

Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urine Sapi dan Kambing terhadap Pertumbuhan Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc var. *rubrum*) pada Fase Vegetatif

*The Effect of Liquid Organic Fertilizer Concentration Made from Cow and Goat Urine on Growth of Red Ginger (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) during Vegetative Phase*

Muhammad Zulfa, Dody Kastono, Taufan Alam^{*)}

Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada
Jl. Flora No.1, Bulaksumur, Caturtunggal, Kec. Depok, Kabupaten Sleman,
Daerah Istimewa Yogyakarta 55281

^{*)}Penulis untuk korespondensi E-mail: taufan.alam@ugm.ac.id

Diajukan: 18 Oktober 2022 /Diterima: 30 September 2023 /Dipublikasi: 28 November 2023

ABSTRACT

In 2015, Indonesian ginger production reached 313 thousand tons, but in 2017-2020 it decreased with an average production of 195 thousand tons/year. The decline in red ginger productivity is due to the continuous use of chemical fertilizers, which lead to less fertile soil. Alternative solution to this problem is the use of liquid organic fertilizer (LOF). This research was conducted to study the interaction and effect of cow and goat urine LOF concentration to the growth of red ginger during the vegetative phase. This field study was carried out at Gunung Rego, Hargorego, Kokap, Kulonprogo September 2021 to March 2022. The experimental design was Randomized Complete Block Design (RCBD), consisting of 2 factors. The first factor is the concentration of cow urine LOF which consists of 0% as control; 75% of recommendation, or equivalent to 150 ml/l; and 150% of the recommendation or equivalent to 300 ml/l. The second factor is the concentration of goat urine LOF which consists of 0% as control; 75% of recommendation or equivalent to 150 ml/l; 150% of recommendation or equivalent to 300 ml/l. The results showed that there is no interaction between treatments. The application of cow and goat urine LOF with concentrations of 0, 150, and 300 ml/l has not been able to increase the growth of red ginger in the vegetative phase.

Keywords : cow urine; goat urine; lof; red ginger; vegetative phase

INTISARI

Pada tahun 2015, jumlah produksi jahe Indonesia mencapai 313 ribu ton, namun tahun 2017-2020 mengalami penurunan dengan hasil rerata produksi 195 ribu ton/tahun. Menurunnya jumlah produksi jahe merah disebabkan karena penggunaan pupuk kimia yang berkelanjutan, sehingga lahan menjadi kurang subur. Solusi alternatif yang dilakukan untuk membantu memenuhi unsur hara pertumbuhan jahe merah, yaitu melalui pengaplikasian pupuk organik cair (POC). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari interaksi dan pengaruh konsentrasi POC urine sapi dan kambing terhadap pertumbuhan fase vegetatif jahe merah. Penelitian ini merupakan penelitian lapangan yang dilaksanakan di lahan petani Dusun Gunung Rego, Hargorejo, Kokap, Kulonprogo mulai Bulan September 2021- Maret 2022. Rancangan percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL). Penelitian ini terdiri dari dua faktor

perlakuan, faktor pertama adalah konsentrasi POC urine sapi yang terdiri atas 0 % dari rekomendasi atau kontrol; 75 % dari rekomendasi, atau setara dengan 150 ml/l; dan 150 % dari rekomendasi atau setara dengan 300 ml/l. Faktor kedua adalah konsentrasi POC urine kambing yang terdiri atas 0 % dari rekomendasi atau kontrol; 75 % dari rekomendasi atau setara dengan 150 ml/l; 150 % dari rekomendasi atau setara dengan 300 ml/l. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan dan perlakuan POC urine sapi dan kambing dengan konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l secara mandiri belum mampu meningkatkan pertumbuhan jahe merah pada fase vegetatif.

Kata kunci : fase vegetatif, jahe merah, poc, urine sapi, urine kambing.

PENDAHULUAN

Rimpang jahe banyak dicari karena memiliki kelebihan untuk kesehatan, kesegaran, dan campuran untuk membuat masakan (Setyaningrum dan Saparinto, 2013). Hayati (2021) menyatakan bahwa produksi jahe dalam negeri pernah mencapai angka 313 ribu ton pada 2015 dan 340 ribu ton pada 2016. Namun produksi jahe nasional dalam kurun tahun 2017-2020 mengalami penurunan, berkisar 174-216 ribu ton/tahun atau rerata 195 ribu ton/tahun. Pada tahun 2015-2020 angka tetap produksi jahe mengalami penurunan karena disebabkan penurunan luas panen jahe (BPS dan Ditjen Hortikultura, 2021).

Terdapat banyak pupuk yang beredar di pasaran dan memberikan hasil yang cukup baik, namun yang beredar adalah pupuk kimia. Penggunaan pupuk kimia dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun dan struktur tanah rusak. Hal ini jika terus berlanjut akan menurunkan kualitas tanah (Isnaini, 2006). Media tanam harus dapat menjaga kelembaban daerah perakaran, menyediakan cukup udara, dan dapat

menahan ketersediaan unsur hara tanpa menurunkan kualitas lahan. Penggunaan bahan organik sebagai pupuk media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan bahan anorganik, hal itu disebabkan karena bahan organik mampu menyediakan unsur-unsur hara lebih lengkap bagi tanaman (Pujiasmanto et al., 2021).

Jahe merah merupakan tanaman yang bahan tanamnya menggunakan rimpang. Penambahan pemberian pupuk diharapkan mampu memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan jahe merah. Selain itu, penerapan pemupukan yang tepat dapat berpengaruh terhadap kandungan senyawa aktif pada jahe. Permintaan akan kebutuhan jahe merah saat ini semakin meningkat di masa pandemi Covid-19 karena kesadaran masyarakat akan produk-produk herbal untuk menjaga kesehatan (Nurahman et al., 2020). Jahe merah memiliki banyak manfaat untuk kesehatan diantaranya untuk menjaga daya tahan dan stamina tubuh (Aryanta, 2019).

Selama ini kotoran sapi dan kambing hanya dijadikan sebagai pupuk tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu dan sebagian dibuang sehingga mencemari lingkungan. Satu ekor sapi dapat menghasilkan \pm 20 liter urine/ekor/hari (Nawawi et al., 2016), sedangkan kambing menghasilkan 2,5 liter urine/ekor/hari (Kurniawan et al., 2017). Urine ternak dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi pupuk organik cair yang berkualitas (Amaranti et al., 2012). Oleh karena itu melimpahnya urine sapi dan kambing perlu dikembangkan menjadi pupuk organik dalam budidaya pertanian, baik digunakan secara terpisah maupun dikombinasi dengan pupuk lainnya (Emilda et al., 2020).

Pada penelitian ini pupuk organik cair yang digunakan yaitu pupuk organik cair urine sapi dan kambing yang diketahui mengandung unsur hara N, P, dan K yang dapat diserap oleh tanaman dan mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kandungan N, P, dan K pada urine sapi adalah 0,23 %; 0,07 %; dan 1,70 %, sedangkan kandungan N, P, dan K, pada urine kambing adalah 1,13 %; 0,05 %; dan 7,90 % (Alvi et al., 2018). Pemanfaatan pupuk organik urine sapi dan kambing telah dilakukan pada beberapa tanaman budidaya. Pada penelitian Hidayati (2022) menunjukkan bahwa pupuk organik cair urine sapi dapat berpengaruh nyata dalam pertumbuhan bawang merah. Pada penelitian pemberian pupuk organik cair urine kambing yang difermentasi dengan

berbagai konsentrasi mampu memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan vegetatif lada (Sarah et al., 2016).

Dalam hal ini, pengaplikasian antara POC urine sapi dan kambing dapat dikombinasikan agar unsur hara yang diperoleh tanaman lebih optimal. Penelitian tentang penggunaan kombinasi pupuk organik cair sapi dan kambing sebagai pupuk masih belum banyak diteliti terutama dalam memacu pertumbuhan jahe merah. Dengan demikian, dilakukan penelitian penggunaan kombinasi pupuk organik cair urine sapi dan kambing sebagai pupuk organik cair jahe merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan mulai Bulan September 2021-Maret 2022 di Dusun Gunung Rego, Hargorejo, Kokap, Kulonprogo, dan Laboratorium Manajemen Produksi Tanaman, Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada. Bahan yang digunakan yaitu benih rimpang jahe merah yang berasal dari Asosiasi Petani Pengumpul Jahe Indonesia (APPJI) Varietas Jahira 1, pupuk dasar yang berasal dari kotoran kambing, POC urine sapi, dan POC urine kambing. Penelitian dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) faktorial dengan 3 blok sebagai ulangan. Faktor pertama adalah konsentrasi POC urine sapi yang terdiri dari kontrol, 150 ml/l, dan 300 ml/l. Faktor kedua adalah konsentrasi POC

urine kambing yang terdiri kontrol, 150 ml/l, dan 300 ml/l. Dua faktor tersebut diperoleh 9 kombinasi perlakuan dan setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga didapatkan 27 kombinasi perlakuan.

Tahapan pelaksanaan penelitian terdiri atas beberapa bagian yakni persiapan lahan, pemberian pupuk dasar dengan menggunakan 15 ton/ha pupuk kandang kambing, penanaman dengan jarak tanam 40 cm x 50 cm. Pemupukan menggunakan POC urine sapi dan kambing dilakukan dengan cara pengocoran sebanyak 4 kali (13, 17, 21, dan 25 mst) dengan volume 200 ml per tanaman. Pemeliharaan yang dilakukan yaitu penyulaman, penyiangan, pembumunan, pengendalian hama dan penyakit. Analisis tanah dan pupuk organik cair dilaksanakan pada awal penelitian. Variabel penelitian yang diamati meliputi variabel pertumbuhan (panjang akar, luas akar, luas daun, bobot segar akar, bobot kering akar, bobot segar daun, bobot kering daun), dan variabel analisis pertumbuhan yaitu bobot daun khas (BDK), indeks luas daun (ILD), laju pertumbuhan tanaman (LPT), dan laju asimilasi bersih (LAB). Data yang didapatkan dianalisis menggunakan ANOVA. Apabila perlakuan menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata, dilanjutkan dengan uji HSD Tukey ($p < 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tanah awal (Tabel 1) memberikan informasi bahwa lahan yang digunakan untuk penelitian memiliki tanah

yang bertekstur geluh lempungan. Tanah geluh lempungan memiliki struktur yang padat dan pori-pori tanah yang kecil. Bobot volume menunjukkan harkat tinggi (Tabel 1). Bobot volume merupakan petunjuk kerapatan dan kepadatan tanah. Semakin padat suatu tanah makin tinggi bobot isinya, yang berarti makin sulit meneruskan air atau ditembus akar tanaman (Minangkabau et al., 2022). Permeabilitas tanah adalah cara untuk dapat menunjukkan mudah tidaknya gas, cairan, atau akar-akar tanaman menembus lapisan tanah. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi permeabilitas tanah adalah bobot isi tanah, porositas tanah, dan volume pori total. pH (H_2O) pada tanah lahan penelitian tergolong agak masam (5,70). Jahe merah dapat tumbuh dengan optimal pada pH kisaran 5,0 – 7,0 (Kementan, 2019). Nilai pH tersebut menunjukkan bahwa tanah yang bersifat agak masam masih dapat membantu dalam menopang pertumbuhan jahe merah secara optimal.

C-organik adalah kandungan karbon dalam bahan organik tanah, yang berarti karbon organik menggambarkan keberadaan bahan organik dalam tanah. C-organik merupakan faktor penting penentu kualitas tanah mineral, semakin tinggi kadar C-organik total maka kualitas tanah semakin baik. Kadar C-organik di dalam tanah mencerminkan kandungan bahan organik dalam tanah. Kadar C-organik merupakan faktor penting penentu kualitas tanah mineral, semakin tinggi kadar C-organik total maka kualitas tanah semakin baik.

Berdasarkan hasil analisis tanah asli (Tabel 1) C-organik yang terdapat pada lahan tergolong masih rendah (1,8 %), sehingga perlu adanya pengolahan dan pemberian pupuk organik tambahan untuk dapat meningkatkan kadar C-organik pada lahan penelitian. KPK dalam tanah dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain: kandungan bahan organik, kandungan, dan tipe lempung, pH tanah.

Tabel 1 menunjukkan informasi kapasitas pertukaran kation (KPK) yang sangat tinggi, dimana KPK tanah berbanding lurus dengan jumlah butir lempung. Semakin tinggi jumlah lempung pada suatu jenis tanah, KPK juga akan semakin besar nilainya (Felix et al., 2020). KPK merupakan sifat kimia yang memiliki hubungan erat terhadap kesuburan tanah. Tanah dengan KPK yang tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KPK yang rendah. KPK yang tinggi dapat mengakibatkan pertukaran unsur hara N menjadi tinggi. C/N merupakan nilai yang menunjukkan perbandingan kadar karbon terhadap nitrogen. Rendahnya C/N pada lahan penelitian menunjukkan bahwa bahan organik dalam tanah mudah terdekomposisi, sehingga nisbah C/N yang rendah berarti ketersediaan nitrogen bagi tanaman yang tinggi. Kadar nitrogen merupakan unsur esensial yang diperlukan tanaman.

Sementara itu kandungan nitrogen pada tanah sangat bervariasi yang dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti iklim, vegetasi, topografi, dan sifat-sifat fisika dan kimia dari tanah. Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, didapatkan hasil N-total tanah pada lahan penelitian sebesar 1,63 % tergolong N yang berharkat tinggi. Hara P adalah salah satu unsur hara yang paling banyak dibutuhkan oleh tanaman. Hara ini berfungsi untuk pertumbuhan akar, transfer energi dalam proses fotosintesis, respirasi, perkembangan, kekuatan batang dan ketahanan terhadap penyakit (Nasution et al., 2014). Ketersediaan unsur P di lahan penelitian ini tergolong sedang, yaitu sebesar 13,66 ppm. Kalium tersedia merupakan kalium yang terdapat dalam tanah serta dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses metabolisme. Unsur Kalium berperan dalam memacu pertumbuhan akar, memperbaiki ketegaran tanaman secara umum, mendorong produksi biji, mengurangi penyerapan racun (Ariawan et al., 2016). Ketersediaan unsur hara K pada tanah penelitian ini tergolong tinggi, yaitu sebesar $0,56 \text{ cmol}^{(+)}.\text{kg}^{-1}$. Selanjutnya kandungan unsur Ca tergolong sangat tinggi dan Mg tergolong tinggi. Unsur Na tersedia tergolong sedang, Al-tersedia tergolong sedang, dan Fe-tersedia tergolong sedang (Tabel 1).

Tabel 1. Analisis tanah awal di lokasi penelitian.

Karakteristik Tanah	Unit	Nilai	Harkat *)
Debu	%	33,28	
Lempung	%	37,23	Geluh Lempungan
Pasir	%	29,49	
Bobot Volume	g.cm ⁻³	1,32	Tinggi
Permeabilitas	cm.jam ⁻¹	0,83	Agak lambat
pH H ₂ O	-	5,7	Agak masam
C-organik	%	1,89	Rendah
KPK	cmol(+).kg ⁻¹	56,38	Sangat tinggi
DHL	dS/m	2.28	Sedang
C/N	-	1,15	Sangat rendah
N-total (Kjedahl)	%	1,63	Sangat Tinggi
P-tersedia (Olsen)	Ppm	13,66	Sedang
K-tersedia	cmol(+).kg ⁻¹	0,56	Tinggi
Ca-tersedia	cmol(+).kg ⁻¹	25,55	Sangat tinggi
Mg-tersedia	cmol(+).kg ⁻¹	6,86	Tinggi
Na-tersedia	cmol(+).kg ⁻¹	0,6	Sedang
Al-tertukar	cmol(+).kg ⁻¹	7	Sedang
Fe-tertukar	cmol(+).kg ⁻¹	5	Sedang

Keterangan: *) Berdasarkan harkat Balai Penelitian Tanah (2009)
 Analisis tanah dilakukan di Laboratorium BPTP, 2022

Tabel 2. Perbandingan hasil analisis POC urine sapi dan kambing yang telah difermentasikan.

Karakteristik	POC Urine Sapi	Harkat *)	POC Urine Kambing	Harkat **)
pH	5,82	Agak masam	5,55	Agak masam
C-organik (%)	0,68	Sedang	0,81	Sedang
N (%)	1,32	Sangat tinggi	2,96	Sangat tinggi
P (%)	0,76	Sangat tinggi	0,22	Sedang
K (%)	1,82	Sangat tinggi	1,98	Sangat tinggi
C/N	0,51	Sangat rendah	0,27	Sangat rendah

Keterangan: **) Berdasarkan harkat Hardjowigeno (2015)
 Analisis pupuk organik cair dilakukan di Laboratorium BPTP, 2022

Tabel 3. Panjang akar, luas permukaan akar, dan luas daun jahe merah pada 19 dan 27 mst.

Konsentrasi	Panjang akar (cm)		Luas permukaan akar (cm ²)		Luas Daun (cm ²)	
	19 mst	27 mst	19 mst	27 mst	19 mst	27 mst
POC Urine Sapi :						
0 ml/l	537,27 a	536,16 a	35,95 a	45,82 a	1110,45 a	1931,49 a
150 ml/l	460,85 a	748,04 a	33,02 a	60,27 a	1269,27 a	2340,61 a
300 ml/l	463,53 a	593,86 a	33,55 a	45,43 a	1205,06 a	1929,82 a
POC Urine Kambing :						
0 ml/l	515,55 p	836,94 p	36,38 p	62,62 p	1266,69 p	1919,76 p
150 ml/l	358,03 p	431,67 p	25,87 p	36,21 p	983,39 p	1673,04 p
300 ml/l	588,07 p	609,46 p	40,27 p	52,68 p	1334,42 p	2609,13 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	7,61	13,71	13,71	21,89	3,05	3,27

Keterangan: Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD Tukey 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antara faktor perlakuan.

Tabel 2 memberikan informasi bahwa analisis terhadap kedua POC urine sapi dan kambing. POC urine sapi memiliki nilai pH 5,82 lebih tinggi dibandingkan POC urine kambing yang memiliki pH 5,55. Nilai pH yang didapatkan menunjukkan bahwa POC urine sapi dan kambing bersifat agak masam, karena pH berkisar 5,5-6 (Hardjowigeno, 2015). Nilai C-organik yang dimiliki POC urine sapi dan kambing yaitu 0,68 % dan 0,81 %. C-organik <0,6 masuk dalam golongan yang rendah, maka berdasarkan C-organik POC urine sapi dan kambing yang telah diperoleh, kedua POC tersebut tergolong harkat sedang (Hardjowigeno, 2015). Kandungan N pada sapi maupun kambing menunjukkan nilai 1,32 % dan 2,96 %. Nilai N pada POC urine kambing lebih tinggi dibandingkan POC urine sapi. Kandungan unsur hara N kedua POC tersebut termasuk dalam kriteria sangat tinggi karena nilai N sebesar >0,75%. Nilai kandungan P pada POC urine sapi dan kambing sebesar 0,76 % dan 0,22 %. Kandungan P pada POC urine sapi lebih tinggi dibandingkan pada POC urine kambing. Kandungan unsur hara P pada POC urine sapi termasuk kriteria sangat tinggi, karena nilai P sebesar >0,35%, namun untuk kriteria P pada POC urine kambing tergolong sedang. Kandungan K pada POC urine sapi dan kambing dengan nilai yang didapat sebesar 1,82 % dan 1,98 % yang menunjukkan bahwa nilai K pada POC urine kambing lebih tinggi dibandingkan pada POC urine sapi. Kandungan unsur hara K yang didapatkan kedua POC urine tersebut

termasuk kedalam golongan kriteria sangat tinggi, karena unsur hara K berkisar >1,00% (Hardjowigeno, 2015). Tabel 2 juga menunjukkan bahwa kandungan C/N pada kedua POC urine tersebut berharkat sangat rendah.

Tabel 3 memberikan informasi bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan POC urine sapi dan kambing terhadap panjang akar jahe merah pada 19 dan 27 mst. Pada perlakuan POC urine sapi dan kambing secara mandiri tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap panjang akar jahe merah setelah perlakuan konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l pada 19 dan 27 mst. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi POC urine sapi maupun kambing secara mandiri tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang akar jahe merah.

Tabel 3 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan POC urine sapi dan kambing terhadap luas akar pada 19 dan 27 mst. Pada perlakuan POC urine sapi dan kambing secara mandiri tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap luas akar jahe merah setelah perlakuan konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l pada 19 dan 27 mst. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan POC urine sapi maupun kambing secara mandiri tidak dapat memberikan pengaruh yang nyata terhadap luas akar jahe merah. Kondisi tanah pada lahan yang memiliki nilai bobot volume (BV) tinggi (Tabel 1), sehingga tanah yang memiliki nilai BV tinggi membuat akar sulit untuk menembus,

berkembang, dan penetrasi dalam tanah (Yulnafatmawita et al., 2007).

Tabel 3 dapat dilihat bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian perlakuan sumber pupuk organik cair urine sapi dan kambing terhadap luas daun jahe merah pada 19 dan 27 MST. Dapat dilihat pada perlakuan POC urine sapi dan kambing secara mandiri tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap luas daun jahe merah setelah perlakuan baik konsentrasi 0, 150, maupun 300 ml/l pada 19 dan 27 MST. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan POC urine sapi dan kambing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap luas daun jahe merah. Besaran luas daun ini disebabkan oleh jumlah daun jahe merah yang terbentuk. Berarti semakin banyaknya jumlah daun, maka luas daun menjadi semakin besar. Adanya penyakit bercak daun juga mempengaruhi luasan daun. Karena penyakit yang disebabkan oleh jamur *Phyllosticta zingiberi* mengakibatkan

daun menjadi kecil, menguning, dan rusak, sehingga dapat menyebabkan luas daun semakin berkurang.

Tabel 4 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan POC urine sapi dan kambing terhadap bobot segar dan kering akar jahe merah pada 19 dan 27 mst. Pada perlakuan POC urine sapi dan kambing secara mandiri tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap bobot segar dan kering akar jahe merah setelah perlakuan baik konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l pada 19 dan 27 mst. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan POC urine sapi dan kambing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot segar dan kering akar jahe merah. Hal ini disebabkan karena ketersediaan unsur hara yang dimanfaatkan untuk pertumbuhan perakaran jahe merah telah tersedia pada lahan penelitian sebelum melakukan pengaplikasian (Tabel 1).

Tabel 4. Bobot segar dan kering akar jahe merah pada 19 dan 27 mst.

Konsentrasi	Bobot Segar Akar (g)		Bobot Kering Akar (g)	
	19 mst	27 mst	19 mst	27 MST
POC Urine Sapi :				
0 ml/l	14,45 a	28,42 a	1,33 a	1,95 a
150 ml/l	17,53 a	38,05 a	1,05 a	2,85 a
300 ml/l	13,60 a	29,96 a	1,06 a	2,00 a
POC Urine Kambing				
:				
0 ml/l	13,57 p	34,12 p	1,09 p	2,70 p
150 ml/l	15,32 p	26,98 p	0,92 p	1,62 p
300 ml/l	16,69 p	35,32 p	1,42 p	2,49 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	20,88	17,19	18,60	32,82

Keterangan: Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD Tukey 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antara faktor perlakuan.

Tabel 5. Bobot segar dan kering daun jahe merah pada 19 dan 27 mst.

Konsentrasi	Bobot Segar Daun (g)		Bobot Kering Daun (g)	
	19 mst	27 mst	19 mst	27 mst
POC Urine Sapi :				
0 ml/l	45,02 a	64,06 a	8,15 a	13,32 a
150 ml/l	46,09 a	94,37 a	7,80 a	18,41 a
300 ml/l	44,25 a	73,84 a	8,20 a	15,44 a
POC Urine Kambing :				
0 ml/l	44,16 p	69,11 p	7,68 p	14,99 p
150 ml/l	37,29 p	66,27 p	6,98 p	13,42 p
300 ml/l	53,90 p	96,89 p	9,48 p	18,76 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	11,12	11,38	22,96	17,19

Keterangan: Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD Tukey 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antara faktor perlakuan.

Tabel 5 menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian perlakuan sumber pupuk organik cair urine sapi dan kambing terhadap bobot segar dan kering daun jahe merah pada 19 dan 27 mst. Dapat dilihat pada perlakuan POC urine sapi dan kambing secara mandiri tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap bobot segar dan kering daun jahe merah setelah perlakuan baik konsentrasi 0, 150, maupun

300 ml/l pada 19 dan 27 mst. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan POC urine sapi dan kambing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot segar dan kering daun jahe merah. Hasil tidak beda nyata ini disebabkan karena kandungan nitrogen tanah yang tinggi, sehingga POC urine sapi dan kambing tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot segar dan kering daun (Manik et al., 2019).

Tabel 6. BDK dan ILD jahe merah pada 19 dan 27 mst.

Konsentrasi	BDK (g/dm ²)		ILD	
	19 mst	27 mst	19 mst	27 mst
POC Urine Sapi :				
0 ml/l	0,68 a	0,70 a	0,55 a	0,96 a
150 ml/l	0,68 a	0,82 a	0,63 a	1,17 a
300 ml/l	0,62 a	0,83 a	0,60 a	0,96 a
POC Urine Kambing :				
0 ml/l	0,58 p	0,76 p	0,63 p	0,95 p
150 ml/l	0,69 p	0,82 p	0,49 p	0,83 p
300 ml/l	0,71 p	0,72 p	0,66 p	1,30 p
Interaksi	(-)	(-)	(-)	(-)
CV (%)	26,89	22,03	15,26	22,79

Keterangan: Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD Tukey 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antara faktor perlakuan

Pada Tabel 6 memberikan informasi bahwa bobot daun khas pada pengaruh POC urine sapi dan kambing tidak terdapat interaksi. Pengamatan BDK ini dilakukan pada saat tanaman berumur 19 dan 27 mst. Pada tabel 9 diketahui bahwa bobot daun khas tiap tanaman pada POC urine sapi dan kambing untuk konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l tidak memberikan pengaruh yang signifikan. Hal tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan POC urine sapi dan kambing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap bobot daun khas jahe merah. Hal ini terjadi karena kandungan unsur hara pada lahan penelitian telah tersedia cukup tinggi untuk tanaman. Penelitian El-Shafey dan El-Hawary (2016) menginformasikan bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik dan unsur hara yang tersedia, maka bobot daun khas akan semakin tinggi.

Tabel 6 menunjukkan bahwa perlakuan aplikasi pemberian sumber ragam POC urine sapi dan kambing tidak terdapat interaksi terhadap indeks luas daun. Pada perlakuan POC urine sapi dan kambing secara mandiri dengan konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap indeks luas daun jahe merah pada umur 19 dan 27 mst. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan POC urine sapi maupun kambing tidak memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap indeks luas daun jahe merah. Hal ini menunjukkan pemberian berbagai konsentrasi POC urine sapi dan kambing belum mampu meningkatkan indeks luas daun jahe merah pada 19 dan 27 mst. Adapun faktor yang dapat mempengaruhi nilai ILD adalah fase pertumbuhan, jarak tanam, dan ketersediaan unsur hara N (Irwan et al., 2017). Hal ini didukung dengan ketersediaan unsur N pada lahan penelitian yang sangat tinggi (Tabel 1).

Tabel 7. LPT dan LAB jahe merah pada 19 dan 27 mst.

Konsentrasi	LPT (g/m ² /minggu)	LAB (g/dm ² /minggu)
	19-27 mst	19-27 mst
POC Urine Sapi :		
0 ml/l	16,10 a	0,23 a
150 ml/l	25,16 a	0,26 a
300 ml/l	17,67 a	0,24 a
POC Urine Kambing :		
0 ml/l	18,29 p	0,23 p
150 ml/l	19,15 p	0,29 p
300 ml/l	21,49 p	0,21 p
Interaksi	(-)	(-)
CV (%)	29,84	31,87

Keterangan: Angka diikuti huruf sama menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji HSD Tukey 5%. Tanda (-) menunjukkan tidak terdapat interaksi antara faktor perlakuan.

Tabel 7 memberikan informasi aplikasi POC urine sapi dan kambing tidak terdapat interaksi. Nilai LPT dan LAB tidak menunjukkan hasil berbeda nyata dengan pemberian POC urine sapi dan kambing. Hal ini dapat terjadi karena kandungan unsur hara yang ada dalam pupuk organik cair sapi dan kambing tersebut belum mencukupi sehingga belum dapat meningkatkan LPT dan LAB secara nyata. Unsur nitrogen dan magnesium adalah unsur hara esensial yang dibutuhkan oleh tanaman. Apabila kebutuhan tanaman akan unsur hara tidak tercukupi, maka dapat menyebabkan tidak optimalnya pertumbuhan tanaman. Nitrogen memiliki fungsi dalam pembentukan klorofil, sedangkan magnesium memiliki fungsi untuk mendistribusikan fotosintat (Marschner, 2012). Hal ini dapat dilihat dari Tabel 1 yang menunjukkan bahwa kandungan unsur hara pada tanah telah terpenuhi untuk menopang pertumbuhan jahe merah.

Pemberian POC urine sapi dan kambing dengan konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l belum mampu meningkatkan ketebalan daun jahe merah, sehingga BDK menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata (Tabel 6). Apabila BDK tidak menunjukkan peningkatan, maka fotosintesis pada daun tidak meningkat karena kandungan klorofil yang tidak meningkat. Pemberian POC urine sapi dan kambing tidak mampu meningkatkan luas daun jahe merah, menyebabkan penyerapan cahaya matahari tidak meningkat, sehingga mengakibatkan ILD tidak berbeda nyata (Tabel 6).

Penerimaan serapan cahaya oleh daun juga tidak mengalami peningkatan. Hal tersebut menyebabkan proses fotosintesis dalam menghasilkan bobot kering tanaman tidak mengalami peningkatan, sehingga LAB tidak berbeda nyata (Tabel 7). ILD dan LAB akan berpengaruh terhadap laju fotosintesis keseluruhan organ tanaman, sehingga LPT tidak menunjukkan hasil yang berbeda nyata (Tabel 7). Berdasarkan hasil tersebut aplikasi pemberian POC urine sapi dan kambing dengan beberapa konsentrasi belum mampu meningkatkan BDK, ILD, LAB, dan LPT pada jahe merah secara nyata.

Penelitian ini menunjukkan bahwa seluruh variabel dan analisis pertumbuhan tidak menunjukkan hasil yang beda nyata setelah dilakukannya perlakuan berbagai konsentrasi pupuk organik cair urine sapi dan kambing. Hal tersebut terjadi karena unsur hara yang terdapat pada lahan telah tersedia untuk jahe merah sebelum pemberian POC urine sapi dan kambing (Manik et al., 2019). Hukum Mitscherlich menginformasikan bahwa tanaman yang telah berada pada kondisi optimal, tidak terpengaruh terhadap tambahan pemberian unsur hara (Lantos, 2015). Selain itu juga adanya penyakit bercak daun pada jahe merah disebabkan oleh jamur *Phyllosticta zingiberi* dapat mengganggu proses fotosintesis jahe merah (Dwihastuti, 2021). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lanjut hingga pengisian maksimal rimpang dan metode pemberian POC urine sapi dan kambing yang berbeda terhadap jahe merah.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat interaksi antara pemberian POC urine sapi dan kambing pada konsentrasi 0, 150, dan 300 ml/l terhadap pertumbuhan vegetatif pada jahe merah. Tanah untuk penelitian memiliki kandungan batu andesit yang subur, ditambah dengan pemberian pupuk kandang kambing dapat meningkatkan kesuburan tanah, sehingga tidak memerlukan tambahan POC.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Bapak Paiman dan istrinya beserta anggota KWT Melati yang telah banyak membantu dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvi, B., M. Ariyanti, dan Y. Maxiselly. 2018. Pemanfaatan beberapa jenis urin ternak sebagai pupuk organik cair dengan konsentrasi yang berbeda pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pembibitan utama. *Kultivasi*. 17(2): 622-627.
- Amaranti, R., M. Satori, dan Y.S.Rejeki. 2012. Pemanfaatan kotoran ternak menjadi sumber energi alternatif dan pupuk organik. *Buana Sains*. 12(1): 27-32.
- Ariawan, R., A. R. Thaha., S. W. Prahastuti., dan I. Made. 2016. Pemetaan status hara kalium pada tanah sawah di Kecamatan Balinggi, Kabupaten Parigi Moutong, Provinsi Sulawesi Tengah. *Agrotekbis*. 4 (1):43- 49.
- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Hortikultura. 2021. Angka Tetap Hortikultura Tahun 2020. Direktorat Jenderal Hortikultura Kementerian Pertanian. Jakarta
- Desiana, C., I. S. Banuwa., R. Evizal., dan S. Yusnaini. 2013. Pengaruh pupuk organik cair urine sapi dan limbah tahu terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*. 1 (1): 112-119.
- Dwihastuti, Y. 2021. Pengendalian Bercak Daun pada Jahe Merah dengan Fungisida Nabati di Kokap. <<https://pertanian.kulonprogokab.go.id/detil/868/pengendalian-bercak-daun-pada-jahe-merah-dengan-fungisida-nabati-di-kokap>>. Diakses pada 6 Juli 2022.
- El-Shafey, A. I dan M.M. El-Hawary. 2016. Integrated effect of bio-organic and/or nitrogen fertilizer on growth and yield of maize (*Zea maize* L.). *Zagazig Journal of Agricultural Research*. 43(4): 1105-1119.
- Emilda, E., P. Oktapiani, dan F. Damayanti. 2020. Aplikasi pupuk organik cair air kelapa terhadap pertumbuhan tanaman jahe (*Zingiber officinale* Rosc.). *AgriLand: Jurnal Ilmu Pertanian*. 8(3): 283-287.
- Felix, I., R. Neswati, dan S. A. Lias. 2020. Karakterisasi lahan sawah bukaan baru hasil konversi lahan hutan di Desa Kalosi Kecamatan Towuti Kabupaten Luwu Timur. *Jurnal Ecosolum*. 9(1): 69-89.
- Hardjowigeno, S. 2015. *Ilmu Tanah*. Edisi Baru. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hayati, N. E. 2021. Neraca jahe dalam negeri masih positif. <http://hortikultura.pertanian.go.id/?p=7397>. Diakses 21 September 2021.

- Hidayati, P. I. 2022. Optimalisasi pupuk cair urin sapi sebagai exogenous growth factor tanaman bawang merah. *Paradigma: Jurnal Filsafat, Sains, Teknologi, dan Sosial Budaya*. 28(1): 52-59.
- Irwan, A. W., T. Nurmala, dan T.D Nira. 2017. Pengaruh jarak tanam berbeda dan berbagai dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman hanjeli pulut (*Coix lacrymajobi* L.) di dataran tinggi Punclut. *Kultivasi*. 16(1): 233-245
- Isnaini, M. 2006. Pertanian Organik. Kreasi Wacana. Yogyakarta. Hal 247-248.
- Kementerian Pertanian. 2019. *SOP Budidaya Jahe (Zingiber officinale)*. Direktorat Jendral Holtikultura Direktorat Sayuran dan Tanaman Obat, Jakarta.
- Lantos, F. 2015. *Agrokimia*. Fakultas Pertanian, Universitas Szeged, Hódmezővásárhely. Hal: 1-228.
- Manik, V. T., A. Budiansyah, A, dan F. Kurniati. 2019. Pengaruh pemberian pupuk urin kambing yang difermentasi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill). *Media Pertanian*. 4(1):1-7.
- Marschner H., 2012. *Mineral nutrition of higher plants. 3rd Editions*. Academic Press. London.
- Minangkabau, A. F., J. M. Supit, dan Y. E. Kamagi. 2022. Kajian permeabilitas, bobot isi dan porositas pada tanah yang diolah dan diberi pupuk kompos di desa talikuran kecamatan remboken kabupaten minahasa. *Soil Environmental*. 22(1): 1-5.
- Nawawi. A. H. S., A. Rahayu, dan Y. Mulyaningsih. 2013. Pertumbuhan, produksi dan kualitas sawi manis (*Brassica juncea* L.) pada berbagai konsentrasi urin sapi dan dosis pupuk N, P dan K. *Jurnal Agronida*. 2(1): 8 – 17.
- Nasution, A. H., F. Fauzi, dan L. Musa. 2014. Kajian p-tersedia pada tanah sawah sulfat masam potensial. *Agroekoteknologi*. 2(3): 1244-1251.
- Sarah., H. Rahmatan, dan Suprianto. 2016. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi urine kambing yang difermentasi terhadap pertumbuhan vegetatif lada. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. 1(1): 1-9.
- Setyaningrum, H. D dan C. Saparinto., 2013. *Jahe*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yulnafatmawita, Y., A. Asmar, dan A. Ramayani. 2007. Kajian sifat fisika empat tanah utama di sumatera barat. *Jurnal Solum*, 4(2): 81-90.