

# Strategi Peningkatan Kesuburan Lahan Melalui Optimalisasi Pupuk Organik Untuk Meningkatkan Produktivitas Tanaman *Indigofera zollingeriana* Skala Lapangan

Strategy to Improve Land Fertility Through Optimization of Organic Fertilizer to Improve Productivity of *Indigofera zollingeriana* Plant on Field Scale

F M Siregar<sup>1</sup>, I Prihantoro<sup>1\*</sup>, P D M H Karti<sup>1</sup>

Corresponding email:

prihantoro@apps.ipb.ac.id,

<sup>1</sup>Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan, Fakultas Peternakan, IPB University, Jl. Agatis Kampus IPB Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia

## ABSTRACT

This study aimed to evaluate the effect of manure on the production and nutrients of *Indigofera zollingeriana* legumes on a field scale. This study used a completely randomized design (CRD) with 6 treatments (FS0 = 0 ton ha<sup>-1</sup> manure, FS5 = 5 ton ha<sup>-1</sup> manure, FS10 = 10 ton ha<sup>-1</sup> manure, FS15 = 15 ton ha<sup>-1</sup> manure, FS20 = 20 ton ha<sup>-1</sup> manure, FS25 = 25 ton ha<sup>-1</sup> manure) and 5 replications. The data obtained were tested using analysis of variance (ANOVA) and if there was a significant difference, it was continued with the Duncan test. The results showed that the use of manure effectively increased ( $p < 0.05$ ) soil pH, number of leaves, plant height, stem circumference, number of branches, fresh biomass production, dry biomass, leaf stem ratio, and nutrient biomass (crude protein and crude fiber), but has not been able to improve the nutrient quality of *Indigofera zollingeriana* on a field scale. It can be concluded the use of manure at a level of 25 tons ha<sup>-1</sup> resulted in the best production of *Indigofera zollingeriana* plants.

**Key words:** *Indigofera zollingeriana*, manure, nutrient quality, production

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh penambahan feses sapi terhadap produksi dan nutrisi legum *Indigofera zollingeriana* pada skala lapangan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 6 perlakuan (FS0 = feses sapi 0 ton ha<sup>-1</sup>, FS5 = feses sapi 5 ton ha<sup>-1</sup>, FS10 = feses sapi 10 ton ha<sup>-1</sup>, FS15 = feses sapi 15 ton ha<sup>-1</sup>, FS20 = feses sapi 20 ton ha<sup>-1</sup>, FS25 = feses sapi 25 ton ha<sup>-1</sup>) dan 5 ulangan. Data yang diperoleh diuji menggunakan analisis variansi (ANOVA) dan apabila terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan feses sapi efektif meningkatkan ( $p < 0,05$ ) pH tanah, jumlah daun, tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah cabang, produksi biomassa segar, biomassa kering, rasio daun batang dan biomassa nutrisi (protein kasar dan serat kasar), tetapi belum mampu meningkatkan kualitas nutrisi *Indigofera zollingeriana* pada skala lapangan. Simpulan penelitian ini yaitu penambahan feses sapi pada taraf 25 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan produksi terbaik tanaman *Indigofera zollingeriana*.

**Kata kunci:** feses sapi, *Indigofera zollingeriana*, kualitas nutrisi, produksi



Copyright © 2024 by JINTP

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License

(<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

## PENDAHULUAN

*Indigofera zollingeriana* merupakan salah satu leguminosa pohon dengan produktivitas dan kandungan nutrisi yang tinggi sehingga memiliki potensi dalam memenuhi kebutuhan hijauan pakan ternak. *Indigofera zollingeriana* mengandung protein kasar sebesar 17,77-27,2%, serat kasar 12,57%, TDN 64,63% dan menghasilkan produksi segar 7,25 ton ha<sup>-1</sup> dengan waktu panen 60 hari (Kumalasari et al. 2017). Produktivitas *Indigofera zollingeriana* dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kesuburan tanah, iklim, cuaca dan manajemen pemeliharaan (Putra & Maker 2020). Kemunduran kesuburan lahan dapat mempengaruhi produktivitas tanaman *Indigofera zollingeriana*.

Produksi *Indigofera zollingeriana* yang tidak optimal berkaitan dengan kesuburan lahan yang rendah. Rendahnya kesuburan lahan berkaitan dengan status kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah yang rendah, kondisi ini dapat menurunkan ketersediaan hara bagi tanaman. Strategi yang dapat dilakukan dalam meningkatkan kesuburan lahan adalah penambahan pupuk organik. Pupuk organik berfungsi meningkatkan kualitas fisik tanah diantaranya permeabilitas, porositas, kapasitas tukar kation dan struktur tanah, selain itu dapat menyediakan unsur hara pada tanaman (Roida 2013). Pupuk organik berperan sebagai pembenah tanah sehingga meningkatkan kesuburan lahan. Menurut Agustin & Suntari (2018), padapupuk organik terdapat asam organik yang memiliki banyak ion-ion OH<sup>-</sup> yang berperan mengikat aluminium dan besi sehingga dapat meningkatkan nilai pH tanah.

Kabupaten Lampung Selatan adalah salah satu sentra sapi pedaging berbasis masyarakat yang terdapat di Provinsi Lampung. *Indigofera zollingeriana* adalah salah satu jenis legum potensial yang mulai dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai pakan sapi. Budidaya *Indigofera zollingeriana* oleh peternak belum optimal yang disebabkan rendahnya kesuburan lahan. Hapijah et al. (2020) menyatakan tanah di Kabupaten Lampung Selatan memiliki pH 5,06, N-total 0,04%, P-tersedia 3,67 ppm, K-dd 0,18 me per 100 g nilai ini termasuk dalam kategori tidak subur. Peningkatan kesuburan lahan perlu dilakukan agar produksi *Indigofera zollingeriana* dapat optimal.

Pupuk feses sapi potensial digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah. Menurut Watanabe et al. (2019), feses sapi mengandung N 0,94%, P2O5 0,15%, K 0,47% dan bahan organik 48,8%. Putri & Mariani (2019) menyatakan pupuk organik efektif meningkatkan struktur tanah sehingga perkembangan akar lebih optimal. Penambahan feses sapi pada taraf optimal berperan dalam meningkatkan komponen organik pada kandungan tanah sehingga tanah mampu menyimpan air lebih baik, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK)

dan berbagai sifat kimia tanah lainnya (Miller et al. 2015).

Hingga saat ini kajian tentang strategi peningkatan kesuburan lahan untuk budidaya *Indigofera zollingeriana* melalui optimasi penambahan pupuk feses sapi di kabupaten Lampung Selatan belum dilaporkan. Tujuan penelitian adalah upaya peningkatan produksi dan nutrisi *Indigofera zollingeriana* pada skala lapang melalui strategi penambahan pupuk feses sapi dengan dosis berbeda.

## METODE

### Bahan dan Alat yang Digunakan

Bahan yang digunakan meliputi bibit *Indigofera zollingeriana* umur 50 hari, feses sapi dan pupuk NPK (15-10-12). Penelitian ini menggunakan alat-alat seperti traktor untuk pengolahan lahan dan alat-alat untuk pengambilan sampel dan preparasi sampel (oven, pH meter, grinder, timbangan, dan lain-lain).

### Persiapan Lahan dan Pemupukan

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – November 2023. Lokasi penelitian adalah lahan Koperasi Produksi Ternak (KPT) Maju Sejahtera, kabupaten Lampung Selatan. Persiapan lahan meliputi *land clearing* secara fisik dan kimiawi menggunakan herbisida. Tanah pada lahan penelitian memiliki tekstur lempung berpasir dan tanah seperti ini memiliki kandungan pasir yang tinggi, selanjutnya lahan digemburkan dengan cara dibajak sedalam 30-40 cm dan dilanjutkan dengan pengemburan tanah. Karakteristik tanah lahan penelitian disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1** Karakteristik tanah lahan penelitian

Jenis pengukuran	Satuan	Nilai	Keterangan**
Tekstur:			
Pasir	(%)	72	
Debu	(%)	12	Lempung berpasir
Liat	(%)	16	
pH H2O	(Nilai)	5,1	Masam
C-organik	(%)	0,87	Sangat Rendah
N-total	(%)	0,10	Rendah
P2O5	(me 100g <sup>-1</sup> )	9,12	Sangat rendah
Ca	(me 100g <sup>-1</sup> )	1,11	Sangat rendah
Mg	(me 100g <sup>-1</sup> )	2,41	Tinggi
K	(me 100g <sup>-1</sup> )	0,05	Sangat rendah
Na	(me 100g <sup>-1</sup> )	0,09	Sangat rendah
Kapasitas tukar kation	(me 100g <sup>-1</sup> )	7,98	Rendah

Hasil analisis Laboratorium Indonesian Center for Biodiversity and Biotechnology (ICBB)(2023). \*\*Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk (2023).

**Tabel 2** Kandungan feses sapi

Jenis pengukuran	Satuan	Nilai
Nitrogen	(%)	0,437
Fosfor	(ppm)	125,8
Kalium	(meq 100g <sup>-1</sup> )	2,29
C-Organik	(%)	68,68
pH	(nilai)	8,57
Seng	(ppm)	0,21
TPC	(cfu g <sup>-1</sup> )	>105
Fe tersedia	(ppm)	9,86

\*Hasil analisis Laboratorium Ilmu Tanah Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Lampung (2023).

Petak perlakuan berukuran 4 x 2,5 m dengan total petak yang digunakan sebanyak 30 petak perlakuan. Jarak setiap petak penelitian adalah 1 m, dengan luas lahan yang digunakan 592 m<sup>2</sup>. Pupuk feses sapi ditimbang dengan dosis 0, 5, 10, 15, 20 dan 25 ton ha<sup>-1</sup> kemudian ditambahkan dan dihomogenkan di setiap petak perlakuan. Selanjutnya, lahan diinkubasi selama dua minggu sebelum penanaman. Kandungan feses sapi yang diterapkan pada penelitian disajikan pada Tabel 2.

### Penanaman, Pemeliharaan dan Pemanenan

Bibit *Indigofera zollingeriana* yang digunakan diproduksi oleh KPT Maju Sejahtera. Bibit yang digunakan berumur 50 hari. Pembuatan lubang tanam dengan ukuran 20x20x20 cm dibuat sehari sebelum penanaman. Penanaman dilakukan dua minggu setelah penambahan pupuk feses sapi (pasca inkubasi) pada petak penelitian. Jarak tanaman pada penelitian ini adalah 1 x 0,5 m. Pupuk NPK (15-10-12) sebanyak 200 kg ha<sup>-1</sup> diberikan pada saat dua minggu setelah pindah tanam ke petak percobaan (Roni & Lindawati 2018). Pupuk NPK diberikan dengan cara menyebar pupuk di sekitar perakaran tanaman. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman setiap hari dan pengendalian gulma secara berkala. Pemeliharaan tanaman dilakukan selama 14 minggu setelah tanam (MST). Pemanenan meliputi pemangkasan tanaman di bagian pangkal tanaman kemudian dilakukan penimbangan berat segar batang dan daun.

### Peubah yang Diamati

Pengukuran peubah meliputi pH tanah awal, pH tanah pasca inkubasi dan pH tanah akhir penelitian. Pengukuran pH tanah menggunakan pelarut akuades (H<sub>2</sub>O) dengan konsentrasi 1 : 5 (FAO 2021). Jumlah daun majemuk, tinggi tanaman, jumlah cabang dan lingkaran batang diukur setiap minggu hingga akhir penelitian (14

MST). Pengukuran tinggi tanaman dihitung dari atas permukaan tanah hingga bagian tertinggi daun tanaman. Daun yang dihitung adalah daun majemuk yang sudah sepenuhnya terbuka. Lingkaran batang diukur di atas permukaan tanah dengan cara mengelilingi pita ukur pada bagian batang tanaman. Jumlah cabang dihitung dengan mencatat semua cabang yang terhubung ke batang primer (Prihantoro et al. 2023). Pemanenan tanaman dilakukan dengan mengelompokkan bagian *edible* dan *non edible*, selanjutnya bagian tanaman dikelompokkan antara daun dan batang untuk memperoleh rasio daun per batang. Pengukuran biomassa segar dilakukan pada pemanenan dan biomassa kering diperoleh melalui penjemuran dan oven 60°C hingga bobot stabil (Prihantoro et al. 2023). Kandungan nutrisi, seperti protein kasar dan serat kasar *Indigofera zollingeriana* diperoleh dengan analisis menggunakan NIRS. Produksi biomassa protein kasar dan serat kasar dihitung berdasarkan nilai kandungan protein kasar dan serat kasar tanaman dalam bahan kering yang selanjutnya disetarakan dalam luasan hektar.

### Analisis Data

Rancangan penelitian adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang didasarkan pada kondisi lahan yang homogen dan tanpa naungan. Perlakuan meliputi dosis feses sapi berbeda yakni 0 ton ha<sup>-1</sup> (FS0) atau kontrol, feses sapi 5 ton ha<sup>-1</sup> (FS5), feses sapi 10 ton ha<sup>-1</sup> (FS10), feses sapi 15 ton ha<sup>-1</sup> (FS15), feses sapi 20 ton ha<sup>-1</sup> (FS20), dan feses sapi 25 ton ha<sup>-1</sup> (FS25) dengan masing-masing diulang sebanyak 5 kali. Data dianalisis menggunakan Analysis of Variance (ANOVA). Apabila menunjukkan pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan (Steel & Torrie 1995). Pengolahan data dilakukan dengan *statistical product and service solutions* (SPSS) ver 26.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### pH Tanah

Kesuburan lahan berkaitan dengan nilai pH tanah. Kesuburan yang baik digambarkan dengan pH tanah yang netral dan berkaitan dengan meningkatnya KTK tanah sehingga tanaman dapat menyerap hara dengan optimal. Detail karakteristik pH tanah yang ditambahkan dosis feses sapi berbeda pada tanaman *Indigofera zollingeriana* skala lapang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Karakteristik pH tanah dengan penambahan dosis feses sapi berbeda pada tanaman *Indigofera zollingeriana*.

Peubah	Perlakuan					
	FS0	FS5	FS10	FS15	FS20	FS25
pH Tanah awal	5,03±0,06	4,97±0,15	5,07±0,15	5,00±0,12	5,13±0,15	4,93±0,23
pH Tanah pasca Inkubasi	5,13±0,06 <sup>b</sup>	5,30±0,10 <sup>ab</sup>	5,50±0,10 <sup>ab</sup>	5,37±0,25 <sup>ab</sup>	5,57±0,15 <sup>a</sup>	5,66±0,35 <sup>a</sup>
pH Tanah akhir	5,17±0,15 <sup>d</sup>	5,43±0,15 <sup>cd</sup>	5,63±0,31 <sup>bc</sup>	5,73±0,25 <sup>abc</sup>	6,03±0,21 <sup>ab</sup>	6,10±0,26 <sup>a</sup>
Δ pH Pasca inkubasi	01,00±0,0 <sup>b</sup>	0,33±0,11 <sup>ab</sup>	0,43±0,20 <sup>ab</sup>	0,37±0,06 <sup>ab</sup>	0,43±0,25 <sup>ab</sup>	0,73±0,40 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05); FS0 = feses sapi 0 ton ha<sup>-1</sup>, FS5 = feses sapi 5 ton ha<sup>-1</sup>, FS10 = feses sapi 10 ton ha<sup>-1</sup>, FS15 = feses sapi 15 ton ha<sup>-1</sup>, FS20 = feses sapi 20 ton ha<sup>-1</sup>, FS25 = feses sapi 25 ton ha<sup>-1</sup>.

Penambahan feses sapi nyata ( $p < 0,05$ ) meningkatkan nilai pH tanah pasca inkubasi. Penambahan feses sapi dengan dosis 20 ton  $ha^{-1}$  dan 25 ton  $ha^{-1}$  nyata ( $p < 0,05$ ) menaikkan nilai pH tanah pasca inkubasi dibandingkan perlakuan FS0 (0 ton  $ha^{-1}$ ). Peningkatan pH tanah pasca inkubasi pada media tanam yang ditambahkan feses sapi berkaitan dengan kandungan pH feses sapi yang bersifat alkalis, yakni 8,57 (Tabel 2) dan berimplikasi langsung terhadap kenaikan pH media tanam. Shi et al. (2019) menyatakan kenaikan pH pada tanah yang diberikan feses sapi berkaitan dengan kandungan senyawa dan asam organik yang bersifat alkalis sehingga pH tanah meningkat.

Nilai pH tanah akhir penelitian (14 MST) menunjukkan penambahan feses sapi pada perlakuan 10 - 25 ton  $ha^{-1}$  lebih tinggi meningkatkan ( $p < 0,05$ ) pH tanah akhir dibandingkan perlakuan kontrol FS0 (0 ton  $ha^{-1}$ ). Lebih lanjut, perlakuan FS25 (25 ton  $ha^{-1}$ ) menunjukkan peningkatan nilai pH yang lebih baik ( $p < 0,05$ ) dibandingkan perlakuan FS0, FS5 dan FS10 (0 - 10 ton  $ha^{-1}$ ). Nilai pH tanah semakin tinggi seiring dengan meningkatnya penambahan dosis feses sapi yang ditambahkan. Hal ini dapat menggambarkan bahwa menambah jumlah dosis feses sapi akan meningkatkan jumlah ion  $OH^-$  pada tanah. Agustin & Suntari (2018) menyatakan penguraian lanjut dari penambahan feses sapi selama periode penanaman melepaskan ion-ion  $OH^-$  dari jerapan kompleks sehingga menyebabkan peningkatan pH tanah. Hasil ini menunjukkan bahwa feses sapi efektif meningkatkan nilai pH tanah hingga akhir penelitian. Ozlu & Kumar (2018) menunjukkan hasil penelitian bahwa penambahan pupuk feses sapi dapat mempertahankan peningkatan pH tanah hingga akhir penelitian (12 minggu).

#### Jumlah Daun Majemuk *Indigofera zollingeriana*

Penambahan dosis feses sapi nyata meningkatkan ( $p < 0,05$ ) jumlah daun majemuk *Indigofera zollingeriana*. Perlakuan FS25 (25 ton  $ha^{-1}$ ) dan FS15 (15 ton  $ha^{-1}$ ) menunjukkan jumlah daun majemuk lebih banyak

( $p < 0,05$ ) dari pada FS0 (0 ton  $ha^{-1}$ ) sejak dua MST. Perlakuan FS20 (20 ton  $ha^{-1}$ ) dengan FS25 (25 ton  $ha^{-1}$ ) menunjukkan hasil terbaik ( $p < 0,05$ ) meningkatkan jumlah daun majemuk *Indigofera zollingeriana* pada akhir pengamatan (14 MST). Penambahan feses sapi efektif meningkatkan jumlah daun *Indigofera zollingeriana* sejak awal penelitian (2 MST). Hasil ini menunjukkan penambahan feses sapi efektif memperbaiki struktur tanah sehingga kesuburan meningkat. Menurut Zuraida & Nuraini (2021) bahwa penambahan feses sapi dapat meningkatkan kualitas fisik tanah (keseimbangan agregat, densitas dan pori tanah) sehingga meningkatnya kemampuan serapan hara pada tanaman. Selain meningkatkan kesuburan tanah secara fisik, feses sapi juga berperan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi pada tanaman. Dewi et al. (2017) melaporkan bahwa feses sapi memiliki peran dalam mencukupi kebutuhan hara tanaman karena mengandung nitrogen 0,4 - 1%, fosfor 0,2 - 0,5% dan kalium 0,1 - 1,5%. Meningkatnya pH tanah (Tabel 3) menuju netral berdampak positif terhadap ketersediaan unsur hara bagi tanaman. Purnomo (2019) menyatakan nilai pH tanah mempengaruhi ketersediaan hara untuk tanaman dan aktivitas mikroorganisme di dalam tanah.

#### Tinggi Tanaman *Indigofera zollingerian*

Penambahan feses sapi memberikan pengaruh yang nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap tinggi tanaman sejak 3 MST dibandingkan kontrol FS0 (0 ton  $ha^{-1}$ ). Penambahan feses sapi 25 ton  $ha^{-1}$  menunjukkan tinggi tanaman yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya pada 10-14 MST. Peningkatan tinggi tanaman terbaik pada FS25 (25 ton  $ha^{-1}$ ) selaras dengan pertambahan jumlah daun (Tabel 4). Meningkatkan jumlah daun tanaman *Indigofera zollingeriana* pada perlakuan FS25 berpeluang meningkatkan produk fotosintat pada tanaman sehingga peningkatan tinggi tanaman lebih baik. Peningkatan hasil fotosintesis akan menunjang pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik termasuk tinggi tanaman. Selain itu, feses sapi efektif dalam meningkatkan kesuburan media tanam dikarenakan feses sapi dapat meningkatkan kualitas biologi, fisik dan kimia tanah.

**Tabel 4** Jumlah daun majemuk *Indigofera zollingeriana* dengan penambahan dosis feses sapi berbeda pada skala lapang (helai minggu<sup>-1</sup>)

Umur (MST)	Perlakuan					
	FS0	FS5	FS10	FS15	FS20	FS25
MST 2	6,50±1,24 <sup>c</sup>	7,20±1,42 <sup>abc</sup>	6,82±1,13 <sup>ab</sup>	7,71±1,05 <sup>a</sup>	7,35±0,86 <sup>a</sup>	7,76±1,03 <sup>a</sup>
MST 3	8,75±1,94 <sup>b</sup>	10,47±2,90 <sup>ab</sup>	9,76±2,82 <sup>b</sup>	11,18±4,17 <sup>ab</sup>	12,59±3,37 <sup>a</sup>	12,88±4,6 <sup>a</sup>
MST 4	13,95±3,75 <sup>d</sup>	18,40±7,27 <sup>cd</sup>	18,06±4,52 <sup>c</sup>	18,35±5,89 <sup>bc</sup>	22,53±5,39 <sup>ab</sup>	24,00±8,01 <sup>a</sup>
MST 5	21,20±4,67 <sup>d</sup>	31,67±10,14 <sup>c</sup>	34,06±7,69 <sup>bc</sup>	33,18±6,43 <sup>bc</sup>	37,59±5,93 <sup>ab</sup>	41,47±8,56 <sup>a</sup>
MST 6	29,80±7,07 <sup>d</sup>	47,40±11,49 <sup>bc</sup>	44,18±8,67 <sup>c</sup>	47,53±8,02 <sup>bc</sup>	51,76±9,46 <sup>ab</sup>	55,41±10,51 <sup>a</sup>
MST 7	39,45±9,56 <sup>c</sup>	59,53±10,21 <sup>b</sup>	56,35±9,95 <sup>b</sup>	60,76±9,85 <sup>ab</sup>	62,12±9,30 <sup>ab</sup>	67,47±11,20 <sup>a</sup>
MST 8	48,30±10,15 <sup>b</sup>	52,73±24,35 <sup>b</sup>	67,53±9,94 <sup>a</sup>	69,29±16,04 <sup>a</sup>	66,94±17,19 <sup>a</sup>	75,65±16,74 <sup>a</sup>
MST 9	57,75±10,06 <sup>b</sup>	58,47±30,07 <sup>b</sup>	79,88±12,67 <sup>a</sup>	81,35±18,23 <sup>a</sup>	76,47±22,51 <sup>a</sup>	87,88±20,10 <sup>a</sup>
MST 10	68,30±10,68 <sup>c</sup>	92,00±15,84 <sup>b</sup>	94,71±17,32 <sup>b</sup>	98,29±12,56 <sup>ab</sup>	103,94±27,22 <sup>ab</sup>	109,12±13,67 <sup>a</sup>
MST 11	78,05±9,32 <sup>d</sup>	102,07±21,50 <sup>c</sup>	108,71±19,87 <sup>bc</sup>	114,00±12,97 <sup>bc</sup>	118,88±25,83 <sup>ab</sup>	130,35±19,71 <sup>a</sup>
MST 12	90,65±12,74 <sup>d</sup>	120,93±25,88 <sup>c</sup>	132,59±26,80 <sup>bc</sup>	134,41±18,34 <sup>bc</sup>	139,35±24,03 <sup>ab</sup>	153,24±23,04 <sup>a</sup>
MST 13	102,30±10,85 <sup>d</sup>	130,67±31,07 <sup>c</sup>	140,00±23,48 <sup>bc</sup>	145,59±14,60 <sup>bc</sup>	155,47±28,27 <sup>b</sup>	171,82±30,75 <sup>a</sup>
MST 14	115,15±10,58 <sup>c</sup>	165,40±31,38 <sup>b</sup>	161,12±28,41 <sup>b</sup>	167,88±17,96 <sup>b</sup>	187,24±30,64 <sup>a</sup>	202,35±39,05 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ); FS0 = feses sapi 0 ton  $ha^{-1}$ , FS5 = feses sapi 5 ton  $ha^{-1}$ , FS10 = feses sapi 10 ton  $ha^{-1}$ , FS15 = feses sapi 15 ton  $ha^{-1}$ , FS20 = feses sapi 20 ton  $ha^{-1}$ , FS25 = feses sapi 25 ton  $ha^{-1}$ .



**Tabel 5** Tinggi tanaman *Indigofera zollingeriana* dengan penambahan dosis fesessapi berbeda pada skala lapang (cm minggu<sup>-1</sup>)

Umur (MST)	Perlakuan					
	FS0	FS5	FS10	FS15	FS20	FS25
2 MST	30,55±2,44	32,56±3,45	31,75±3,27	32,05±4,05	32,61±3,87	32,30±4,13
3 MST	33,20±3,04 <sup>b</sup>	37,28±3,39 <sup>a</sup>	36,35±2,89 <sup>a</sup>	37,15±3,94 <sup>a</sup>	37,17±4,85 <sup>a</sup>	37,35±4,83 <sup>a</sup>
4 MST	36,75±4,70 <sup>b</sup>	44,00±4,68 <sup>a</sup>	42,65±3,57 <sup>a</sup>	43,65±5,91 <sup>a</sup>	46,06±6,17 <sup>a</sup>	45,50±5,05 <sup>a</sup>
5 MST	42,10±6,41 <sup>c</sup>	51,44±6,35 <sup>b</sup>	52,65±4,44 <sup>b</sup>	54,85±7,96 <sup>ab</sup>	54,72±8,27 <sup>ab</sup>	57,75±6,58 <sup>a</sup>
6 MST	49,85±8,22 <sup>c</sup>	60,11±7,29 <sup>b</sup>	61,20±4,40 <sup>b</sup>	64,45±9,33 <sup>ab</sup>	65,00±7,53 <sup>ab</sup>	68,10±9,26 <sup>a</sup>
7 MST	58,75±9,38 <sup>d</sup>	69,83±8,96 <sup>c</sup>	71,65±6,68 <sup>bc</sup>	76,50±10,07 <sup>ab</sup>	75,83±8,77 <sup>abc</sup>	79,60±11,39 <sup>a</sup>
8 MST	66,55±9,13 <sup>e</sup>	76,22±7,70 <sup>d</sup>	79,90±6,73 <sup>cd</sup>	86,35±8,03 <sup>ab</sup>	84,56±7,38 <sup>bc</sup>	90,80±11,27 <sup>a</sup>
9 MST	72,90±8,85 <sup>d</sup>	83,61±9,79 <sup>c</sup>	87,10±8,00 <sup>c</sup>	94,60±10,00 <sup>ab</sup>	93,33±8,22 <sup>b</sup>	100,35±12,68 <sup>a</sup>
10 MST	80,40±9,11 <sup>d</sup>	91,89±12,81 <sup>c</sup>	94,70±10,08 <sup>c</sup>	103,60±10,83 <sup>b</sup>	102,83±7,46 <sup>b</sup>	116,40±9,92 <sup>a</sup>
11 MST	86,30±10,87 <sup>d</sup>	96,28±15,42 <sup>c</sup>	101,75±13,31 <sup>bc</sup>	109,15±14,04 <sup>b</sup>	110,39±9,68 <sup>b</sup>	124,15±13,65 <sup>a</sup>
12 MST	94,75±12,15 <sup>d</sup>	104,17±17,83 <sup>cd</sup>	109,20±17,50 <sup>bc</sup>	118,85±18,19 <sup>b</sup>	119,67±13,86 <sup>b</sup>	133,90±15,83 <sup>a</sup>
13 MST	102,15±15,58 <sup>d</sup>	110,33±20,85 <sup>cd</sup>	116,50±19,60 <sup>bc</sup>	124,00±20,80 <sup>b</sup>	126,22±16,74 <sup>b</sup>	142,85±19,68 <sup>a</sup>
14 MST	112,25±19,69 <sup>d</sup>	121,44±24,82 <sup>cd</sup>	126,00±22,72 <sup>bcd</sup>	133,70±21,04 <sup>bc</sup>	137,44±21,64 <sup>b</sup>	156,95±22,80 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (p<0,05); FS0 = fesessapi 0 ton ha<sup>-1</sup>, FS5 = fesessapi 5 ton ha<sup>-1</sup>, FS10 = fesessapi 10 ton ha<sup>-1</sup>, FS15 = fesessapi 15 ton ha<sup>-1</sup>, FS20 = fesessapi 20 ton ha<sup>-1</sup>, FS25 = fesessapi 25 ton ha<sup>-1</sup>.

Menurut Rayne & Aula (2020), peningkatan zat organik dapat menjadikan struktur tanah menjadi remah, meningkatkan kadar air tanah dan ketahanan terhadap erosi. Putri & Mariani (2019) melaporkan bahwa peningkatan kualitas penyusun tanah dapat mengoptimalkan pertumbuhan akar sehingga meningkatkan absorpsi unsur P dan K semakin tinggi. Feses sapi mengandung N 0,94%, P2O5 0,15% dan K 0,47% dan bahan organik 48,8% yang berperan dalam mencukupi kebutuhan hara pada tanaman (Watanabe et al 2019). Kenaikan pH tanah (Tabel 3) juga mempunyai peran terhadap ketersediaan hara pada tanah. Peningkatan pH media tanam dapat meningkatkan serapan N dan serapan P tanaman (Lubis et al. 2015). Hal ini menunjukkan peran fesessapi dalam perbaikan fisik

dan kimia tanah sehingga pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

**Lingkar Batang dan Jumlah Cabang Tanaman *Indigofera zollingeriana***

Lingkar batang merupakan jaringan tanaman yang penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Perlakuan penambahan fesessapi berpengaruh nyata (p<0,05) dalam meningkatkan ukuran lingkar batang (Tabel 6). Perlakuan FS20 (20 ton ha<sup>-1</sup>) dan FS25 (25 ton ha<sup>-1</sup>) menunjukkan ukuran lingkar batang terbaik (p<0,05) dibandingkan perlakuan lainnya (FS0, FS5, FS10, dan FS15). Perkembangan lingkar batang dipengaruhi oleh kemelimpahan produk fotosintat sehingga pembelahan sel meningkat dan berkaitan

**Tabel 6** Lingkar batang dan jumlah cabang tanaman *Indigofera zollingeriana* dengan penambahan dosis fesessapi berbeda pada skala lapang

Umur(MST)	Perlakuan					
	FS0	FS5	FS10	FS15	FS20	FS25
Lingkar batang (cm minggu <sup>-1</sup> )						
MST 2	0,86±0,15 <sup>b</sup>	0,93±0,20 <sup>ab</sup>	0,93±0,13 <sup>ab</sup>	1,00±0,16 <sup>a</sup>	0,99±0,18 <sup>a</sup>	0,99±0,14 <sup>a</sup>
MST 3	1,03±0,18 <sup>b</sup>	1,13±0,22 <sup>ab</sup>	1,17±0,13 <sup>a</sup>	1,25±0,17 <sup>a</sup>	1,20±0,21 <sup>a</sup>	1,21±0,15 <sup>a</sup>
MST 4	1,36±0,31 <sup>c</sup>	1,55±0,37 <sup>ab</sup>	1,62±0,27 <sup>a</sup>	1,70±0,26 <sup>a</sup>	1,69±0,43 <sup>a</sup>	1,72±0,25 <sup>a</sup>
MST 5	1,83±0,40 <sup>c</sup>	3,26±5,52 <sup>bc</sup>	2,16±0,29 <sup>ab</sup>	2,31±0,35 <sup>a</sup>	2,22±0,55 <sup>ab</sup>	2,36±0,33 <sup>a</sup>
MST 6	2,35±0,56 <sup>c</sup>	2,63±0,54 <sup>bc</sup>	2,97±0,38 <sup>ab</sup>	2,99±0,46 <sup>ab</sup>	3,17±0,44 <sup>a</sup>	3,17±0,44 <sup>a</sup>
MST 7	2,93±0,57 <sup>c</sup>	3,06±0,58 <sup>bc</sup>	3,37±0,45 <sup>ab</sup>	3,52±0,54 <sup>a</sup>	3,37±0,77 <sup>ab</sup>	3,67±0,43 <sup>a</sup>
MST 8	3,24±0,57 <sup>c</sup>	3,48±0,53 <sup>bc</sup>	3,79±0,48 <sup>ab</sup>	3,91±0,50 <sup>a</sup>	3,88±0,64 <sup>a</sup>	4,10±0,52 <sup>a</sup>
MST 9	3,63±0,58 <sup>c</sup>	3,88±0,50 <sup>bc</sup>	4,09±0,50 <sup>b</sup>	4,23±0,53 <sup>ab</sup>	4,23±0,63 <sup>a</sup>	4,58±0,60 <sup>a</sup>
MST 10	4,02±0,64 <sup>c</sup>	4,15±0,55 <sup>bc</sup>	4,33±0,53 <sup>bc</sup>	4,51±0,60 <sup>ab</sup>	4,56±0,72 <sup>ab</sup>	4,80±0,72 <sup>a</sup>
MST 11	4,28±0,55 <sup>c</sup>	4,36±0,62 <sup>bc</sup>	4,58±0,57 <sup>bcd</sup>	4,77±0,57 <sup>abc</sup>	4,86±0,73 <sup>ab</sup>	5,07±0,74 <sup>a</sup>
MST 12	4,39±0,57 <sup>c</sup>	4,54±0,67 <sup>bc</sup>	4,83±0,60 <sup>abc</sup>	4,91±0,63 <sup>ab</sup>	5,08±0,75 <sup>a</sup>	5,28±0,74 <sup>a</sup>
MST 13	4,65±0,55 <sup>c</sup>	4,78±0,68 <sup>bc</sup>	4,96±0,65 <sup>bc</sup>	5,11±0,61 <sup>bc</sup>	5,22±0,76 <sup>ab</sup>	5,56±0,82 <sup>a</sup>
MST 14	5,04±0,64 <sup>b</sup>	5,17±0,81 <sup>bc</sup>	5,31±0,69 <sup>b</sup>	5,45±0,66 <sup>ab</sup>	5,81±0,69 <sup>a</sup>	5,94±0,96 <sup>a</sup>
Jumlah cabang (unit minggu <sup>-1</sup> )						
MST 2	0,22±0,55 <sup>b</sup>	0,58±0,90 <sup>ab</sup>	0,84±1,21 <sup>ab</sup>	1,11±1,24 <sup>a</sup>	0,42±0,77 <sup>ab</sup>	0,85±0,99 <sup>ab</sup>
MST 3	1,11±1,45 <sup>b</sup>	2,21±2,04 <sup>ab</sup>	2,26±1,91 <sup>ab</sup>	3,21±1,78 <sup>a</sup>	2,37±1,95 <sup>ab</sup>	3,50±2,01 <sup>a</sup>
MST 4	2,78±2,10 <sup>c</sup>	4,16±2,54 <sup>bc</sup>	4,84±2,48 <sup>ab</sup>	4,74±1,45 <sup>ab</sup>	5,05±2,41 <sup>ab</sup>	5,95±2,33 <sup>a</sup>
MST 5	5,89±2,68 <sup>c</sup>	6,58±3,08 <sup>bc</sup>	7,47±3,39 <sup>abc</sup>	8,11±2,33 <sup>ab</sup>	8,00±1,94 <sup>ab</sup>	9,35±2,80 <sup>a</sup>
MST 6	5,94±2,71 <sup>c</sup>	6,68±3,09 <sup>bc</sup>	7,53±3,34 <sup>abc</sup>	8,11±2,33 <sup>ab</sup>	8,11±2,00 <sup>ab</sup>	9,35±2,80 <sup>a</sup>
MST 7	7,44±2,83 <sup>c</sup>	8,53±2,82 <sup>bc</sup>	8,00±3,37 <sup>bc</sup>	9,74±2,84 <sup>bc</sup>	8,58±2,34 <sup>ab</sup>	11,05±3,46 <sup>a</sup>
MST 8	8,39±2,66 <sup>c</sup>	9,26±3,19 <sup>bc</sup>	9,16±4,32 <sup>bc</sup>	10,79±2,64 <sup>ab</sup>	9,79±3,14 <sup>abc</sup>	11,90±3,58 <sup>a</sup>
MST 9	8,39±2,89 <sup>b</sup>	9,53±3,20 <sup>b</sup>	9,68±4,57 <sup>b</sup>	10,16±3,25 <sup>ab</sup>	10,53±3,29 <sup>ab</sup>	12,35±3,34 <sup>a</sup>
MST 10	9,89±2,65 <sup>b</sup>	10,79±3,14 <sup>b</sup>	10,79±4,26 <sup>b</sup>	11,37±2,75 <sup>ab</sup>	11,47±3,50 <sup>ab</sup>	13,55±3,49 <sup>a</sup>
MST 11	10,39±2,9 <sup>b</sup>	11,00±3,14 <sup>b</sup>	11,16±4,32 <sup>b</sup>	11,74±2,84 <sup>b</sup>	11,58±3,40 <sup>b</sup>	14,25±3,46 <sup>a</sup>
MST 12	10,61±2,93 <sup>b</sup>	11,37±3,04 <sup>b</sup>	11,63±4,65 <sup>b</sup>	12,05±2,80 <sup>b</sup>	11,95±3,66 <sup>b</sup>	14,90±3,35 <sup>a</sup>
MST 13	10,94±3,30 <sup>b</sup>	11,79±2,95 <sup>b</sup>	12,37±4,63 <sup>b</sup>	12,58±2,89 <sup>b</sup>	12,63±3,58 <sup>b</sup>	15,30±3,34 <sup>a</sup>
MST 14	11,39±3,26 <sup>b</sup>	12,68±3,25 <sup>b</sup>	13,26±4,47 <sup>b</sup>	13,16±3,02 <sup>b</sup>	13,42±3,50 <sup>b</sup>	15,90±3,06 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05); FS0 = fesessapi 0 ton ha<sup>-1</sup>, FS5 = fesessapi 5 ton ha<sup>-1</sup>, FS10 = fesessapi 10 ton ha<sup>-1</sup>, FS15 = fesessapi 15 ton ha<sup>-1</sup>, FS20 = fesessapi 20 ton ha<sup>-1</sup>, FS25 = fesessapi 25 ton ha<sup>-1</sup>.

dengan aktivitas meristem lateral. Peningkatan ketersediaan hara dan kesuburan tanah berperan penting untuk pertumbuhan tanaman. Pembelahan sel memerlukan ketersediaan unsur hara seperti fosfor, nitrogen, dan kalium yang baik. Fosfor berperan dalam pembentukan asam nukleat dan terdapat dalam nukleotida. Nitrogen dan kalium berperan dalam pertumbuhan lingkaran batang tanaman, nitrogen adalah komponen penting dalam pembentukan protein dan protoplasma yang membantu mempercepat proses metabolisme. Feses sapi berperan dalam memenuhi kebutuhan tanaman karena mengandung nitrogen sebesar 0,4-1%, fosfor 0,2-0,5%, dan kalium 0,1 - 1,5% (Dewi et al. 2017). Peningkatan lingkaran batang terjadi sebagai dampak positif dari meningkatnya jumlah daun pada tanaman (Tabel 4), sehingga meningkatkan proses fotosintesis yang menghasilkan lebih banyak fotosintat. Peningkatan fotosintat berdampak positif terhadap pertumbuhan lingkaran batang. Sari et al. (2019) melaporkan bahwa peningkatan fotosintat yang dihasilkan selaras dengan peningkatan jumlah daun tanaman yang berperan penting dalam pembentukan sel dan jaringan tanaman.

Perlakuan FS25 (25 ton ha<sup>-1</sup>) menunjukkan jumlah cabang lebih banyak ( $p < 0,05$ ) dibandingkan pemberian dosis lainnya pada umur 11-14 MST. Hasil ini menunjukkan penambahan 25 ton ha<sup>-1</sup> efektif meningkatkan jumlah cabang pada akhir periode penelitian. Feses sapi adalah pupuk organik dengan karakteristik penguraian hara yang lambat untuk dapat dimanfaatkan tanaman. Witasari (2021) melaporkan bahwa pupuk organik memerlukan waktu lebih lambat untuk penguraian unsur hara dibandingkan pupuk buatan.

### Produksi Biomassa *Indigofera zollingeriana*

Berdasarkan hasil yang diperoleh penambahan feses sapi efektif meningkatkan ( $p < 0,05$ ) biomassa segar daun, batang dan *edible* dibanding dengan FS0 (0 ton ha<sup>-1</sup>).

Perlakuan FS25 (25 ton ha<sup>-1</sup>) adalah terbaik untuk produksi biomassa segar daun, batang dan *edible*. Hasil serupa untuk produksi biomassa kering, yakni penambahan feses sapi dosis 5 - 25 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan biomassa kering daun dan *edible* yang lebih baik ( $p < 0,05$ ) dari pada perlakuan kontrol FS0 (0 ton ha<sup>-1</sup>). Lebih lanjut perlakuan FS25 (25 ton ha<sup>-1</sup>) menunjukkan hasil biomassa kering terbaik dari dosis lainnya. Hasil ini menunjukkan dosis 25 ton ha<sup>-1</sup> konsisten menghasilkan produksi biomassa segar dan biomassa kering terbaik. Penambahan feses sapi efektif meningkatkan kesuburan tanah sehingga produksi biomassa meningkat. Produksi biomassa merupakan akumulasi dari pertumbuhan jaringan tanaman dengan hasil yang selaras dengan karakteristik pertumbuhan jaringan morfologi tanaman (daun, tinggi, cabang dan batang). Gole et al. (2019) melaporkan bahwa penambahan feses sapi dapat menyediakan unsur hara tanah sehingga berdampak terhadap meningkatnya produktivitas tanaman. Zuraida & Nuraini (2021) melaporkan feses sapi dapat memperbaiki sifat-sifat tanah seperti makroporositas, stabilitas agregat, infiltrasi air, kapasitas penahanan air tanah, siklus nutrisi serta pertukaran ion yang dapat meningkatkan produksi tanaman.

Penambahan feses sapi pada dosis 25 ton ha<sup>-1</sup> menunjukkan nilai rasio daun per batang yang lebih tinggi ( $p < 0,05$ ) dibandingkan dengan FS0 dan FS10. Hasil ini menunjukkan bahwa penambahan feses sapi dosis 25 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan karakteristik jumlah daun yang lebih tinggi dibandingkan kontrol FS0 (0 ton ha<sup>-1</sup>). Peningkatan kesuburan media tanam dari penambahan 25 ton ha<sup>-1</sup> menyebabkan pertumbuhan jaringan daun yang lebih baik. Putri & mariani (2019) menyatakan bahwa pemberian feses sapi pada tanaman dapat meningkatkan kandungan unsur nitrogen (N) pada tanah, nitrogen berfungsi sebagai komponen pembentuk klorofil daun sehingga mengoptimalkan perluasan dan pertumbuhan daun tanaman.

**Tabel 7** Biomassa dan rasio daun batang tanaman *Indigofera zollingeriana* dengan penambahan dosis feses sapi berbeda pada skala lapang

Umur(MST)	Perlakuan					
	FS0	FS5	FS10	FS15	FS20	FS25
Biomassa segar (g tanaman <sup>-1</sup> )						
Daun	2,38±0,18 <sup>c</sup>	4,21±1,0 <sup>b</sup>	4,35±1,19 <sup>b</sup>	4,34±1,19 <sup>b</sup>	4,65±1,15 <sup>b</sup>	5,43±1,22 <sup>a</sup>
Batang	2,45±1,36 <sup>b</sup>	2,95±0,89 <sup>b</sup>	3,31±0,8 <sup>a</sup>	3,05±0,92 <sup>ab</sup>	3,41±0,93 <sup>a</sup>	3,62±1,64 <sup>a</sup>
<i>Edible</i>	4,20±1,06 <sup>c</sup>	6,45±1,36 <sup>b</sup>	6,95±1,9 <sup>b</sup>	6,61±1,7 <sup>b</sup>	7,25±1,78 <sup>ab</sup>	8,24±2,03 <sup>a</sup>
<i>Non edible</i>	0,62±0,41	0,71±0,29	0,71±0,27	0,78±0,28	0,81±0,41	0,82±0,50
Total biomassa	4,83±1,4 <sup>c</sup>	7,16±1,54 <sup>b</sup>	7,65±1,95 <sup>b</sup>	7,39±1,73 <sup>b</sup>	8,06±1,66 <sup>ab</sup>	9,05±2,44 <sup>a</sup>
Biomassa kering (g tanaman <sup>-1</sup> )						
Daun	0,67±0,1 <sup>c</sup>	1,14±0,2 <sup>b</sup>	1,15±0,24 <sup>b</sup>	1,24±0,15 <sup>b</sup>	1,26±0,2 <sup>b</sup>	1,46±0,22 <sup>a</sup>
Batang	1,07±0,58 <sup>b</sup>	1,37±0,53 <sup>ab</sup>	1,39±0,27 <sup>ab</sup>	1,30±0,28 <sup>ab</sup>	1,46±0,38 <sup>a</sup>	1,58±0,78 <sup>a</sup>
<i>Edible</i>	1,41±0,43 <sup>c</sup>	2,13±0,46 <sup>b</sup>	2,15±0,5 <sup>b</sup>	2,13±0,28 <sup>b</sup>	2,33±0,39 <sup>ab</sup>	2,62±0,7 <sup>a</sup>
<i>Non edible</i>	0,33±0,21	0,38±0,15	0,38±0,13	0,41±0,13	0,40±0,23	0,41±0,25
Total biomassa	1,75±0,61 <sup>c</sup>	2,51±0,60 <sup>b</sup>	2,54±0,48 <sup>b</sup>	2,54±0,29 <sup>b</sup>	2,73±0,44 <sup>ab</sup>	3,04±0,94 <sup>a</sup>
Rasio daun:batang	1,22±0,48 <sup>b</sup>	1,61±0,77 <sup>ab</sup>	1,25±0,36 <sup>b</sup>	1,51±0,53 <sup>ab</sup>	1,45±0,58 <sup>ab</sup>	1,81±0,90 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ); FS0 = feses sapi 0 ton ha<sup>-1</sup>, FS5 = feses sapi 5 ton ha<sup>-1</sup>, FS10 = feses sapi 10 ton ha<sup>-1</sup>, FS15 = feses sapi 15 ton ha<sup>-1</sup>, FS20 = feses sapi 20 ton ha<sup>-1</sup>, FS25 = feses sapi 25 ton ha<sup>-1</sup>.

**Tabel 8** Kandungan nutrisi dan produksi biomassa nutrisi *Indigofera zollingeriana*

Peubah	Perlakuan					
	FS0	FS5	FS10	FS15	FS20	FS25
Kandungan_nutrien (%):						
PK	20,15±0,74	19,43±1,08	19,67±0,80	20,32±0,30	20,47±0,49	19,28±0,50
SK	23,66±0,90	23,50±1,71	23,19±1,02	23,76±0,36	23,24±0,41	22,95±0,40
Produksi biomassa nutrisi (kg ha <sup>-1</sup> ):						
PK	125,96±38,37 <sup>c</sup>	182,94±40,00 <sup>b</sup>	186,49±43,91 <sup>b</sup>	190,18±25,18 <sup>b</sup>	208,96±35,18 <sup>ab</sup>	221,44±60,21 <sup>a</sup>
SK	147,91±45,03 <sup>c</sup>	221,25±48,37 <sup>b</sup>	219,86±51,76 <sup>b</sup>	222,37±29,43 <sup>b</sup>	237,24±39,92 <sup>ab</sup>	263,59±71,69 <sup>a</sup>

Superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05); FS0 = feses sapi 0 ton ha<sup>-1</sup>, FS5 = feses sapi 5 ton ha<sup>-1</sup>, FS10 = feses sapi 10 ton ha<sup>-1</sup>, FS15 = feses sapi 15 ton ha<sup>-1</sup>, FS20 = feses sapi 20 ton ha<sup>-1</sup>, FS25 = feses sapi 25 ton ha<sup>-1</sup>; PK = protein kasar dan SK = serat kasar.

### Kandungan Nutrien dan Produksi Biomassa Nutrien *Indigofera zollingeriana*

Penambahan feses sapi tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kandungan protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) *Indigofera zollingeriana*. Nilai kandungan nutrisi yang diperoleh pada penelitian ini tidak berbeda jauh dari hasil penelitian lainnya. Kandungan PK pada penelitian ini berkisar 19,26-20,15% masih dalam rentang nilai yang diperoleh Rumulus *et al.* (2021) yang melaporkan bahwa kandungan protein kasar *Indigofera zollingeriana* berkisar 17,77-27,27%. Nilai SK yang diperoleh pada penelitian ini berkisar 19,28-20,47% nilai ini tidak berbeda jauh dari Herdiawan *et al.* (2014) yang melaporkan bahwa tanaman *Indigofera zollingeriana* yang dipanen pada umur 90 hari mengandung serat kasar sebesar 20,07%.

Penambahan feses sapi menunjukkan hasil berbeda nyata (p<0,05) meningkatkan produksi biomassa nutrisi protein kasar (PK) dan serat kasar (SK) dibandingkan perlakuan kontrol FS0 (0 ton ha<sup>-1</sup>). Penambahan feses sapi pada dosis 25 ton ha<sup>-1</sup> menunjukkan nilai terbaik dibandingkan perlakuan FS0 - FS15 (0-15 ton ha<sup>-1</sup>). Produksi biomassa nutrisi *Indigofera zollingeriana* berkorelasi positif dengan meningkatnya penambahan dosis feses sapi. Feses sapi mampu meningkatkan ketersediaan nutrisi, struktur tanah, aktivitas mikroba, dan kapasitas menahan air (Sudarsono *et al.* 2013). Menurut Khoramdel *et al.* (2017), feses sapi mengandung nitrogen, fosfor, kalium dan belerang yang dapat menunjang pertumbuhan tanaman sehingga biomassa produksi yang dihasilkan meningkat. Tingginya produksi nutrisi tanaman berkorelasi positif terhadap jumlah produksi biomassa yang dihasilkan.

### SIMPULAN

Penambahan feses sapi efektif meningkatkan pH tanah, jumlah daun, tinggi tanaman, lingkaran batang, jumlah cabang, produksi biomassa segar, biomassa kering, rasio daun batang dan biomassa nutrisi (protein kasar dan serat kasar), tetapi belum mampu meningkatkan kualitas nutrisi *Indigofera zollingeriana* pada skala lapang.

Penambahan feses sapi pada taraf 25 ton ha<sup>-1</sup> menghasilkan produksi terbaik tanaman *Indigofera zollingeriana*.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Matching Fund 2023 (Nomor: 16629/IT.L1/HK.07.00/P/T/2023) atas dukungan pendanaan pada pelaksanaan penelitian.

### DAFTAR PUSTAKA

[FAO] Food and Agriculture Organization. 2021. *Standard operating procedure for soil pH determination*. Rome (ITA) : Food and Agriculture Organization.

Agustin SE & Suntari R. 2018. Pengaruh aplikasi urea dan kompos terhadap sifat kimia tanah serta pertumbuhan jagung (*Zea mays L.*) pada tanah terdampak erupsi Gunung Kelud. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 5(1): 775-783.

Balai Pengujian Standar Instrumen Tanah dan Pupuk. 2023. *Analisa Tanah, Tanaman Air dan Pupuk*. Edisi 3. Bogor (ID): Kementerian Pertanian Republik Indonesia.

Dewi PC, Setiyo Y & Aviantara IGNA. 2017. Kajian proses pengomposan berbahan baku limbah kotoran sapi dan kotoran ayam. *Jurnal Beta Biosistem dan Teknik Pertanian*. 5(2): 31-38.

Gole ID, Sukerta IM & Udiyana BP. 2019. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan tanaman sawi (*Brassica juncea L.*). *Agrimeta: Jurnal Pertanian Berbasis Keseimbangan Ekosistem*. 9(18): 46-51.

Hapijah N, Utomo SD, Yuliadi E & Setiawan K. 2020. Peningkatan produksi tujuh klon ubikayu (*Manihot esculenta Crantz*) akibat penambahan unsur hara mikro di tanjung bintang Lampung Selatan. *Journal of Tropical Upland Resources*. 2(2): 230-238.

Herdiawan I, Abdullah L & Sopandi D. 2014. Status nutrisi hijauan *Indigofera zollingeriana* pada berbagai taraf perlakuan stres kekeringan dan interval pemangkasan. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 19(2): 91-103.

Kumalasari NR, Wicaksono GP & Abdullah L. 2017. Plant growth pattern, forage yield and quality of *indigofera zollingeriana* influenced by row spacing. *Jurnal Media Peternakan*. 40(1): 14-19.

Khoramdel S, Rezvani P, Hooshmand M & Moalem F. 2017. Effects of cow manure levels and plant densities on yield and seed yield components, leaf and indigo yields of true indigo. *Journal of Plant Production Research*. 23(4): 117-143.

Lubis DS, Asmarlaili SH & Sembiring M. 2015. Pengaruh pH terhadap pembentukan bintil akar, serapan hara N, P, dan produksi tanaman pada beberapa varietas kedelai pada tanah inseptisol di rumah kaca. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 3(3): 1111-1115.

Miller J, Beasles B, Drury C, Larney F & Hao X. 2016. Influence of long-term application of composted or stockpiled feedlot manure with straw or wood chips on soil cation exchange capacity. *Compost Science & Utilization*. 24(1): 54-60.

- Ozlu E & Kumar S. 2018. Response of soil organic carbon, pH, electrical conductivity, and water stable aggregates to long-term annual manure and inorganic fertilizer. *Soil Science Society of America Journal*. 82(5): 1243-1251.
- Prihantoro I, Karti PD, Aditia EL & Nisabillah S. 2023. Kualitas fungsi Mikoriza arbuskula (FMA) yang diproduksi dengan teknik fortifikasi dan fertigasi berbeda pada pertumbuhan *Indigofera zollingeriana*. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 28(3): 377-385.
- Putra TG & Maker FM. 2020. Pengaruh penambahan material limbah cair biogas terhadap pertumbuhan dan produksi rumput gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Pertanian dan Peternakan*. 5(2):28-36.
- Putri TI & Mariani NP. (2019), Productivity *pueraria phaseoloides var. javanica* fertilized with manure from cattle offered concentrate containing diet supplemented with ammonium sulfat. *Journal of Tropical Forage Science*. 8(1): 39-43.
- Rayne N & Aula L. 2020. Livestock manure and the impacts on soil health: A review. *Soil Systems*. 4(4): 64-90.
- Rumulus L, Yoku O & Santoso B. 2021. Pengaruh pemberian kompos dan urea terhadap produksi *Indigofera zollingeriana*. *Agrika*. 15(2): 88-102.
- Roidah IS. 2013. Manfaat penggunaan pupuk organik untuk kesuburan tanah. *Jurnal Bonorowo*. 1(1): 30-43.
- Roni NGK & Lindawati SA. 2018. Respon tanaman gamal (*Gliricidia sepium*) dan indigofera (*Indigofera zollingeriana*) terhadap pemberian pupuk anorganik dan organik. *Jurnal Pastura*, 8(1): 33-38.
- Sari P, Intara YI & Nazari APD. 2019. Pengaruh jumlah daun dan konsentrasi rootone-f terhadap pertumbuhan bibit jeruk nipis lemon (*Citrus limon L.*) asal stek pucuk. *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*. 44(3): 365-376.
- Shi R, Liu Z, Li Y, Jiang T, Xu M, Li J & Xu R. 2019. Mechanisms for increasing soil resistance to acidification by long-term manure application. *Soil and Tillage Research*. 185:77-84.
- Steel RGD & Torrie JH. 1995. Prinsip dan Prosedur Statistik. Penerjemah : Sumantri B. Jakarta (ID): PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Sudarsono WA, Melati M & Aziz SA. 2013. Pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai organik melalui aplikasi pupuk kandang sapi. *Indonesian Journal of Agronomy*. 41(3): 202-208.
- Watanabe Y, Itanna F, Izumi Y, Awala SK, Fujioka Y, Tsuchiya K & Iijima M. 2019. Cattle manure and intercropping effects on soil properties and growth and yield of pearl millet and cowpea in Namibia. *Journal of Crop Improvement*. 33(3): 395- 409.
- Witasari WS, Sa'diyah K & Hidayatulloh M. 2021. Pengaruh jenis komposter dan waktu pengomposan terhadap pembuatan pupuk kompos dari activated sludge limbah industri bioetanol. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 5(1): 31-40.
- Zuraida PA & Nuraini Y. 2021. Pengaruh aplikasi kompos kotoran sapi dan paitan terhadap sifat kimia tanah dan pertumbuhan tanaman kedelai. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. 8(1): 123-133.