

EFEK PERBEDAAN DOSIS PUPUK KANDANG DAN KONSENTRASI POC URIN SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN STEK NILAM

The Effects of Differences in Manure Dossages and Cow Urine Liquid Organic Fertilizer Concentrations on Growth of Patchouly Cuttings

Itawani, Trisda Kurniawan*, Syamsuddin

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Corresponding author: trisdakurniawan@unsyiah.ac.id

ABSTRAK

Nilam dibudidayakan untuk produksi minyak atsirinya, namun masih terdapat kendala terkait lahan yang tersedia yang merupakan tanah ultisol. Tanah Ultisol banyak mengandung Al dan Fe yang dapat mengikat P sehingga menghambat pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, pada penelitian ini digunakan pupuk kandang dan pupuk organik cair berbahan dasar urin sapi untuk menurunkan pengaruh buruk tanah ultisol. Unit-unit penelitian disusun berdasarkan Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 4 x 4. Faktor pertama yaitu dosis pupuk kandang terdiri dari 4 taraf yaitu setara 0, 50, 60 dan 70 ton Ha⁻¹. Faktor kedua yaitu konsentrasi pupuk organik cair terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 10, 20 dan 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bila digunakan secara terpisah maka dosis pupuk kandang terbaik adalah setara 70 Ton Ha⁻¹, dan konsentrasi pupuk organik cair urin sapi terbaik adalah 20%. Kombinasi perlakuan untuk mendapatkan pertumbuhan stek nilam terbaik adalah dosis pupuk kandang 70 Ton Ha⁻¹ dan konsentrasi pupuk organik cair urin sapi 20 %, namun akan lebih efisien bila menggunakan dosis pupuk kandang 50 Ton Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair urin sapi 20%.

Kata kunci : Nilam, pupuk kandang, pupuk organik cair, urin sapi.

ABSTRACT

Patchauly plant was produced for its essential oil, but there is obstacle related to available land which was ultisol soil. Ultisol soil contains a high amount of Al and Fe which was potentially fixated P so that inhibit plant groth. There for, this research used manure and liquid organic fertilizer from cow urine to decrease the negative effect of ultisol's properties. Units of research were arranged according to factorial randomized block design 4 x 4. The first factor was the effect of manure doasages consisting of 4 levels, equal to 0, 50, 60 and 70 tons Ha⁻¹. The second factor is the concentrations of liquid organic fertilizer consisting of 4 levels, 0, 10, 20 and 30%. Results of this research showed that if applicated separately, the best manure dossages was 70 Ton Ha⁻¹, and liquid organic ferlilizer concentration was 20%. The best combination for growth of patchauly cutting was 70 Ton Ha⁻¹ of manure dossages and 20% of liquid organic fertilizer concentration, but more efficient with 50 Ton Ha⁻¹ of manure dosage and 20% of liquid organic fertilizer concentration.

Keywords: *Pogostemon cablin*, manure, liquid organic fertilizer, cow urine

PENDAHULUAN

Nilam (*Pogostemon cablin* Benth.) adalah salah satu tanaman yang menghasilkan minyak atsiri (yaitu minyak nilam), yang penting di Indonesia. Minyak nilam digunakan sebagai bahan dasar dan pencampur di dalam industri kecantikan, sabun, antiseptik, pewangi, obat-obatan, racun serangga, dan pengobatan aromaterapi. Di dalam industri pewangi, keunggulan minyak nilam dibandingkan persenyawaan lain adalah sifat fiksatif,

merupakan kemampuan dalam mengikat minyak lainnya sehingga keharumannya dapat bertahan lama, dan ini bahkan belum dapat disintesis di pabrik (Kadir, 2011).

Hingga kini prospek ekspor nilam masih terbuka sangat luas, seiring dengan semakin meningkatnya permintaan terhadap bahan baku pewangi kosmetik, farmasi, dan *trend mode* dunia, serta tentu saja karena belum di temukannya senyawa pengganti lain yang memiliki sifat-sifat yang sama dengan nilam (Mangun *et al.*, 2012). Permasalahan yang dihadapi petani

nilam adalah lahan yang tersedia bereaksi masam (Ultisol) sehingga tanaman nilam tumbuh tidak normal. Pemberian pupuk organik atau pupuk kandang adalah salah satu cara untuk mengatasi permasalahan ini.

Dekomposisi bahan organik akan menyebabkan terlepasnya asam-asam organik yang akan mengikat unsur Al dan Fe yang ada di dalam tanah, dan kemudian bergabung membentuk senyawa kompleks sehingga menyebabkan unsur Al dan Fe menjadi tidak larut. Penambahan bahan atau senyawa organik pada tanah Ultisol merupakan salah satu usaha untuk meningkatkan kecepatan proses pelapukan tanah, karena persenyawaan yang terkandung di dalam bahan organik merupakan yang paling reaktif di dalam tanah (Tan, 2010). Oleh karena itu, perlu digunakan teknik alternatif dalam usaha perbanyak bibit nilam sehingga akan dihasilkan bibit dalam jumlah besar dalam waktu yang singkat dan bermutu baik (Tresnasih, 2011).

Nilam umumnya diperbanyak dengan stek. Stek nilam harus disemaikan terlebih dahulu, karena jika ditanam secara langsung stek banyak yang tidak tumbuh. Pertumbuhan bibit nilam dapat dipercepat dengan pemberian pupuk organik cair. Nurhasanah (2006) menyatakan bahwa budidaya nilam tanpa pemberian pupuk cair organik, tidak mampu memberikan hasil yang baik pada pertumbuhan dan hasil tanaman nilam, hal ini dapat dilihat dari munculnya akar berkisar 3-4 minggu setelah tanam dengan persentase tumbuh 60-80%.

Pupuk cair organik yang dapat memacu pertumbuhan stek nilam diantaranya adalah urin sapi. Urin sapi dapat mendorong pertumbuhan akar, karena di dalamnya terdapat senyawa organik yang mempunyai efek sama seperti hormon auksin yang diperoleh dari hasil pakan yang dimakan oleh sapi (Pujawati, 2009).

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis pupuk kandang dan

konsentrasi pupuk organik cair urin sapi yang tepat untuk pertumbuhan stek nilam yang baik. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengetahui interaksi antara dosis pupuk kandang dan konsentrasi pupuk organik cair terhadap pertumbuhan stek nilam.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Benih Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Darussalam, Banda Aceh. Penelitian berlangsung pada bulan Juli sampai September 2020.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari: oven listrik, sarung tangan, ayakan tanah 8 mess, selang, gunting, cangkul, meteran, timbangan digital, gembor, cutter, jangka sorong, penggaris, polybag dengan kapasitas 5 kg, gelas ukur 1000 ml, paranet 50%, kamera dan alat tulis.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain, stek pucuk nilam dengan panjang 20 cm, urin sapi yang telah difermentasi, tanah Ultisol, aquades dan pupuk kandang sapi.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 4x4 dengan 3 ulangan. Terdapat 2 faktor yang diteliti yaitu: pengaruh dosis pupuk kandang dan konsentrasi pupuk organik cair urin sapi. Faktor dosis pupuk kandang terdiri dari empat taraf yaitu : $P_0 = \text{Kontrol}$, $P_1 = 50 \text{ ton ha}^{-1}$ (125 g polybag⁻¹), $P_2 = 60 \text{ ton ha}^{-1}$ (150 g polybag⁻¹) dan $P_3 = 70 \text{ ton ha}^{-1}$ (175 g polybag⁻¹). Faktor kedua adalah konsentrasi pupuk organik cair urin sapi yaitu: $U_0 = \text{Kontrol}$, $U_1 = 10\%$, $U_2 = 20\%$ dan $U_3 = 30\%$.

Pelaksanaan Penelitian

Media tanam yang digunakan yaitu tanah Ultisol dengan jumlah 720 kg dan pupuk kandang dengan dosis $P_1 = 50 \text{ ton}$

ha⁻¹ (125 g polybag⁻¹), P₂= 60 ton ha⁻¹ (150 g polybag⁻¹) · P₃= 70 ton ha⁻¹ (175 g polybag⁻¹) yang tidak diberi pupuk kandang di tandai dengan P₀= kontrol. Naungan dibuat dari kayu dengan tinggi 2 - 4 meter dan bagian atasnya menggunakan paranet. Bahan tanam nilam berasal dari daerah Aceh Selatan, dengan jumlah 144 stek pucuk, dengan ukuran panjang stek yang sama yaitu 20 cm.

Pupuk organik cair urin sapi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu P₁=10%, P₂=20% dan P₃=30% yang masing-masing perlakuan dicampur dengan 1 liter air, dan yang tidak diberi perlakuan kontrol (P₀). Sebelum diberikan, urin sapi terlebih dahulu dicampurkan dengan 1 liter air pada setiap perlakuan, kemudian campuran tersebut diberikan pada masing-masing tanaman setelah berumur 1, 15, dan 30 HST. Penanaman dilakukan pada sore hari, lubang tanam dibuat menggunakan kayu dengan kedalam 2 - 3 cm.

Penyiraman dilakukan pada pagi dan sore hari tergantung kondisi kelembaban media tanam. Penyulaman dilakukan satu minggu setelah tanam yang bertujuan untuk mengganti tanaman yang tidak tumbuh. Penyiangian dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh. Pengendalian hama dan penyakit menggunakan insektisida DuPont (Lannate 25 WP) dan fungisida Heansa Kimia (Dithane M-45) sesuai dosis anjuran.

Pembongkaran stek nilam (panen) dilakukan pada umur 75 HST. Dilakukan secara hati-hati, dengan memotong polibeg dengan pisau yang tajam, dan penyemprotan air secara perlahan untuk memisahkan tanah dari tanaman.

Pengamatan dilakukan terhadap jumlah daun (helai), jumlah tunas (buah), panjang tunas (cm), dan diameter tunas (mm), pada umur 30, 45, 60 dan 75 HST, serta bobot basah biomassa (g) dan bobot kering biomassa (g) setelah bibit dibongkar. Pengukuran bobot kering biomassa dilakukan dengan cara

mengeringkan seluruh bagian tanaman baik akar maupun berangkasan, yang dilakukan dengan cara dimasukkan ke oven dengan suhu 60°C hingga tercapai berat konstan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Stek Tanaman Nilam

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa dosis pupuk kandang berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun umur 30, 45, 60 dan 75 HST, Panjang tunas umur 30, 45, dan 75 HST, diameter tunas 30, 45, 60 dan 75 HST, bobot basah biomassa dan bobot kering biomassa. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tunas umur 60 HST, jumlah tunas pada umur 30, 45, 60 dan 75 HST.

Tabel 1 menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk kandang terbaik dijumpai pada perlakuan 70 ton Ha⁻¹, terutama dapat dilihat pada peubah bobot kering biomassa dengan angka 8,88 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini juga didukung oleh peubah lain seperti, jumlah daun dan diameter tunas pada umur 60 HST, panjang tunas pada umur 30 HST dan berat basah biomassa pada umur 75 HST. Semakin banyak dosis pupuk kandang yang diberikan maka semakin meningkat pula pertumbuhan bibit nilam.

Menurut Wayah *et al.* (2013), aplikasi pupuk kandang yang memadai adalah sangat penting dan memberikan pengaruh positif bagi pertumbuhan bibit nilam. Pupuk kandang akan mempertinggi kemampuan tanah untuk menahan air dan juga nantinya akan berperan dalam mengubah bahan organik menjadi zat hara atau nutrisi yang dapat diserap secara langsung oleh tanaman di dalam proses pertumbuhannya. Mayun (2017) menyatakan bahwa semakin tinggi pemberian dosis pupuk kandang menyebabkan jumlah daun per rumpun semakin meningkat.

Tabel 1. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan Stek Nilam

Peubah		Dosis Pupuk Kandang (Ton Ha ⁻¹)				BNJ 5%
		0	50	60	70	
Jumlah Daun (Helai)	30 HST	4,34 a	6,29 b	6,70 b	6,70 b	0,68
	45 HST	11,45 a	14,59 b	14,45 b	15,68 b	2,87
	60 HST	15,79 a	19,26 ab	21,01 bc	24,71 c	3,71
	75 HST	24,43 a	32,82 b	33,12 b	37,65 b	7,18
Jumlah Tunas (buah)	30 HST	3,83	3,97	3,81	4,08	-
	45 HST	4,17	4,73	4,65	4,54	-
	60 HST	6,01	6,40	6,40	5,92	-
	75 HST	6,96	7,35	7,46	7,15	-
Panjang Tunas (cm)	30 HST	1,01 a	1,47 bc	1,40 b	1,69 c	0,20
	45 HST	3,42 a	4,37 b	4,30 ab	4,61 b	0,94
	60 HST	6,88	7,86	7,49	8,31	-
	75 HST	10,89 a	12,99 ab	13,07 ab	14,09 b	2,37
Diameter Tunas (mm)	30 HST	0,039 a	0,052 c	0,043 ab	0,046 b	0,01
	45 HST	0,046 a	0,060 b	0,048 a	0,054 b	0,01
	60 HST	0,075 a	0,111 bc	0,100 b	0,122 c	0,02
	75 HST	0,085 a	0,117 b	0,111 b	0,127 b	0,02
Bobot Basah Biomassa (g)		16,98 a	30,09 bc	28,97 b	35,78 c	5,78
Bobot Kering Biomassa (g)		4,49 a	7,51 b	7,27 b	8,88 c	1,35

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (Uji BNJ _{0,05})

b Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Sapi terhadap Pertumbuhan Stek Nilam

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah daun umur 30 dan 45 HST, jumlah tunas umur 60 dan 75 HST, panjang tunas 30 HST dan berpengaruh nyata pada parameter jumlah daun umur 60 dan 75 HST, jumlah tunas pada umur 30 dan 45 HST, panjang tunas umur 45 dan 60 HST, bobot basah biomassa dan bobot kering biomassa umur 75 HST. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah tunas umur 75 HST, diameter tunas pada umur 30, 45, 60 dan 75 HST.

Tabel 2 menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk organik urin sapi terbaik dijumpai pada konsentrasi 20%, dapat dilihat pada peubah berat kering biomassa dengan nilai 7,70 dan didukung oleh peubah lainnya seperti, berat basah biomassa, jumlah daun pada umur 30, 60 dan 75 HST, jumlah tunas

pada umur 30 dan 45 HST dan panjang tunas umur 30, 45 dan 60 HST.

Hal ini diduga konsentrasi pupuk organik cair 20% telah mampu memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan bibit tanaman nilam. Djamal (2012) menyimpulkan bahwa pertumbuhan tanaman sangat dipengaruhi oleh status haranya, namun arah dan mutu dari pertumbuhan dan perkembangannya tersebut dipengaruhi oleh zat pengatur tumbuh (hormon). Aplikasi zat pengatur tumbuh yang tepat jenis, konsentrasinya dan dosisnya, akan menyebabkan laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih baik.

Hasil penelitian Tuan *et al.* (2012), menunjukkan pemberian pupuk organik cair dengan konsentrasi 20% menghasilkan volume akar terbaik dibandingkan dengan konsentrasi 10%, 30% dan 40%. Demikian pula Khomar *et al.* (2016) menyatakan bahwa setek lada yang diberikan pupuk organik cair 20% dapat memperbaiki bagian perakaran dan jumlah tunas tanaman setek lada dibandingkan dengan perlakuan 0%, 15% dan 25%.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Organik Cair Urin Sapi terhadap Pertumbuhan Stek Nilam

Peubah		Konsentrasi POC Urin Sapi (%)				BNJ 5%
		0	10	20	30	
Jumlah Daun (helai)	30 HST	6,09 b	6,48 bc	6,82 c	4,65 a	2,87
	45 HST	14,45 ab	14,95 b	15,15 b	11,62 a	2,87
	60 HST	20,35 ab	20,68 ab	21,96 b	17,79 a	3,71
	75 HST	27,79 a	34,40 ab	35,43 b	30,40 ab	7,18
Jumlah Tunas (buah)	30 HST	3,56 ab	3,51 a	4,23 b	4,09 ab	0,78
	45 HST	4,56 ab	4,51 a	4,87 b	4,51 ab	0,62
	60 HST	5,26 a	5,01 a	6,87 b	7,59 b	0,98
	75 HST	5,88 a	6,63 a	8,04 b	8,38 b	1,10
Panjang Tunas (cm)	30 HST	1,27 a	1,33 ab	1,52 b	1,44 ab	0,20
	45 HST	3,62 a	4,38 ab	4,77 b	3,93 ab	0,94
	60 HST	7,01 a	7,69 ab	8,53 b	7,30 ab	1,45
	75 HST	11,65	12,79	14,02	12,58	-
Diameter Tunas (mm)	30 HST	0,039 a	0,052 c	0,043 ab	0,046 b	0,01
	45 HST	0,046 a	0,060 b	0,048 a	0,054 b	0,01
	60 HST	0,075 a	0,111 bc	0,001 b	0,122 c	0,02
	75 HST	0,085 a	0,117 b	0,111 b	0,127 b	0,02
Berat Basah Biomassa (g)		24,00 a	28,86 ab	31,06 b	27,90 ab	5,78
Berat Kering Biomassa (g)		6,13 a	7,35 ab	7,70 b	6,98 ab	1,35

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5% (Uji BNJ_{0,05}).

c. Interaksi

Tabel 3 menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit nilam terbaik pada peubah bobot kering biomassa terdapat pada kombinasi perlakuan dosis pupuk kandang 70 ton Ha⁻¹ dan konsentrasi pupuk organik cair urin sapi 20%. yang tidak berbeda nyata

dengan perlakuan dosis pupuk kandang 60 ton Ha⁻¹ dan konsentrasi pupuk organik cair 10%, dosis pupuk kandang 50 ton Ha⁻¹ dan konsentrasi pupuk organik cair 20%, dan dosis pupuk kandang 70 ton Ha⁻¹ dengan konsentrasi pupuk organik cair 30%, namun berbeda nyata dengan kombinasi perlakuan lainnya.

Tabel 3. Rata-rata Bobot Kering Biomassa Bibit Nilam (g) Akibat Perbedaan Dosis Pupuk Kandang dan Konsentrasi POC Urin Sapi

Perlakuan		Konsentrasi POC Urin Sapi (%)			
		0	10	20	30
Dosis Pupuk Kandang (Ton Ha ⁻¹)	0	3,18 a	4,74 ab	4,97 bc	5,05 bc
	50	6,50 cde	6,81 def	8,96 ghi	7,76 defg
	60	6,47 cde	9,79 hi	6,68 de	6,16 bcd
	70	8,35 fgh	8,05 efg	10,20 i	8,93 ghi

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut BNJ 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa kedua perlakuan harus diberikan bersama-sama, tidak boleh hanya salah satunya (walaupun menggunakan dosis/ konsentrasi tertingginya), karena bobot kering biomasnya nyata lebih rendah, kecuali untuk kombinasi tertentu. Penggunaan POC urin sapi juga sebaiknya dibatasi

hingga 20% saja, karena bila lebih dari itu maka akan menurunkan hasil.

Kandungan yang terdapat didalam urin sapi salah satunya kalsium. Apabila kalsium yang diberikan terlalu tinggi dapat membuat pH tanah menjadi terlalu basa, kondisi ini bisa mengurangi atau menghilangkan beberapa unsur hara dari

dalam tanah sehingga tanaman tidak tumbuh dengan baik.

Adapun pH yang sesuai untuk tanaman nilam berkisar antara 5,5 sampai dengan 7, apabila pH tanah lebih dari yang dibutuhkan tanaman maka tanaman tidak bisa tumbuh dan berkembang dengan baik (Santoso, 1997). Sunanjaya dan Delly (2010), menyatakan bahwa terjadinya intraksi antara dosis pupuk kandang dan konsentrasi biourin memberikan pengaruh nyata sampai sangat nyata terhadap sebagian besar variabel yang diamati yaitu tinggi tanaman, jumlah polong, bobot polong kering panen per umbi dan bobot polong kering biji. Vahanka *et al.*, (2013) menemukan bahwa pemberian urin sapi mampu mempertinggi hasil jagung dan cabai, masing-masing sebesar 15 hingga 10%. David *et al.*, (2011) juga menyatakan bahwa pemberian urin sapi 20 ml/tanaman dan dosis pupuk kandang 16 ton Ha⁻¹ mampu memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Namun disisi lain, urin sapi selain menyumbangkan nutrisi hara yang lebih tinggi yang bersumber dari urin namun juga dapat merangsang pertumbuhan tanaman sebagai pengaruh dari hormonal yang disebabkan oleh zat pengatur tumbuh auksin (IAA) yang ada didalam urin sapi tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

Bila digunakan secara terpisah, maka dosis pupuk kandang terbaik adalah setara 70 Ton Ha⁻¹ dan konsentrasi pupuk organik cair urin sapi terbaik adalah 20%. Kombinasi perlakuan untuk mendapatkan pertumbuhan nilam terbaik adalah dosis pupuk kandang 70 Ton Ha⁻¹ dan konsentrasi pupuk organik cair urin sapi 20 %, namun akan lebih efisien bila menggunakan dosis pupuk kandang 50 Ton Ha⁻¹ yang dikombinasikan dengan pupuk organik cair urin sapi 20%.

DAFTAR PUSTAKA

- David, J. A., G. Daniel, Milcunas and J. D. Derner. 2011. Spatial redistribution of nitrogen by cattle in semiarid. *Rangeland Ecology and Management*. 66(1): 56- 62
- Djamal, A. 2012. Pembuatan produk hormone tumbuhan komersial dan pemanfaatan hormone untuk berbagai tujuan. <http://www.jasakonsultan.com/pembuatan-produk-hormon-tumbuhan-komersial-dan-pemanfaatan-hormon-untuk-tujuan>>Diakses tanggal 15 September 2020.
- Kadir, A. 2011. Identifikasi klon harapan tanaman nilam toleran cekaman kekeringan berdasarkan kadar proline dan karakter morfologi dan fisiologi. *Jurnal Agrisistem*. 7 (1): 13-21.
- Khomar, R., A. Rahayu., A. Sjarif dan Adimihardja. 2016. Pengaruh berbagai konsentrasi IBA dan urin sapi terhadap pertumbuhan setek tanaman lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Agronida*. 2(2): 2442-2541.
- Mangun, H. M. S., H. Waluyo dan Agus Purnama. S. 2012. Nilam Hasilkan Rendemen Minyak Hingga Lima Kali Lipat dengan Fermentasi Kapang. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mayun, I.A. 2017. Efek mulsa jerami padi dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah di Daerah Pesisir. *Jurnal Agritrop*. 20: (1): 33-40.
- Nurhasanah. 2006. Pengaruh air kelapa muda terhadap pertumbuhan stek tanaman nilam (*Pogostemon cablin* Benth). *Jurnal Budidaya Pertanian*.12(34): 89-93.
- Pujawati, E. D. 2009. Pertumbuhan stek jeruk lemon (*Citrus medica*) dengan pemberian urin sapi pada berbagai konsentrasi dan lama perendaman. *Jurnal Hutan Tropis Borneo*.10(26): 221-209.
- Santoso, H.B. 1997. Bertanam Nilam: Bahan Industri Wewangian. Kanisus Jakarta.

- Sunanjaya dan R. Delly. 2010. Respon pertumbuhan dua varietas kacang tanah dan ukuran benih terhadap pertumbuhan dan hasil. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Bali (BPTP). Denpasar.
- Tan, K. H. 2010. Dasar- dasar kimia tanah. Dalam F. Anisa, Y. Syafrimen dan Gusnidar (Eds.). *Titonia dan Jerami Padi Yang di Komposkan Terhadap Ciri Kimia Tanah dan Produksi Jagung Pada Ultisol* (terjemahan D.H. Goenadi). Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat. 19 (1): 11-18.
- Tresnasih, W. 2011. Pemanfaatan *Methylobactericum* Spp. Untuk meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman nilam dalam kultur in vitro. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Tuan, L. T. 2012. Pemberian kompos ampas tahu dan urin sapi pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elais guinensis* Jacq). Makalah. Pekan Baru. Universitas Riau.
- Wayah, E. Sudiarso dan R. Soelistyono. 2013. Pengaruh pemberian air dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* Stur L.) Skripsi. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Vahanka, P. M., C. B. Chawanda, R. Dubey. 2013. cow urine as Biofertilizer.<http://www.google.com>. Diakses 10 September 2020.