



Article

Pengaruh Media Tanam yang Berbeda terhadap Produktivitas Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)

Maulina Novita^{1,a}, Yusuf Mahlil², Umul Habiyah³, and Dedi Ramdani^{4*}

^{1,2,3,4}Prodi Peternakan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai

E-mail: maulinanovita1@gmail.com, (Corresponding author)

ARTICLE INFORMATION

Volume 3 Number 1
Received: 07 Februari 2023
Accepted: 27 Februari 2023
Publish *Online*: 10 Maret 2023
Online: at <https://JESTM.org/>

ABSTRACT

Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) is a type of tropical plant that is easy to grow in Indonesia. This plant is classified as a shrub with a height of about 7-11 meters and thrives in the lowlands up to an altitude of 700 meters above sea level. Moringa plants have the potential to increase livestock production, especially used as feed for ruminants. Currently research on moringa is mostly focused on nutritional quality and health value obtained, while research on optimal cultivation of moringa is still very little. In this study, the production of moringa plants grown on soil media was carried out with the addition of manure with different doses and sources on the production of moringa plants. This study used a completely randomized design (CRD) with three treatments and five replications, P0 = 2 kg of soil without fertilizer, P1 = 1 kg of soil and 1 kg of cow manure. P2 = 1 kg of soil and 1 kg of goat manure. The application of organic fertilizer resulted in a significant decrease in the height growth of Moringa plants. On the diameter of the stem, organic fertilizer has a significant effect on increasing the size of the stem diameter. On leaf growth, the application of organic fertilizers did not significantly affect the growth of plant leaves. Types of organic fertilizers that give the best effect are goat feces on plant height, cow feces and goat feces give the best effect on plant stem diameter.

Keywords

Moringa Plant
Organic fertilizer
Plant height
Stem diameter
Leaf growth

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di Indonesia. Tanaman ini tergolong tanaman perdu yang tingginya sekitar 7-11 meter serta tumbuh subur pada dataran rendah hingga pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Kelor mudah tumbuh pada berbagai jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi sampai 6 bulan (Mendieta-Araica *et al.*, 2013).

Saat ini peternak mulai melirik kelor sebagai hijauan pakan yang potensial untuk meningkatkan produksi ternak, terutama dimanfaatkan sebagai pakan bagi ternak ruminansia. Menurut hasil penelitian, daun kelor mengandung vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, zat besi, dan protein, dalam jumlah sangat tinggi yang mudah dicerna dan diasimilasi oleh tubuh manusia. Tidak hanya itu, kelor pun diketahui mengandung lebih dari 40 antioksidan. Kelor mengandung 539 senyawa yang dikenal dalam pengobatan tradisional Afrika dan India serta telah digunakan untuk mencegah lebih dari 300 penyakit (Krisnadi, 2015). Saat ini penelitian tentang kelor banyak terfokus pada kualitas nutrisi dan nilai kesehatan yang diperoleh, sedangkan penelitian tentang budidaya kelor yang optimal masih sangat sedikit. Budidaya kelor saat ini gencar dikembangkan oleh peneliti di Zimbabwe (Gadzirayi *et al.*, 2013), Kairo (Zayed, 2012), Pakistan (Anwar *et al.*, 2006). Penelitian tentang teknik budidaya kelor yang optimal untuk mendapatkan produktivitas tinggi masih perlu dikembangkan di Indonesia.

Menurut Sastro (2014) penambahan pupuk pada media tanam mampu meningkatkan kualitas bibit tanaman, khususnya pertumbuhan dan perkembangan akar, batang, dan daun yang lebih baik sehingga mampu meningkatkan penyerapan unsur hara. Unsur hara ini dapat diperoleh dari pupuk anorganik dan organik. Pupuk organik adalah pupuk yang berasal dari materi makhluk hidup seperti sisa-sisa tumbuhan, kotoran hewan, atau limbah organik yang sudah diuraikan oleh mikroba. Pupuk organik kaya akan kandungan unsur hara baik makro maupun mikro yang dibutuhkan oleh tumbuhan agar dapat tumbuh dengan subur.

Pada penelitian kali ini akan dilakukan pengamatan produksi tanaman kelor yang ditanam pada media tanah dengan penambahan pupuk kandang dengan dosis dan sumber yang berbeda terhadap produksi tanaman kelor.

1.2 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dosis dan sumber pupuk kandang yang dapat menghasilkan produksi tanaman kelor terbaik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Kelor

Moringa oleifera atau *Moringa oleifera* atau kelor merupakan tumbuhan asli sub-Himalaya di India, Pakistan, Banglades dan Afganistan, namun kini tanaman kelor banyak ditemukan di daerah beriklim tropis (Grubben, 2004). Di Indonesia pohon kelor banyak ditanam sebagai pagar hidup atau ditanam disepanjang ladang dan sawah sebagai tanaman penghijau (Nugraha, 2013).

Tanaman ini tergolong tanaman perdu yang tingginya sekitar 7-11 meter serta tumbuh subur pada dataran rendah hingga pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut. Kelor mudah tumbuh pada berbagai jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi sampai 6 bulan (Mendieta-Araica *et al.*, 2013). Tanaman kelor dapat tumbuh pada lingkungan yang berbeda. Tanaman kelor dapat tumbuh dengan baik pada suhu 25-350C, tetapi mampu mentoleransi lingkungan dengan suhu 280C (Palada, 2003). Kelor termasuk dalam genus *Moringa*, spesies *Moringa oleifera*, familia *Moringaceae*, ordo *Rhoeadales* (*Brassicales*) dengan regnum *Plantae*.

Tanaman kelor dikenal sebagai tanaman obat maupun makanan dengan memanfaatkan seluruh bagian dari tanaman kelor mulai dari daun, kulit, batang, biji hingga akarnya (Simbolan dkk., 2007). Tanaman kelor memiliki banyak kandungan senyawa aktif berupa antioksidan terutama pada bagian daunnya (Rofiah, 2015). Daun kelor mengandung flavonid, sterol, triterpenoid, alkaloid, saponin dan fenol (Ikalinus dkk., 2015). Kelor tinggi akan kandungan nutrisi berupa protein, β -karoten, vitamin C, mineral terutama zat besi dan kalsium (Palupi dkk., 2015).

Kandungan vitamin A pada tanaman kelor lebih banyak dibandingkan daripada wortel, kalsiumnya lebih banyak daripada susu, lebih banyak zat besi daripada bayam, lebih banyak vitamin C daripada jeruk, dan lebih banyak potassium daripada pisang, serta kualitas protein kelor menyaingi susu dan telur (Dixit *et al.*, 2016). Daun kelor kering mengandung asam amino (alanine), asam lemak (α -linoleat), serat, vitamin E 77 mg/100 g dan beta karotene 18,5 mg/100 g.

Perbanyakan tanaman kelor dapat dilakukan melalui biji (generatif) dan stek batang (vegetatif). Biji kelor dapat diperoleh dari tanaman yang sudah berumur 1-2 tahun. Tanaman kelor yang berasal dari biji memiliki batang yang lebih kecil, cabang dan hasil daun yang lebih sedikit. Astiko *et al.* (2018) menjelaskan bahwa batang tanaman kelor yang digunakan sebagai stek diambil dari tanaman induk yang sudah berumur lebih dari 10 tahun. Panjang batang yang ideal untuk stek antara 50-75 dengan diameter 4-6 cm.

Saat ini peternak mulai melirik kelor sebagai hijauan pakan yang potensial untuk meningkatkan produksi ternak, terutama dimanfaatkan sebagai pakan bagi ternak ruminansia. Satria *et al.* (2016) menyatakan penambahan

tepung daun kelor dalam pakan sebesar 2% memberikan hasil terbaik pada penampilan produksi dan kualitas telur pada ayam petelur.

2.2 Media Tanam

Tanah merupakan media tumbuh yang menentukan produktivitas tanaman. Kadar hara tanah dipengaruhi oleh unsur pembentuk tanah seperti bahan organik, udara dan air. Ketersediaan unsur hara makro pada suatu lahan pertanian dapat menentukan tindakan pemupukan sesuai potensi. Dalam memilih tanaman harus disesuaikan dengan potensi unsur hara dalam tanah yang dapat meningkatkan produktivitas tanaman baik dari segi kualitas dan kuantitasnya.

Tanah mediteran memiliki kadar bahan organik dalam tanah umumnya sangat rendah, kapasitas tukar kation (KTK) sedang sampai tinggi, dengan pH tanah netral sampai asam. Tanah latosol memiliki kadar bahan organik tanah umumnya sangat rendah, KTK tinggi dan pH tanah masam sampai amat masam. Tanah regosol memiliki kadar bahan organik tanah umumnya rendah, KTK rendah dan pH tanah netral (Blakemore et al., 1987). Pada penelitian (Arifin et al., 2010) penggunaan tanah latosol dan regosol dengan pemberian larutan pupuk N dan P 10 ml memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan berat kering trubus, akar dan total hijauan tanaman jangung. Eny et al. (2012) tanah mediteran memberikan hasil pertumbuhan terbaik pada pertumbuhan tinggi, diameter, dan panjang akar tanaman cendana (*Santalum album*).

2.3 Pupuk dan Pemupukan

Pupuk merupakan unsur hara yang diberikan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Menurut (Leiwakabessy dan Sutandi, 1992) pemupukan merupakan usaha untuk memberikan nutrisi kepada tanaman baik langsung maupun tidak langsung untuk mendorong pertumbuhan tanaman, meningkatkan produksi atau memperbaiki kualitas tanaman. Menurut Sastro (2014) penambahan pupuk pada media tanam mampu meningkatkan kualitas bibit tanaman, khususnya pertumbuhan dan perkembangan akar, batang, dan daun yang lebih baik sehingga mampu meningkatkan penyerapan unsur hara. Unsur hara ini dapat diperoleh melalui pupuk anorganik dan pupuk organik.

Selanjutnya dikemukakan oleh Mashud dkk (2013) kelebihan penggunaan pupuk organik adalah dapat memperbaiki keadaan tanah, meningkatkan daya simpan air pada tanah, meningkatkan kondisi kehidupan mikroorganisme, dan memberikan unsur hara yang lengkap bagi tanaman. Bahan dasar untuk pembuatan pupuk organik dan proses pembuatannya menentukan kualitas pupuk yang dihasilkan. Keragaman kualitas pupuk organik akan

memberikan pengaruh yang berbeda terhadap tanaman.

Pupuk fosfat berperan dalam proses pembelahan sel dan perkembangan jaringan meristem (Sutejo dan Mulyani, 1999). Menurut (Tisdale et al., 1985) fosfat merupakan unsur yang berfungsi dalam proses transfer energi, yang merupakan proses penting bagi pertumbuhan tanaman. Menurut hasil penelitian Andar (2008), takaran pupuk fosfor sekitar 60 kg P₂O₅ menunjukkan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan dengan tinggi tanaman pada umur 6 mst (minggu setelah tanam) yaitu 101,35 cm dengan jumlah produksi biji per tanaman sekitar 533 biji, dibanding dengan takaran 0 kg P₂O₅, 30 kg P₂O₅, dan 90 kg P₂O₅ pada tanaman kedelai.

Pupuk urea merupakan pupuk N dalam bentuk amida dengan rumus CO (NH₂)₂. Nitrogen terutama merangsang pertumbuhan vegetatif. Bila nitrogen diberikan secara berlebihan akan merugikan bagi tanaman, terkecuali rumput, selada dan ketimun memerlukan banyak nitrogen untuk perkembangan normal (Soepardi, 1983). Sifat lain dari urea adalah tidak lengket, mengandung 45-46% N, mudah larut, termasuk higroskopis atau mudah menghisap air (Kuswandi, 1996). Pupuk urea memberikan keuntungan selama pertumbuhan dan perkembangan tanaman, yaitu membuat bagian tanaman lebih hijau, banyak mengandung butir hijau daun yang penting untuk proses fotosintesa, mempercepat pertumbuhan tanaman dan jumlah anakan serta menambah kandungan protein tanaman (PT. Petrokimia, 1984). Pada penelitian Supriono (2010) penggunaan pupuk nitrogen dosis rendah (100 kg/Ha) ternyata mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah polong per tanaman, hasil biji per tanaman, berat tanaman segar dan hasil biji per petak tanaman kedelai. Melihat permasalahan di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pertumbuhan dan produksi kelor pada jenis tanah dan perlakuan dosis pupuk berbeda.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Laboratorium Agrostologi Prodi Peternakan Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai yang dimulai sejak Bulan Januari 2021.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi polybag, meteran, kamera, cangkul, jangka sorong, timbangan analitik, sabit, gunting, ember, tali rafia, plastik, kertas label, kertas karton dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi biji tanaman kelor, tanah, air, feses sapi yang sudah matang sebagai bahan pembuatan pupuk feses sapi, feses kambing sudah matang sebagai bahan pembuatan pupuk feses kambing, jerami digunakan untuk campuran pupuk organik feses sapi dan *Effective Microorganisme* (EM4) sebagai bioaktivator dalam pembuatan pupuk organik.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga perlakuan dan lima kali ulangan, sehingga pada penelitian ini terdapat 15 unit

percobaan. Setiap unit percobaan terdapat tiga tanaman sehingga terdapat 45 tanaman kelor. Perlakuan pada penelitian ini adalah perbandingan kombinasi tanah dan pupuk organik sebanyak 2 kg per polybag.

4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Tinggi Tanaman Kelor

Jumlah rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman kelor pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan analisis variasi (Anova) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dengan jenis yang berbeda memberikan pengaruh signifikan pada pertumbuhan tinggi tanaman kelor pada nilai $p < 0,05$. Pemberian pupuk organik secara signifikan menekan pertumbuhan tinggi tanaman kelor karena rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan kontrol (tanpa pupuk organik) lebih tinggi dibanding dengan rata-rata tinggi tanaman pada setiap perlakuan yang menggunakan pupuk. Hasil uji Anova menunjukkan terdapat pengaruh sehingga dilakukan uji lanjutan menggunakan DMRT untuk melihat beda nyata setiap perlakuan. Uji lanjut DMRT menunjukkan hasil antara perlakuan P0 (kontrol) dan perlakuan P2 (pupuk feses kambing) tidak berbeda secara signifikan sedangkan perlakuan P0 (kontrol) berbeda secara signifikan terhadap perlakuan P1 (pupuk feses sapi).

Tabel 1. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman kelor setiap perlakuan

Ulangan	Perlakuan		
	P ₀	P ₁	P ₂
1	28,75	27,72	23,56
2	33,12	21,75	24,51
3	30,07	27,88	30,29
4	31,56	23,65	26,97
5	26,86	26,47	34,47
Jumlah	150,36	127,47	139,80
Rata-rata	30,07 ^b	25,49 ^a	27,96 ^{ab}

4.2 Jumlah Daun

Jumlah rata-rata pertumbuhan daun tanaman kelor pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan analisis variasi (Anova) menunjukkan bahwa pemberian jenis pupuk organik yang berbeda tidak mampu memberikan pengaruh pada pertumbuhan jumlah daun tanaman karena $p \text{ value} > 0,05$ artinya perlakuan pupuk terhadap pertumbuhan daun tanaman kelor tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Sehingga parameter ini tidak dilakukan pengujian lanjutan.

Tabel 2. Rata-rata pertumbuhan daun tanaman kelor setiap perlakuan

Ulangan	Perlakuan		
	P ₀	P ₁	P ₂

1	87	83	77
2	81	70	71
3	71	74	90
4	84	66	71
5	68	71	90
Jumlah	391	364	395
Rata-rata	78,20	72,80	79,00

4.3 Diameter Batang

Jumlah rata-rata pertumbuhan diameter batang pada setiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan analisis variansi (Anova) menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dengan jenis yang berbeda dapat memberikan pengaruh pada pertumbuhan diameter batang tanaman karena $p \text{ value} > 0,05$ artinya perlakuan pupuk organik terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman kelor tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Sehingga parameter ini tidak dilakukan pengujian lanjutan.

Tabel 3. Rata-rata pertumbuhan diameter batang tanaman kelor setiap perlakuan

Ulangan	Perlakuan		
	P ₀	P ₁	P ₂
1	35	34	35
2	34	33	34
3	34	34	39
4	37	37	35
5	34	35	39
Jumlah	174	173	182
Rata-rata	34,80	34,60	36,80

Pembahasan

Pada parameter tinggi tanaman kelor, perlakuan P0 (kontrol) memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 30,07 cm, diikuti perlakuan P2 (pupuk feses kambing) dengan nilai rata-rata 27,96 cm, dan yang terakhir perlakuan P1 (pupuk feses sapi) dengan nilai rata-rata 25,49 cm. Pertumbuhan tinggi pada tanaman kelor adalah pertumbuhan dasar yang terjadi karena adanya pembelahan sel-sel jaringan meristem primer yang terletak di ujung akar dan ujung batang tanaman. Proses ini merupakan sintesa protein yang diperoleh tanaman dari lingkungan seperti bahan organik dalam tanah.

Pemberian bahan organik yang mengandung nitrogen dapat mempengaruhi kadar nitrogen total dalam tanah yang dapat berfungsi untuk mengaktifkan sel-sel tanaman dan mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang ada (Rina, 2015). Selanjutnya menurut Angraeni (2018) unsur hara nitrogen berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesis asam amino dan protein dalam tanaman, merangsang pertumbuhan vegetatif pada daun (warna, panjang, dan lebar) dan batang (tinggi dan ukuran diameter). Selain unsur hara nitrogen, tanaman membutuhkan unsur-unsur hara lainnya untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangannya seperti kalium (K), fosfor (P), kalsium (Ca), magnesium (Mg), dan sulfur (S) (Ronabiha, 2007). Dalam penelitian ini, perlakuan P0 (kontrol) menunjukkan

rata-rata tinggi tanaman kelor paling baik dengan rata-rata 30,07 cm. Berdasarkan uji DMRT, perlakuan P0 (kontrol) tidak memiliki perbedaan signifikan dengan perlakuan P2 (pupuk feses kambing). Hal ini diduga karena tanah pada perlakuan kontrol dan pupuk feses kambing pada perlakuan P2 memiliki kandungan hara yang cukup untuk kebutuhan tanaman kelor baik itu secara makro maupun mikro. Saat unsur hara yang dibutuhkan tanaman telah tercukupi maka tanaman kelor akan mengalami pertumbuhan dengan maksimal. Hal ini sejalan dengan pendapat dari Bustami, dkk (2012) yang mengatakan bahwa apabila faktor-faktor pendukung pertumbuhan tanaman seperti unsur hara yang seimbang, dosis pupuk yang tepat, serta nutrisi yang dibutuhkan terpenuhi maka pertumbuhan tanaman akan menjadi optimal.

Untuk hasil pertumbuhan terendah dari penelitian ini yaitu perlakuan P1 (pupuk feses sapi). Hal ini diduga karena kadar nitrogen pupuk feses sapi yang lebih rendah (0,40%) dari pupuk feses kambing dan tanah yang digunakan sebagai kontrol. Terhambatnya pertumbuhan tanaman kelor ini diduga akibat dari media tanam yang digunakan mengalami kelebihan dan kekurangan unsur hara. Menurut Nisa (2016) pemberian pupuk pada tanaman mesti sesuai dengan kebutuhan tanaman, karena kelebihan atau kekurangan unsur hara pada media tanam dapat mengakibatkan pertumbuhan tanaman menjadi tidak maksimal. Menurut Parintak (2018) kelebihan unsur nitrogen dalam tanah akan menyebabkan pencemaran tanah dan akan terakumulasi. Selain itu pemberian pupuk yang mengandung nitrogen tinggi dapat menurunkan pH tanah. Penurunan pH tanah akan menyebabkan tanah menjadi asam dan dapat menghambat aktivitas mikroorganisme pengurai yang berperan dalam penguraian bahan organik serta penyediaan unsur hara makro terutama unsur hara nitrogen dan fosfat sehingga tanah menjadi miskin unsur hara dan akan terjadi kekurangan unsur hara pada tanaman. Selanjutnya dikemukakan oleh Parintak (2018) bahwa tingginya tingkat keasaman tanah mengakibatkan terjadinya ketidakseimbangan unsur hara dalam tanah. Unsur hara makro yang dibutuhkan dalam jumlah besar seperti Ca, N, P, K, dan Mg tidak tersedia dalam jumlah cukup dan unsur hara mikro seperti Al, Mn, dan Fe yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit mengalami peningkatan. Ketidakseimbangan unsur hara ini mengakibatkan tanaman mengalami keracunan. Kekurangan unsur juga dapat mengganggu pertumbuhan tanaman.

Pertumbuhan tanaman akan terjadi secara maksimal apabila unsur hara yang dibutuhkan tumbuhan tersedia cukup dalam tanah. Namun menurut Ronabiha (2007), tanaman yang mengalami kekurangan unsur hara akan mengalami pertumbuhan yang lambat, baik dalam proses pembentukan klorofil

daun sebagai dapur produksi makanan, pertumbuhan akar, proses asimilasi, respirasi, proses pembentukan protein, lemak dan karbohidrat menjadi terhambat, serta jaringan tanaman tidak kokoh. Pada parameter pertumbuhan daun tanaman kelor, perlakuan dengan nilai tertinggi terdapat pada perlakuan P2 (pupuk feses kambing) dengan nilai rata-rata 79 helai daun, diikuti perlakuan P0 (kontrol) dengan nilai rata-rata 78 helai daun, dan terakhir perlakuan P1 (pupuk feses sapi) dengan nilai rata-rata 73 helai daun.

Berdasarkan analisis variansi (Anova) pada jumlah daun tanaman kelor menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dengan jenis yang berbeda tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada pertumbuhan jumlah daun tanaman karena $p\text{ value} > 0,05$, artinya perlakuan pupuk terhadap pertumbuhan daun tanaman kelor tidak memberikan pengaruh yang signifikan sehingga pada parameter ini, tidak perlu dilakukan uji lanjut. Karena tidak ada pengaruh maka dapat disimpulkan bahwa semua pupuk memberikan pengaruh yang sama atau seluruh unsur yang terkandung dalam pupuk sama dalam mempengaruhi jumlah daun. Menurut Febriantami dan Nusyirwan (2017) dalam pertumbuhan dan perkembangan daun unsur hara nitrogen sangat dibutuhkan oleh tanaman. Nitrogen akan diserap oleh tanaman dalam bentuk ion NH_4^+ dan NO_3^- .

Nitrogen yang diserap oleh tanaman berperan dalam pembentukan daun, dimana nitrogen akan membantu proses pembelahan dan pembesaran sel sehingga daun muda lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna. Selain itu, unsur P juga berpengaruh dalam proses pembentukan daun. Unsur P berperan penting dalam proses fotosintesis dimana unsur P berperan sebagai pembentuk gula fosfat yang sangat dibutuhkan tanaman dalam proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang baik akan menghasilkan fotosintat yang akan digunakan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Haryadi dkk, 2015). Ketika unsur nitrogen yang diberikan cukup maka daun tanaman akan tumbuh semakin banyak dan melebar sehingga menghasilkan daun dengan permukaan yang luas. Hal ini akan meningkatkan proses fotosintesis. Hal ini didukung pendapat dari Wijayanti, dkk (2013) yang mengatakan bahwa kandungan nitrogen dalam pupuk kandang berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman terutama dalam peningkatan jumlah daun. Ukuran daun yang semakin luas akan meningkatkan hasil fotosintat. Fotosintat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke semua bagian tanaman untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti penambahan ukuran panjang atau tinggi tanaman, pembentukan cabang dan daun baru.

Pada parameter diameter batang tanaman kelor, perlakuan P2 (pupuk feses kambing) memiliki nilai tertinggi dengan nilai rata-rata 36 cm, diikuti perlakuan P0 (kontrol) dan perlakuan P1 (Pupuk feses sapi) dengan nilai rata-rata 35 cm. Berdasarkan uji lanjut DMRT, perlakuan P2 (feses kambing) tidak berbeda nyata dengan P0 (kontrol) dan P1 (feses sapi) terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman kelor. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan jaringan tanaman kelor ketiga perlakuan itu

normal. Dengan demikian tidak adanya penampungan cadangan makanan pada vakuola batang induk. Hal ini diduga karena adanya keseimbangan antara unsur-unsur hara yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing, tanah, dan pupuk kotoran sapi seimbang untuk kebutuhan pertumbuhan diameter tanaman.

Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang paling banyak dibutuhkan tanaman. Nitrogen mempunyai peran yang penting pada pertumbuhan diameter batang tanaman. Nitrogen berperan untuk memacu pertumbuhan dan perkembangan tunas, daun, dan produksi buah. Nitrogen berperan sebagai komponen dasar pada proses sintesis protein, enzim, asam amino, asam nukleat, dan bagian integral dari klorofil yang juga berperan untuk mengontrol semua reaksi metabolisme dalam tanaman. Penambahan ukuran diameter batang dapat terjadi apabila terjadi peningkatan kadar nutrisi. Ini menunjukkan bahwa tumbuhan memanfaatkan hasil fotosintesis untuk pertumbuhan tajuk, batang hingga daun. Penambahan ukuran diameter batang tanaman dapat terjadi ketika hasil fotosintesis didistribusikan ke daerah tajuk (Sayekti, dkk. 2016).

5. KESIMPULAN

Pemberian pupuk organik menghasilkan penurunan secara signifikan pertumbuhan tinggi tanaman kelor. Pada diameter batang, pupuk organik berpengaruh secara signifikan untuk meningkatkan ukuran diameter batang. Pada pertumbuhan daun, pemberian pupuk organik tidak berpengaruh secara signifikan untuk pertumbuhan daun tanaman. Jenis pupuk organik yang memberikan pengaruh terbaik yaitu pupuk feses kambing terhadap tinggi tanaman, pupuk feses sapi dan pupuk feses kambing memberikan pengaruh terbaik terhadap diameter batang tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Andar, L.S. 2008. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varieta Kedelai (*Glycine max L. Merrill*) terhadap pemupukan Nitrogen dan Fosfor. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatra. Arifin 2010.
- Arifin F., Syamsudin, S. N. H. Utami, dan B. Radjaguguk. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays L.*) pada tanah regosoldan latosol. *Jurnal. Berita Biologi* 10 (3). Blakemore et al., 1987
- Blakemore, L.C., P.L. Searle, and B.K. Daly. (1987). *Methods for Chemical Analysis of Soils*. NZ Soils Bureau Lower Hutt, New Zealand, 103 p.
- Bustami. Sufardi. Bakhtiar. 2012. Serapan Hara dan Efisiensi Pemupukan Phosfat serta Pertumbuhan Padi Varietas Lokal. *Jurnal Fakultas Pertanian, Universitas Jabal Gafur. Banda Aceh*. p. 159-170.
- Eny F., H. Supriyo, M. G. Wibisono, K. D. Afiani, D. Hartanti. 2012. Akselerasi pertumbuhan cendana (*santalum album*) dengan aplikasi unsur hara makro esensial pada tiga jenis tanah. *Jurnal Ilmu Kehutanan, Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta*. Volume VI No. 1.
- Febriantami, A. & Nusyirwan. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Dan Ekstrak Rebung Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang panjang (*Vigna sinensis L.*). *Jurnal Biosains* 3(2) : 96-102. DOI: <https://doi.org/10.24114/jbio.v3i2.7581>
- Haryadi, D., Yetti., & Yoseva, S. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglabra L.*) *Jo Faperta* 2 (2).
- Krisnadi A.D. 2015. Kelor Super Nutrisi. <http://www.kelorina.com>. [19 Agustus 2017].
- Kuswandi. 1996. *Fisiologi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Leiwakabessy, F.M. dan A. Sutandi. 1992. *Pupuk dan Pemupukan*. Departemen Ilmu– Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Mendieta-Araica B, Spöndly E, Reyes- Sánchez N, Salmerón-Miranda F, Halling M. 2013. Biomass production and chemical composition of *Moringa oleifera* under different planting densities and levels of nitrogen fertilization. *Jurnal Agroforest. Syst.* 87:81-92.
- Nisa, K. 2016. *Memproduksi Kompos dan Mikro Organisme Lokal (MOL)*. Bibit Publisher. Jakarta.
- Parintak, R. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair dari Limbah Buah Pepaya dan Kulit Nanas Terhadap Pertumbuhan Kangkung Darat (*Ipomea reptans Poir.*). Skripsi. FKIP. Universitas Sanata Dharma. Yogyakarta.
- PT. Petrokimia Gresik. 1984. *Pupuk dan Pemupukan*. Kerjasama PT Petrogas Dengan Departemen Pertamina. Badan Pendidikan dan Penyuluhan Pertanian, BIP Ciawi. Gresik.
- Ronabiha, M. 2007. Pengaruh Jenis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Awal Vegetatif Cabe Rawit (*Capcicum frutescens L.*). Skripsi. FKIP Universitas Kristen Artha Wacana: Kupang.
- Satria, E. W., O. Sjojfan, I. H. Djunaidi. 2016. Respon pemberian tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) pada ayam petelur terhadap penampilan produksi dan kualitas telur. *Buletin*

- Peternakan Vol. 40 (3): 197-202.
Universitas Brawijaya. Malang.
- Sayekti, R. S., Prajitno, D., & Indradewa, D. 2016. Pengaruh Pemanfaatan Pupuk Kandang Dan Kompos Terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomea retans*) Dan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Pada Sistem Akuaponik. *Jurnal Teknologi Lingkungan*. 17 (2). p.108-117.
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Departemen Ilmu – Ilmu Tanah. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Supriono. 2010. Pengaruh dosis urea tablet dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kedelai kultivar sindoro. *Jurnal Agrosains*. Universitas Sebelas Maret Surakarta. 2 (2): 64-69.
- Sutejo dan M. Mulyani. 1999. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta: Jakarta.
- Tisdale, S.L. W.L. Nelson, and J.V. Beatson. 1985. *Soil Fertility And Fertilitis* Macmillan Publishing. Co: New York.
- Wijayanti, M., Syamsoel, M., & Pramono, E. 2013. Pengaruh Pemberian Tiga Jenis Pupuk Kandang Dan Dosis Urea Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai (*Capssicum annum L.*). *Jurnal Agrotek Tropika*. 1(2). p.172-178.