sebanyak 1,5 gram atau urine kambing sebanyak 1,5 ml. Selanjutnya tanah dilakukan inkubasi selama 6 minggu pada suhu ruangan. Setiap dua minggu, sejak minggu ke-0, botol inkubasi diekstrak dan dianalisis kandungan ammonium dan nitrat sebagai nitrogen anorganik. Selanjutnya dilakukan perhitungan mineralisasi nitrogen dan net mineralisasi nitrogen dengan mengurangi nilai nitrogen anorganik yang diperoleh dari minggu pengamatan, dengan minggu ke-0. Perhitungan mineralisasi nitrogen potensial (N_0) dilakukan dengan menggunakan software Sigmaplot versi 14 (Systat Software, Inc., San Jose, California, USA) berdasarkan first-order reaction model sebagai berikut: $N = N_0 (1 - e^{-k n t})$ Dimana N_0 adalah nilai mineralisasi nitrogen potensial ($g N kg^{-1}$), e adalah konstanta euler sebesar 2,71828, kn adalah nilai mineralisasi konstan ($minggu^{-1}$), dan t adalah waktu inkubasi (minggu). Parameter yang diamati adalah: Kandungan nitrogen total, ammonium dan nitrat Dilakukan dengan metode Kjeldahl. Nilai mineralisasi potensial Dihitung dengan first-order reaction model nilai konstan mineralisasi dihitung dengan first-order reaction model.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kandungan Nitrogen Pada Tanah

Tabel 1. Kandungan nitrogen pada tanah, kompos, dan urine kambing

Perlakuan	Kandungan N total (%)
Tanah	0,292
Kompos kambing	1,705
Urine kambing	0,416

Sumber : analisis di laboratorium Instiper, 2022

Kandungan nitrogen pada tanah inceptisol menunjukkan sebesar 0,292% (Tabel 1). Nilai ini sedikit lebih tinggi dibandingkan penelitian Utami dkk (2017) yang menunjukkan kandungan nitrogen tanah inceptisols di Yogyakarta sebesar 0,1%, dan penelitian Mulyani dkk (2001) yang menunjukkan kandungan nitrogen tanah inceptisol di Indramayu sebesar 0,17%. Akan tetapi nilai tersebut hampir sama dengan penelitian Yuniarti dkk (2019) yang menunjukkan nitrogen total pada tanah inceptisols sebesar 0,24% di daerah Jatinangor. Rendahnya kandungan N karena dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu pencucian bersama air drainase, penguapan, dan diserap oleh tanaman.

Kandungan nitrogen kompos kambing menunjukkan sebesar 1,705% (Tabel 1). Nilai ini lebih tinggi dibandingkan penelitian Trivana dkk (2017) yang menunjukkan kandungan nitrogen kompos kambing sebesar 1,45% dan penelitian Bambang (2012) sebesar 1,53%. Perbedaan tersebut disebabkan adanya perbedaan lama pengomposan. Semakin lama pengomposan menyebabkan kandungan nitrogen mengalami peningkatan karena proses dekomposisi oleh mikroorganisme. Kandungan nitrogen urine kambing menunjukkan sebesar 0,416% (Tabel 1). Nilai ini jauh lebih rendah dibandingkan penelitian Abdullah dkk (2011) yang menunjukkan kandungan nitrogen urine kambing sebesar 1,35%. Hal ini disebabkan urine yang digunakan terlebih dahulu difermentasi sehingga dapat meningkatkan kandungan N (Tampubolon, 2012).

2. Nitrat

Tabel 2. Presentase nitrogen yang termineralisasi menjadi nitrat (NO_3^-).

Perlakuan	Presentase nitrogen yang termineralisasi (%)			Presentase Nitrat yang potensial Termineralisasi (%)
	Hari 14	Hari 30	Hari 55	
Tanah	2,45	10,28	10,57	17,94
Tanah + Kompos	8,81	6,77	8,72	12,27
Tanah + Urine kambing	3,02	1,22	2,06	5,28
Kompos	1,44	-0,34	0,03	2,03
Urine kambing	0,44	-6,35	-5,96	na

Sumber : analisis di laboratorium Instiper, 2022

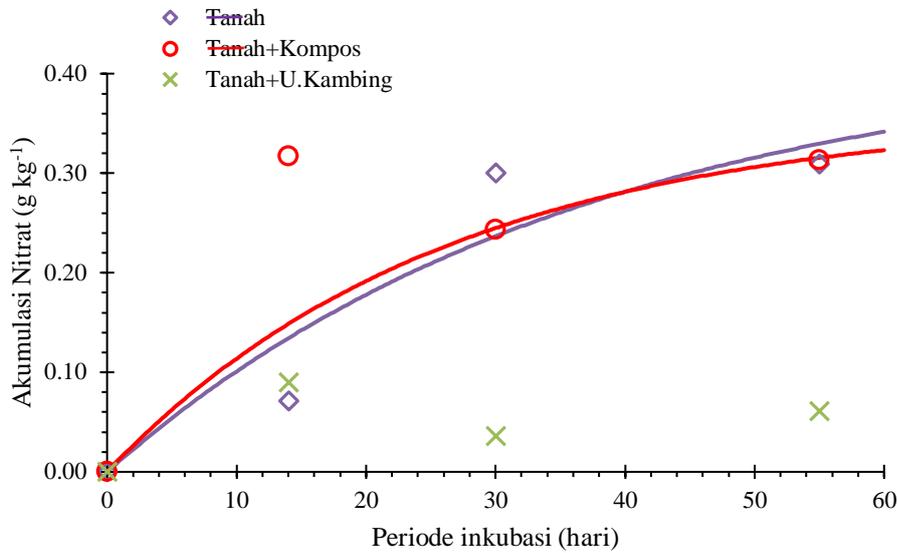
Keterangan :

na : data tidak dapat digunakan dalam pemodelan.

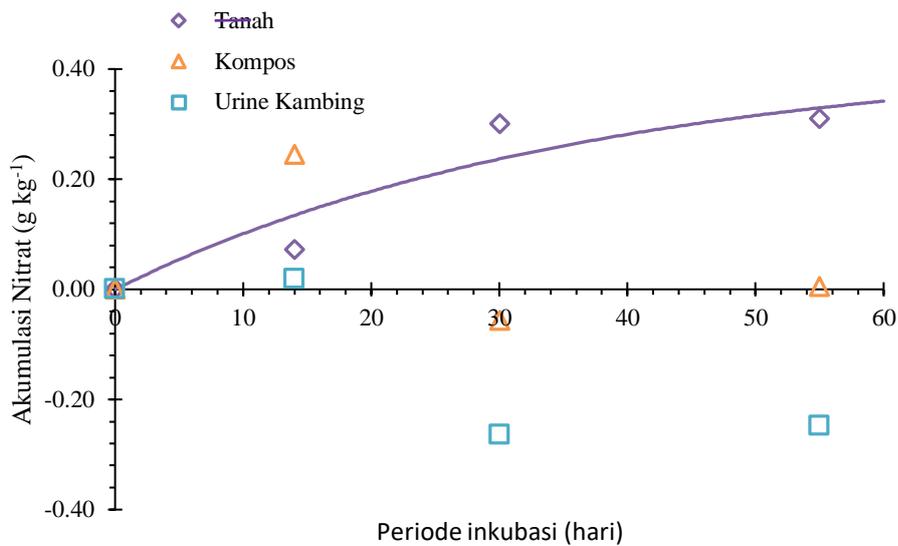
Rata-rata presentase nitrogen yang termineralisasi menjadi nitrat pada hari ke 14 sebesar 2,45% di tanah (Tabel 2). Penambahan kompos dan urine kambing pada tanah mampu meningkatkan presentase nitrogen yang termineralisasi menjadi nitrat masing-masing menjadi sebesar 8,81%. Penambahan urine kambing menunjukkan nitrogen yang termineralisasi sebesar 3,02%. Nilai tersebut lebih besar dibandingkan dengan penelitian Handayanti (2003) menunjukkan sebesar 0,06% dari pemberian urine sapi sebesar 25 ml.

Presentase nitrogen yang termineralisasi pada tanah meningkat pada hari 30 dan 55, menjadi sebesar 10,28% dan 10,57%. Penambahan kompos pada hari ke 30, terdapat sedikit penurunan presentase nitrogen yang termineralisasi menjadi nitrat menjadi sebesar 6,77%, dan pada hari ke 55 terjadi peningkatan menjadi sebesar 8,72%. Penurunan kandungan N dalam tanah terjadi karena diserap oleh tanaman, menguap, tercuci (Azzahra 2021; Lindsey et al. 2013). Pada penelitian ini, kemungkinan hilangnya nitrat disebabkan karena proses penguapan. Sementara itu penambahan urine kambing mengalami penurunan pada hari ke 30 dan 55, menjadi 1,22% dan 2,06%. Dari data tersebut diketahui presentase nitrat hingga hari ke 55 dari urine kambing sebesar -5.96%. Hal tersebut menunjukkan bahwa sampai hari ke-55 inkubasi, nitrogen yang ada di urine kambing belum termineralisasi menjadi nitrat (Tabel 2).

a.



b.

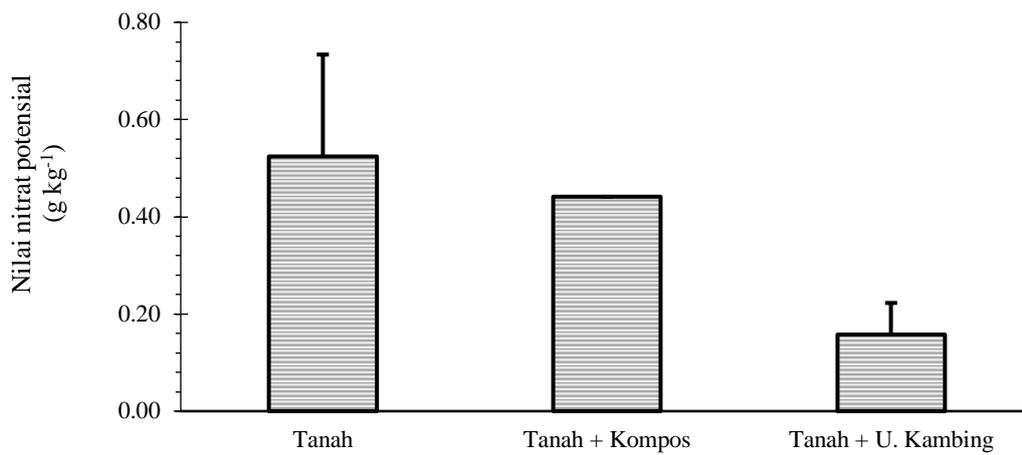


Gambar 1. Perubahan mineralisasi nitrat pada tanah dengan penambahan kompos dan urine kambing menggunakan persamaan $\text{Min Nitrat} = \text{NO}_3^-_{\text{pot}} (1 - e^{-kn \times t})$ selama 55 hari pengamatan.

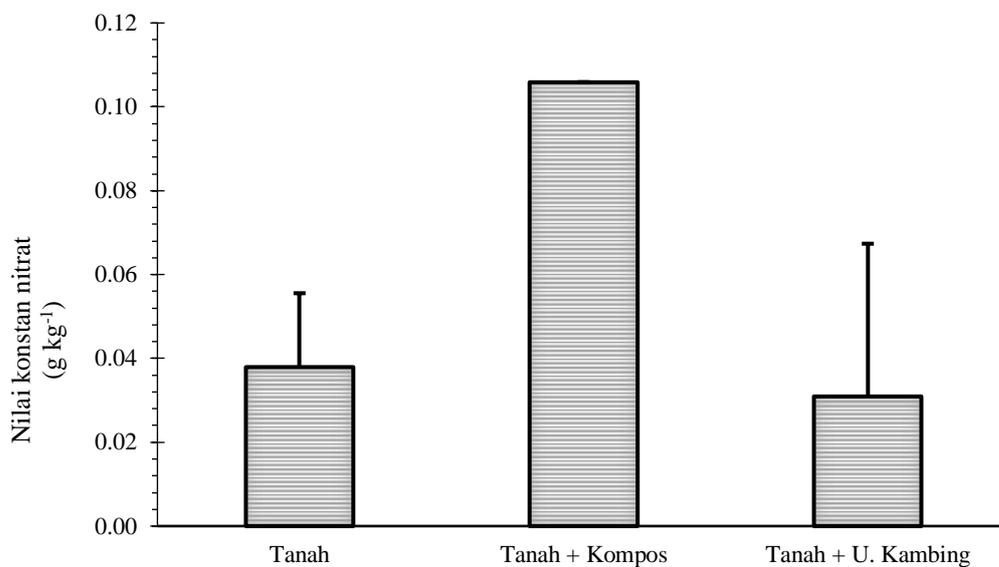
Mineralisasi nitrat pada tanah menunjukkan grafik yang meningkat pesat hingga hari ke 30, sementara pada hari ke 30 hingga 55 terjadi peningkatan yang cenderung agak rendah (Gambar 1a). Pada penambahan kompos terlihat nilai yang lebih tinggi dengan grafik yang agak melandai pada hari 55 inkubasi. Sehingga kompos menunjukkan grafik yang lebih melandai dan cenderung stabil pada hari ke 55 (Gambar 1b). Pada penambahan urine kambing

menunjukkan nilai negatif yang mengindikasikan terjadinya immobilisasi (Gambar 1a dan 1b). Menurut Mulyani dkk (2001) kondisi tanah yang lembab menyebabkan adanya immobilisasi nitrat. Baik kompos yang menunjukkan nilai menurun maupun urine kambing yang bernilai negatif tidak dapat digunakan untuk menghitung nilai potensial disebabkan data yang tidak sesuai untuk *first-order reaction model*.

a



b.



Gambar 2. Nilai nitrat potensial ($\text{NO}_3^-_{\text{pot}}$) dan constant rate (k_{nitrat}) pada tanah dengan penambahan kompos dan urine kambing.

Kandungan nitrat potensial ($\text{NO}_3^-_{\text{pot}}$) pada tanah inceptisol menunjukkan sebesar $0,52 \text{ g kg}^{-1}$ (Gambar 2a). Penambahan kompos dan urine kambing menunjukkan nilai lebih rendah masing-masing sebesar $0,44 \text{ g kg}^{-1}$ dan $0,16 \text{ g kg}^{-1}$. Pada nilai konstan nitrat (k_{nitrat}) tanah inceptisol menunjukkan nilai sebesar $0,04 \text{ g kg}^{-1}$. Penambahan kompos menunjukkan nilai yang lebih tinggi sebesar $0,11 \text{ g kg}^{-1}$. Sedangkan penambahan urine kambing menunjukkan nilai yang lebih rendah sebesar $0,03 \text{ g kg}^{-1}$ nilai tersebut tidak terlalu jauh jika dibandingkan dengan tanah inceptisol.

3. Ammonium

Tabel 3. Presentase nitrogen yang termineralisasi menjadi ammonium (NH_4^+).

Perlakuan	Presentase nitrogen yang termineralisasi (%)			Presentase Ammonium potensial Termineralisasi (%)
	Hari 14	Hari 30	Hari 55	
Tanah	1,85	1,99	2,15	12,68
Tanah + Kompos	6,19	13,49	17,03	22,59
Tanah + Urine kambing	-10,55	-15,72	-22,08	na
Kompos	0,99	2,51	3,22	5,14
Urine kambing	-8,86	-12,67	-17,34	na

Sumber : analisis di laboratorium Instiper, 2022

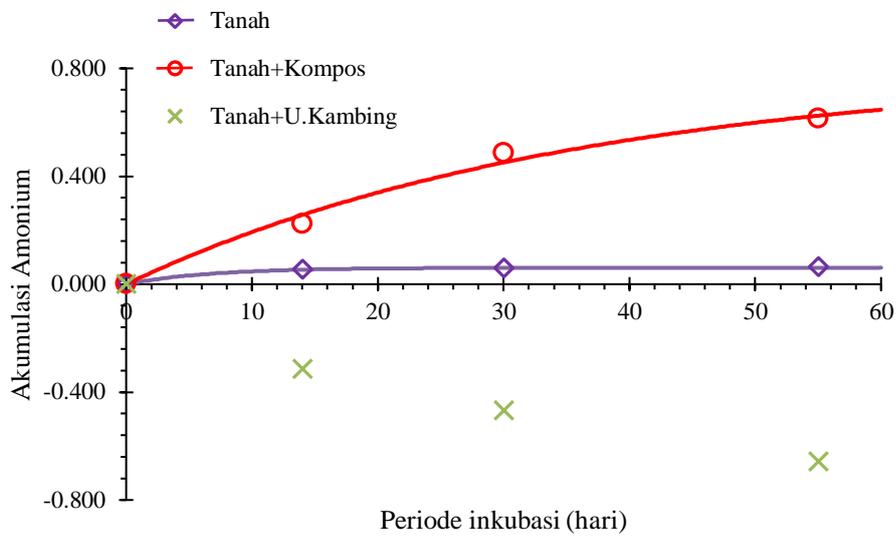
Keterangan :

na : data tidak dapat digunakan dalam pemodelan.

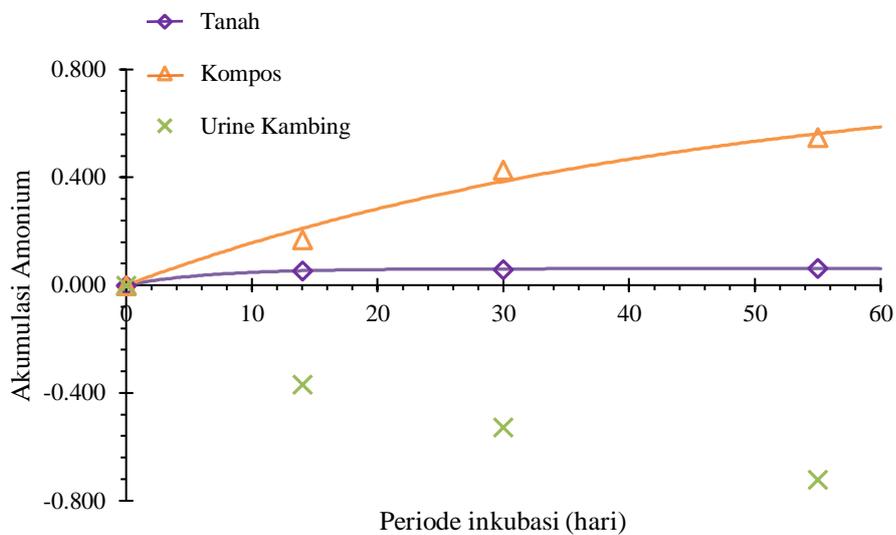
Rata-rata presentase nitrogen yang termineralisasi menjadi ammonium pada hari ke 14 sebesar 1,85% di tanah (Tabel 3). Penambahan kompos pada tanah mampu meningkatkan presentase nitrogen yang termineralisasi menjadi sebesar 6,19%. Sedangkan penambahan urine kambing mengalami penurunan dengan nilai -10,55% yang mengindikasikan adanya immobilisasi. Presentase nitrogen yang termineralisasi pada tanah meningkat pada hari 30 dan 55, menjadi sebesar 1,99% dan 2,15%. Penambahan kompos, pada hari ke 30 dan ke 50, mengalami peningkatan cukup tinggi menjadi sebesar 13,49% dan 17,03%. Sementara itu penambahan urine kambing pada hari ke 30 dan 55, mengindikasikan immobilisasi karena menunjukkan nilai sebesar -15,72% dan -22,08%.

Presentase ammonium potensial yang termineralisasi pada tanah menunjukkan sebesar 12,68%. Penambahan kompos menyebabkan presentase ammonium potensial meningkat menjadi 22,59% (Tabel 3). Dari data tersebut diketahui presentase ammonium potensial kompos sebesar 5,14%.

a.



b.



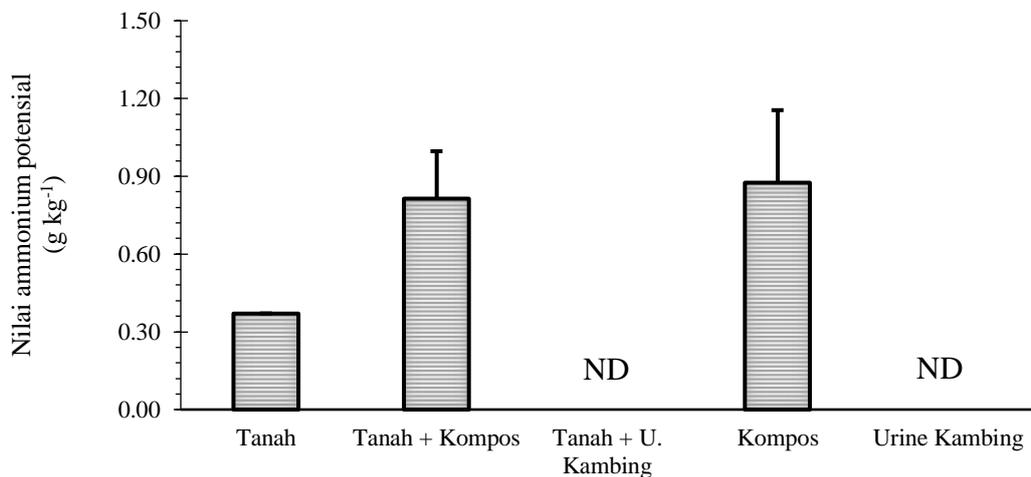
Gambar 3. Perubahan mineralisasi Ammonium pada tanah dengan penambahan kompos dan urine kambing menggunakan persamaan Min Ammonium = $NH_4^+_{pot} (1 - e^{-kn \times t})$ selama 55 hari pengamatan.

Mineralisasi ammonium pada tanah menunjukkan peningkatan hingga hari ke 14, selanjutnya cenderung stabil hingga hari ke 55. Sementara itu dengan penambahan kompos menunjukkan grafik yang meningkat, dan penambahan urine kambing mengindikasikan

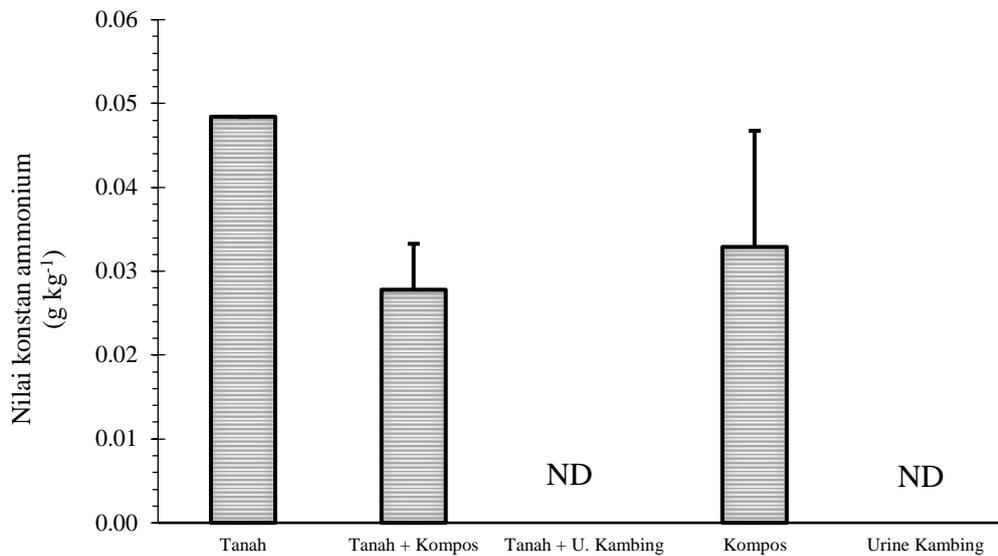
terjadinya immobilisasi dikarenakan menunjukkan nilai negatif (Gambar 3a). Kandungan ammonium di tanah meningkat seiring dengan waktu inkubasi. Pada hari ke 14 kandungan ammonium sebesar $0,05 \text{ g kg}^{-1}$, selanjutnya pada hari 30 dan 55, mengalami peningkatan menjadi $0,06 \text{ g kg}^{-1}$

Penambahan kompos pada tanah, kandungan ammonium meningkat sebesar 340% dari $0,05 \text{ g kg}^{-1}$ menjadi $0,22 \text{ g kg}^{-1}$ pada hari ke 14. Sementara itu penambahan urine kambing pada tanah mengindikasikan immobilisasi menjadi $-0,31 \text{ g kg}^{-1}$ pada hari ke 14 inkubasi. Dengan demikian diperoleh ammonium kompos dan urine kambing sebesar $0,17$ dan $-0,37 \text{ g kg}^{-1}$ pada 14 hari inkubasi. Nitrogen yang potensial termineralisasi menjadi ammonium pada kompos sebesar $0,80 \text{ g kg}^{-1}$, lebih tinggi dibandingkan tanah dan urine kambing yakni masing-masing sebesar $0,06$ dan $-0,76 \text{ g kg}^{-1}$. Kandungan nilai ammonium ($\text{NH}_4^+_{\text{pot}}$) pada tanah inceptisol menunjukkan nilai sebesar $0,37 \text{ g kg}^{-1}$ (Gambar 4a). Nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penambahan kompos yang menunjukkan nilai sebesar $0,81 \text{ g kg}^{-1}$ dan untuk nilai kompos sebesar $0,88 \text{ g kg}^{-1}$. Pada nilai konstan ammonium (k_{ammonium}) tanah inceptisol menunjukkan grafik yang paling tinggi sebesar $0,05 \text{ g kg}^{-1}$ dibandingkan dengan penambahan kompos dan kompos sebesar $0,03 \text{ g kg}^{-1}$ dan untuk urine kambing menunjukkan nilai negatif.

a



b.



Gambar 4. Nilai Ammonium potensial ($\text{NH}_4^+_{\text{pot}}$) dan *constant rate* (k_{ammonium}) pada tanah dengan penambahan kompos dan urine kambing.

Keterangan :

ND : No data (tidak ada data).

4. Mineralisasi Nitrogen

Tabel 4. Presentase nitrogen yang termineralisasi

Perlakuan	Presentase nitrogen yang termineralisasi (%)			Mineralisasi Nitrogen potensial (%)
	Hari 14	Hari 30	Hari 55	
Tanah	4,30	12,27	12,72	19,66
Tanah + Kompos	15,00	20,26	25,75	27,04
Tanah + Urine kambing	-7,53	-14,50	-20,02	na
Kompos	2,43	2,17	3,25	5,08
Urine kambing	-8,42	-19,01	-23,29	na

Sumber : analisis di laboratorium Instiper, 2022

Keterangan :

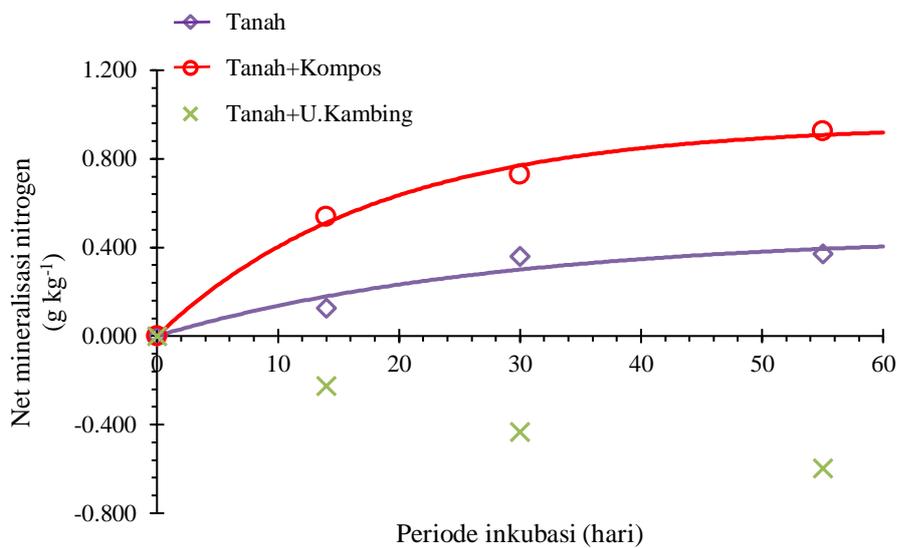
na : data tidak dapat digunakan dalam pemodelan.

Rata-rata presentase nitrogen yang termineralisasi pada hari ke 14 menunjukkan nilai 4,30% di tanah (Tabel 4). Penambahan kompos mampu meningkatkan presentase nitrogen menjadi 15% pada hari ke 14. Presentase nitrogen pada hari ke 30 dan 55 mengalami peningkatan sebesar 12,27% dan 12,72%. Mineralisasi nitrogen potensial pada tanah

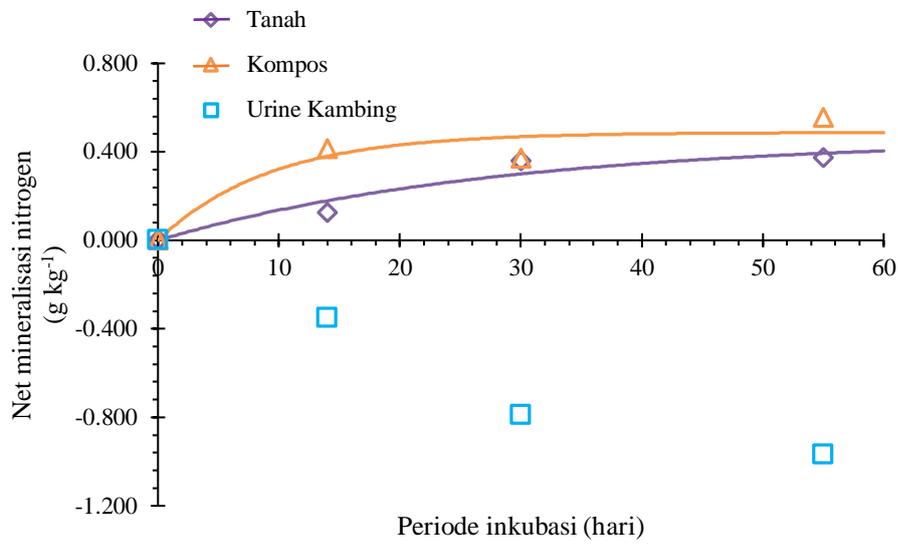
menunjukkan nilai 19,66%, dan penambahan kompos mengalami peningkatan menjadi 27,04%. Nilai kandungan N total bervariasi sangat dipengaruhi oleh suhu selama waktu inkubasi.

Mineralisasi nitrogen pada tanah meningkat seiring waktu inkubasi. Pada hari ke 14 nitrogen pada tanah menunjukkan nilai $0,13 \text{ g kg}^{-1}$, selanjutnya pada hari ke 30 dan 55 mengalami peningkatan sebesar 176% dan 184%, sehingga menjadi $0,36 \text{ g kg}^{-1}$ dan $0,37 \text{ g kg}^{-1}$ (Gambar 5a). Penambahan kompos pada tanah meningkatkan nitrogen pada tanah sebesar 315% menjadi $0,54 \text{ g kg}^{-1}$ pada hari ke 14. Penambahan urine kambing menunjukkan nilai negatif sebesar $-0,22$ pada hari ke 14. Dari data tersebut dapat diperoleh nilai mineralisasi nitrogen pada kompos sebesar $0,41 \text{ g kg}^{-1}$ dan urine kambing sebesar $-0,35 \text{ g kg}^{-1}$ pada hari ke 14 (Gambar 5b).

a.

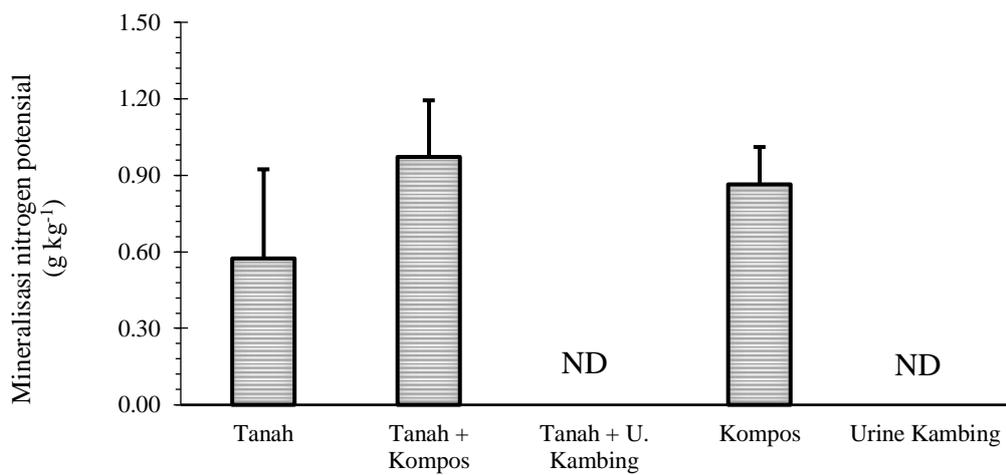


b.

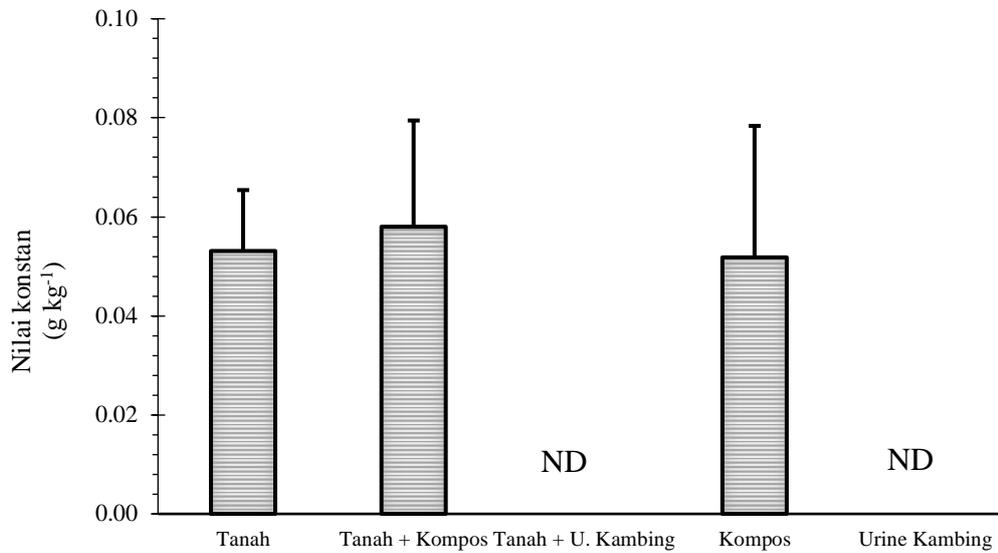


Gambar 5. Perubahan mineralisasi nitrogen pada tanah dengan penambahan kompos dan urine kambing menggunakan persamaan Min Nitrogen = $No (1 - e^{-kn \times t})$ selama 55 hari pengamatan.

a.



b.



Gambar 6. Nilai mineralisasi nitrogen potensial (N_o) dan *constant rate* (k_n) pada tanah dengan penambahan kompos dan urine kambing.

Keterangan :

ND : No data (tidak ada data).

Nilai mineralisasi nitrogen potensial (N_o) pada tanah inceptisol menunjukkan nilai sebesar $0,58 \text{ g kg}^{-1}$ nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penambahan kompos yang menunjukkan nilai sebesar $0,97 \text{ g kg}^{-1}$ dan untuk kompos sebesar $0,87 \text{ g kg}^{-1}$. Untuk penambahan urine kambing menunjukkan nilai negatif. Pada nilai konstan mineralisasi nitrogen (k_n) tanah inceptisol menunjukkan nilai sebesar $0,05 \text{ g kg}^{-1}$, nilai tersebut lebih rendah dibandingkan dengan penambahan kompos yang menunjukkan nilai sebesar $0,06 \text{ g kg}^{-1}$ dan untuk kompos sebesar $0,05 \text{ g kg}^{-1}$. Urine kambing menunjukkan nilai negatif yang mengindikasikan adanya immobilisasi.

KESIMPULAN

- 1 Presentase nitrogen potensial yang termineralisasi pada tanah inceptisol sebesar 19,66% dengan kandungan N-total sebesar 0,292% selama 55 hari inkubasi, dan nilai mineralisasi nitrogen tanah inceptisol sebesar 0,372 g kg⁻¹.
- 2 Penambahan kompos pada tanah menunjukkan mineralisasi potensial sebesar 0,97 g kg⁻¹, meningkat sebesar 67% dibandingkan tanah yang menunjukkan mineralisasi potensial sebesar 0,58 g kg⁻¹. Sementara itu nilai mineralisasi potensial kompos tanpa tanah sebesar 0,87 g kg⁻¹.
- 3 Penambahan urine kambing menunjukkan nilai negatif pada mineralisasi nitrogen yang mengindikasikan immobilisasi, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman.