

## RESPON PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT TERHADAP PEMBERIAN PUPUK CAIR URINE SAPI

### RESPONS OF OIL PALM SEEDLING GROWTH TO LIQUID FERTILIZER OF CATTLE URINE APPLICATION

Muhdan Syarovy, Amir Purba, Taufiq Caesar Hidayat, dan Fandi Hidayat

**Abstrak** Integrasi sawit sapi energi (ISSE) merupakan salah satu program yang saat ini sedang dikembangkan oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) di Bukit Sentang. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh cara aplikasi dan konsentrasi pemberian urine sapi sebagai pupuk tambahan (suplemen) dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman di pembibitan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan, Faktor I merupakan cara aplikasi urine sapi dengan 2 taraf perlakuan yaitu C1 (Semprot ke daun), dan C2 (siram ke tanah dalam polibeg). Faktor II ialah konsentrasi urine sapi dengan 6 taraf perlakuan, yaitu U0 (0% urine sapi), U1 (5% urine sapi), U2 (10% urine sapi), U3 (15% urine sapi), U4 (20% urine sapi), dan U5 (25% urine sapi). Pemupukan standar tetap dilakukan menggunakan pupuk tunggal Urea, SP-36, KCl, dan Kieserit dengan dosis standar pemupukan pada pembibitan Main nursery. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pertambahan pelepah, berat kering tanaman, rasio tajuk akar, klorofil daun, serapan hara daun, dan efektivitas agronomis nisbi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi, namun cara aplikasi urine sapi dengan semprot ke daun berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman,

diameter batang, jumlah pertambahan pelepah, berat kering dan serapan hara N, K, Ca, dan Mg. Sementara itu, konsentrasi pemberian urine sapi berpengaruh nyata terhadap terhadap jumlah pertambahan pelepah, berat kering dan serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg.

**Kata kunci** : pupuk cair, urine sapi, daun kelapa sawit, pembibitan

**Abstracts** Integration of oil palm, cow and energy (IOCE) is program currently being developed by the Indonesian Oil Palm Research Institute (IOPRI) in the Bukit Sentang Sub-station. The study was conducted to determine the effect of the application methods and concentration of cow urine as a supplement fertilizer in enhancing plant growth at the nursery. This study used a completely randomized design (CRD) factorial with 2 factors and 3 replications. Factor I is the application methods of cow urine with 2 levels, namely C1 (Spray on the leaves), and C2 (flush on the ground in a polybag). Factor II is the concentration of cow urine with 4 levels of treatment, ie U0 (0% cow urine), U1 (50% cow urine), U2 (10% cow urine), U3 (15% cow urine), U4 (20% cow urine), and U5 (25% cow urine). Fertilization is still done using a standard single-Urea fertilizer, SP-36, KCl and Kieserit with standard doses of fertilizer on Main breeding nursery. Fertilization is still conducted using Urea, SP-36, KCl and Kieserit with standard doses of fertilizer on Main nursery. Parameters observed in this study were plant height, stem diameter, number of increase leaves, plant dry weight, the ratio of crown roots, leaf chlorophyll, nutrients uptake, and relative agronomic effectiveness.

Penulis yang tidak disertai dengan catatan kaki instansi adalah peneliti pada Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Muhdan Syarovy (✉)  
Pusat Penelitian Kelapa Sawit  
Jl. Brigjen Katamso No. 51 Medan, Indonesia  
Email: muhdan.syarovy@gmail.com

The results showed that there was no interaction between the methods of application and concentration of cow urine. However, the method of cow urine application by spraying it on the leaf surface affect significantly on plant height, stem diameter, number of leaves, total dry weight, and nutrient uptake of N, K, Ca, and Mg. While concentration of cow urine has significant effect on gaining of frond number, total dry weight, the ratio of crown roots and nutrient uptake of N, P, K, Ca, and Mg.

**Keywords:** liquid fertilizer, cow urine, oil palm leaf, nursery

## PENDAHULUAN

Pembibitan tanaman kelapa sawit merupakan tahap awal kegiatan kultur teknis kelapa sawit yang berperan penting dan sangat berpengaruh terhadap potensi tanaman pada tahap berikutnya. Untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang jagur diperlukan perlakuan kultur teknis dan pengelolaan yang intensif selama pembibitan. Pupuk cair dapat digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pembibitan. Salah satu pupuk cair yang dapat digunakan adalah urine sapi.

Urine sapi mengandung N,P,K dan mengandung Ca yang dapat meningkatkan ketahanan terhadap serangan hama dan penyakit (Raharja, 2005). Urine sapi juga mengandung zat pengatur tumbuh diantaranya adalah IAA. Auxin IAA (*Indole-3-Acetic Acid*) dengan rumus bangun  $C_{10}H_9O_2N$  dapat mempengaruhi masa vegetative dan reproduktif pada tanaman. Auxin juga berperan terhadap pembelahan, pembesaran dan differensiasi sel (Heddy, 1989). Sementara itu Wilkins (1992), mengatakan peranan auksin terletak pada pertambahan panjang batang, pertumbuhan, diferensiasi dan percabangan akar, perkembangan buah, dominansi apical, fototropisme dan geotropisme, pembesaran dan pembelahan sel. Semua proses ini merupakan proses fisiologis dari pertumbuhan dan perkembangan sel.

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) memiliki program Integrasi Sawit Sapi Energi (ISSE) yang terdapat di Bukit Sentang. Limbah dari program tersebut berupa urine sapi belum termanfaatkan dengan baik. Menurut Sihombing (2000), jumlah air kencing yang dikeluarkan oleh seekor sapi berat 400 kg rata-rata 15

liter/hari. Berdasarkan data tersebut, maka dari 200 ekor sapi dengan berat badan 200 kg/ekor yang ada di lingkup ISSE diperkirakan mencapai 1.500 l/hari. Volume urine sapi yang dihasilkan tersebut cukup besar dan perlu dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair untuk tanaman kelapa sawit. Di lain pihak, PPKS telah melakukan uji laboratorium terhadap urine sapi pada lingkup ISSE kebun Bukit Sentang. Dari uji laboratorium tersebut diketahui bahwa urine sapi mengandung beberapa unsur hara yang berguna bagi tanaman yaitu 0,48% N; 0,01%; 0,13% K; 0,04% Mg; 0,03% Ca; 0,22% c-organik; 0,46 C/N dan pH 7,2 (Seri: 898/0.1/Sert/VIII/2012).

Informasi mengenai konsentrasi yang tepat dalam penggunaan urine sapi sebagai pupuk pelengkap cair (PPC) belum pernah dilakukan. Pendekatan konsentrasi urine sapi sebagai PPC yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan cara membandingkan kandungan hara yang terdapat pada PPC lain yang pernah digunakan dalam penelitian sebagai dasar penentuan konsentrasi. Seperti pada penelitian Gusniwati *et al* (2012) yang menyebutkan bahwa pemberian pupuk cair nutrisfarm (N 5,48%;  $P_2O_5$  3,33%;  $K_2O$  2,59%; dan S 0,75%) melalui daun sebanyak 5 ml/ L air dan 25 % pupuk N, P, K, dan Mg rekomendasi, memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama jika dibandingkan dengan tanpa pemberian nutrisfarm dan 100% pupuk NPKMg rekomendasi. Penelitian lainnya dilakukan oleh Sumbara *et al* (2004) dimana pemberian pupuk cair super bionik (N 8,15%;  $P_2O_5$  1,25%;  $K_2O$  5,05%; MgO 0,02%; Ca 0,05%; dan C/N rasio 0,71) melalui daun sebesar 5 cc/liter air memberikan pengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi tanaman, pertambahan diameter batang, rata-rata total luas daun, dan berat kering tanaman jika dibandingkan dengan tanpa aplikasi PPC. Kemudian hasil penelitian Soedodo *et al*, (2009) menunjukkan bahwa penggunaan urine sapi yang diaplikasikan sebanyak 10 cc/l air secara fertigasi mikro, dapat meningkatkan produksi tanaman cabai sebesar 61,23 % dibandingkan sistem irigasi siram dengan budidaya konvensional.

Pemberian urine sapi pada pembibitan kelapa sawit sebagai *supplement* yang mengandung ZPT dan pupuk pelengkap cair (PPC) diharapkan dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di pembibitan kebun Bukit Sentang dengan ketinggian 40 meter di atas permukaan laut. Penelitian dilakukan mulai Januari 2013 sampai dengan Januari 2014 dengan menggunakan bibit tanaman kelapa sawit di *main nursery* varietas DxP Simalungun. Urine sapi difermentasi menggunakan EM-4 dengan dosis 10 ml EM4/liter air. Fermentasi urine sapi bertujuan untuk menghasilkan komposisi hara yang lebih baik dari pada tidak difermentasi. Selain itu, fermentasi ini juga dapat menghilangkan bakteri dan jamur yang merugikan bagi tanaman serta menghilangkan bau khas yang terdapat pada urine sapi. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan 2 faktor perlakuan dan 3 ulangan. Faktor I merupakan cara aplikasi urine sapi dengan 2 taraf perlakuan yaitu C1 (Semprot ke daun) dan C2 (siram ke tanah dalam polibeg). Faktor II ialah konsentrasi urine sapi dengan 6 taraf perlakuan, yaitu

U0 (0% urine sapi dalam 1 liter air), U1 (5% urine sapi dalam 1 liter air), U2 (10% urine sapi dalam 1 liter air), U3 (15% urine sapi dalam 1 liter air), U4 (20% urine sapi dalam 1 liter air), dan U5 (25% urine sapi dalam 1 liter air). Percobaan diulang sebanyak 3 kali, dengan jumlah plot 36 plot, jumlah sampel per plot 4 bibit, dan jumlah seluruh bibit 144 bibit.

Urine sapi diberikan 1 x 2 minggu sekali. Aplikasi lewat daun diberikan dengan cara semprot ke permukaan daun menggunakan alat *knapsack sprayer*, sedangkan aplikasi lewat tanah diberikan pada sore hari bersamaan dengan penyiraman bibit. Volume semprot yang diberikan mengikuti perkembangan tanaman yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Aplikasi urine sapi, baik melalui daun maupun tanah tidak dilakukan apabila turun hujan. Pemupukan standar tetap dilakukan setiap bulannya menggunakan pupuk tunggal Urea, SP-36, KCl, dan Kieserit dengan dosis standar pemupukan pada pembibitan *Main nursery*.

Tabel 1. Dosis semprot pada setiap konsentrasi urine sapi (ml)

Table 1. *Spraying dosage at each concentration of cow urine (ml)*

Umur	Volume Semprot (ml)	Konsentrasi (%)				
		5	10	15	20	25
				....ml....		
3-5 bulan	41	2,05	4,1	6,15	8,2	10,25
6-8 bulan	91	4,55	9,1	13,65	18,2	22,75
> 9 bulan	148	7,4	14,8	22,2	29,6	37

Tabel Tabel 2. Dosis siram ke tanah pada setiap konsentrasi urine sapi (ml)

Table 2. *Flushing dossage to the ground at each concentration of cow urine (ml)*

Umur	Volume Siram (ml) (ml/polibeg/hari)	Konsentrasi (%)				
		5	10	15	20	25
				....ml....		
3-4 bulan	700	35	70	105	140	175
5-6 bulan	1000	50	100	150	200	250
> 6 bulan	1500	75	150	225	300	375

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pertambahan pelepah, berat kering tanaman, rasio tajuk akar, kandungan klorofil daun, serapan hara, dan efektivitas agronomis nisbi. Kandungan klorofil daun diamati dengan menggunakan *chlorophyll meter* SPAD 502 (Konica Minolta). Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam kemudian dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada  $\alpha \leq 5\%$ .

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis statistik dapat dilihat bahwa tidak terdapat interaksi antara perlakuan cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi. Namun jika dilihat dari faktor tunggal, cara aplikasi memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pertambahan pelepah, berat kering dan serapan hara N, K, Ca, dan Mg, tetapi tidak

memberikan pengaruh nyata terhadap rasio akar tajuk, kandungan klorofil daun, dan serapan hara P. Perlakuan konsentrasi urine sapi memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah pertambahan pelepah, berat kering, dan serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan kandungan klorofil pada daun

Hasil analisis statistik menunjukkan cara aplikasi urine sapi secara nyata dapat mempengaruhi tinggi tanaman, diameter batang dan pertambahan jumlah pelepah (Tabel 3). Cara aplikasi dengan semprot ke daun memiliki tinggi tanaman, diameter batang, dan pertambahan jumlah pelepah yang lebih besar dari pada cara aplikasi melalui semprot ke dalam polibeg dimana nilai dari kedua perlakuan ini menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata.

Perlakuan cara aplikasi melalui daun dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang dan

Tabel 3. Pengaruh perlakuan cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan pertambahan jumlah pelepah bibit kelapa sawit (cm) pada umur 12 bulan di *Main-Nursery*

Table 3. Effect of method and application treatment of cow urine concentrations on plant height, stem diameter and number of fronds oil palm seedlings (cm) was 12 months in the *Main-Nursery*

Cara Aplikasi	Konsentrasi Urine Sapi (%)						Rata-rata
	0	5	10	15	20	25	
<b>Tinggi Tanaman</b>							
	.....cm.....						
Semprot ke daun	111,4	110,3	112,3	102	107,8	105,6	108,2a
Semprot ke dalam polibeg	105,8	114,4	99,3	100,5	98,1	97,8	102,6b
Rataan	108,6	112,35	105,8	101,25	102,95	101,7	
<b>Diameter Batang</b>							
	.....cm.....						
Semprot ke daun	7	7,4	7,5	7,1	7,2	6,9	7,2a
Semprot ke dalam polibeg	6,7	7,3	6,1	6,4	6,2	6,1	6,5b
Rataan	6,85	7,35	6,8	6,75	6,7	6,5	
<b>Pertambahan Jumlah Pelepah</b>							
	....pelepah...						
Semprot ke daun	21,8	22	21,4	21,6	21	21,3	21,5a
Semprot ke dalam polibeg	20,6	22,3	21,5	20,2	20,1	19,8	20,7b
Rataan	21,2ab	22,15a	21,45ab	20,9b	20,55b	20,55b	

Keterangan: Nilai-Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau lajur yang sama tidak berbeda nyata dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada  $\alpha \leq 5\%$

Note : Values followed by the same letter in the same column or row are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at  $\alpha \leq 5\%$

jumlah pertambahan pelepah sebesar 4-10% jika dibandingkan dengan cara aplikasi lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa cara aplikasi urine sapi melalui daun lebih mudah diserap oleh tanaman dibandingkan cara aplikasi urine dengan siram ke tanah. Oosterhuis (2009) menyatakan unsur hara yang diaplikasikan ke daun akan masuk melalui kutikula atau stomata dan digunakan langsung untuk metabolisme tanaman. Fageria *et al* (2009) menambahkan aplikasi Nitrogen melalui daun dapat mengurangi kehilangan N melalui denitrifikasi dan pencucian dibandingkan aplikasi melalui tanah. Peningkatan pertumbuhan tanaman yang dipupuk dengan urine sapi juga ditemui pada tanaman selada dan kubis yang masing-masing pertumbuhannya meningkat sebesar 29% dan 19,5% jika dibandingkan dengan kontrol (Criollo *et al*, 2011).

Perlakuan cara aplikasi melalui siram ke tanah tidak memiliki pengaruh terhadap tinggi, diameter, dan jumlah pertambahan pelepah. Hal ini dikarenakan

konsentrasi unsur hara yang terdapat pada urine sapi masih terlalu kecil jika dibandingkan dengan jumlah pupuk yang biasa diaplikasikan melalui perakaran sehingga pengaruhnya tidak terlihat. Amilia (2011) berpendapat bahwa pengaruh pupuk organik cair pada tanaman padi tidak terlihat karena tingkat kesuburan tanah yang rendah dan kandungan pupuk yang sangat rendah. Selain itu, sejumlah hara  $NH_3$  dari urine sapi akan hilang tidak lama setelah aplikasi melalui proses penguapan (Matsi, 2012).

Selanjutnya pada perlakuan konsentrasi urine sapi, cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi secara nyata dapat mempengaruhi pertambahan jumlah pelepah, namun tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Jumlah pelepah terbanyak terdapat pada perlakuan aplikasi urine sapi dengan konsentrasi 5% dimana jumlah tersebut berbeda nyata dengan jumlah pertambahan pelepah pada konsentrasi perlakuan urine sapi 15%, 20%, dan

Tabel 4. Pengaruh perlakuan cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi terhadap bobot kering, rasio akar tajuk dan kandungan klorofil daun bibit kelapa sawit (cm) pada umur 12 bulan di *Main-Nursery*

Table 4. Effect of method and application treatment of cow urine concentrations on dry weight, ratio of crown and roots and leaf chlorophyll oil palm seedlings (cm) was 12 months in the *Main-Nursery*

Cara Aplikasi	Konsentrasi Urine Sapi (%)						Rata-Rata
	0	5	10	15	20	25	
<b>Bobot Kering</b>	.....g/bibit....						
Semprot ke daun	334,2	429	382,3	337,9	354,1	275,4	352,1a
Semprot ke dalam polibeg	361,3	376	246,8	270,8	298,8	207,2	293,5b
Rataan	347,8ab	402,5a	314,6bc	304,4bc	326,5b	241,3c	
<b>Rasio Akar Tajuk</b>							
Semprot ke daun	2,83	2,92	3,04	3,18	3,48	3,48	3,15
Semprot ke dalam polibeg	2,45	3,62	3,25	3,58	3,37	2,67	3,16
Rataan	2,64	3,27	3,15	3,38	3,43	3,08	
<b>Klorofil Daun</b>	.....unit....						
Semprot ke daun	38,95	41	40,51	40,52	39,44	37,68	39,69
Semprot ke dalam polibeg	37,95	38,87	38,69	38,98	40	37,5	38,66
Rataan	38,45	39,94	39,6	39,75	39,72	37,59	

Keterangan: Nilai-Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau lajur yang sama tidak berbeda nyata dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada  $\alpha \leq 5\%$

Note : Values followed by the same letter in the same column or row are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at  $\alpha \leq 5\%$

25%, namun tidak berbeda nyata pada perlakuan urine sapi pada konsentrasi 0 dan 10%.

Perlakuan konsentrasi urine sapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang. Namun, jika dilihat dari tren tinggi tanaman dan diameter batang, perlakuan konsentrasi urine sapi 5% menunjukkan peningkatan masing-masing sebesar 3,4% dan 6,8% jika dibandingkan dengan tanpa aplikasi urine sapi (pemupukan standar). Sejalan dengan tren tersebut, konsentrasi urine sapi memiliki pengaruh yang nyata terhadap jumlah pertambahan pelepah. Konsentrasi urine sapi sebesar 5% memiliki pertambahan jumlah pelepah terbanyak yaitu sebesar 4,2% dibandingkan tanpa aplikasi urine sapi. Menurut Amilia (2011), pupuk organik cair dapat diaplikasikan dengan cepat sehingga permasalahan kekurangan hara bisa cepat teratasi. Pemberian urine sapi dengan konsentrasi urine sapi lebih dari 5%, cenderung menurunkan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pertambahan pelepah. Menurut Damanik *et al.* (2010) konsentrasi larutan pemupukan yang diberikan terlalu pekat (melebihi cairan daun) dapat merusak daun, namun bila terlalu encer, pengaruhnya terhadap tanaman sulit terlihat. Selain itu, Fageria *et al.* (2009) menambahkan pemberian jenis pupuk dan dosis yang tidak tepat akan mengakibatkan pengeringan sel daun melalui peroses osmosis.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi secara nyata dapat mempengaruhi berat kering tanaman. Namun, tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap rasio akar tajuk dan kandungan klorofil daun (Tabel 4). Tanaman dengan perlakuan aplikasi semprot ke daun memiliki berat kering tanaman lebih tinggi dibandingkan dengan cara aplikasi siram ke tanah. Hasil dari kedua aplikasi perlakuan ini menunjukkan nilai yang berbeda nyata.

Berat kering mencerminkan seberapa besar hasil asimilat yang dapat dihasilkan melalui proses fotosintesis. Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat bahwa cara aplikasi melalui daun secara nyata dapat meningkatkan berat kering tanaman hingga 16,9%. Hal ini menunjukkan bahwa hara yang diaplikasikan melalui daun lebih mudah diserap ke tanaman. Besarnya hasil asimilat yang dihasilkan oleh suatu tanaman dipengaruhi oleh genetik, lingkungan dan kultur teknis termasuk pemupukan. Menurut

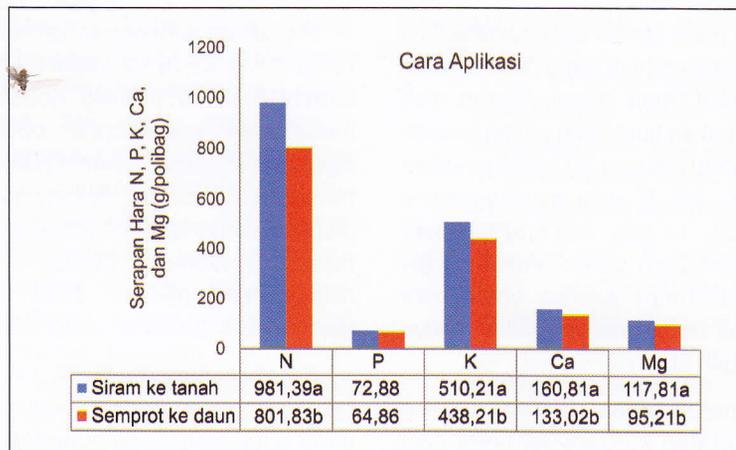
Gardener, *et al.* (1991) tanaman akan menyerap karbondioksida, cahaya matahari dan air (proses fotosintesis) yang kemudian diubah untuk menghasilkan bahan kering. Oleh sebab itu dapat dikatakan bahwa aplikasi melalui daun lebih efektif untuk meningkatkan berat kering tanaman bibit kelapa sawit.

Sementara itu, tanaman dengan perlakuan konsentrasi urine sapi sebesar 5% memiliki berat kering lebih tinggi. Berat kering tersebut berbeda nyata dengan berat kering pada perlakuan urine sapi dengan konsentrasi 10%, 15%, 20% dan 25%, namun tidak berbeda nyata pada perlakuan urine sapi pada konsentrasi 0%. Hasil yang mirip ditemukan pada penelitian Pringga *et al.* (2013) bahwa dosis pupuk cair urin sapi pada rumput gajah sebanyak 0,5 ml/liter air memiliki berat kering yang lebih tinggi dibandingkan dosis yang lebih tinggi yaitu 1,5 dan 3 ml/liter air. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman akan tumbuh lebih baik apabila diberikan unsur hara yang seimbang, sesuai dengan kebutuhan tanaman.

Perlakuan konsentrasi urine sapi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap kandungan klorofil daun. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan kultur teknis termasuk pemupukan standar yang diberikan pada bibit setiap bulannya telah memenuhi kebutuhan hara yang optimum untuk pertumbuhan bibit selama di "main nursery" (Winarna, *et al.* 2003). Pemberian pupuk pelengkap cair sapi bertujuan sebagai pupuk ekstra yang diharapkan dapat meningkatkan kejaguran tanaman sehingga menghasilkan bibit berkualitas di lapangan.

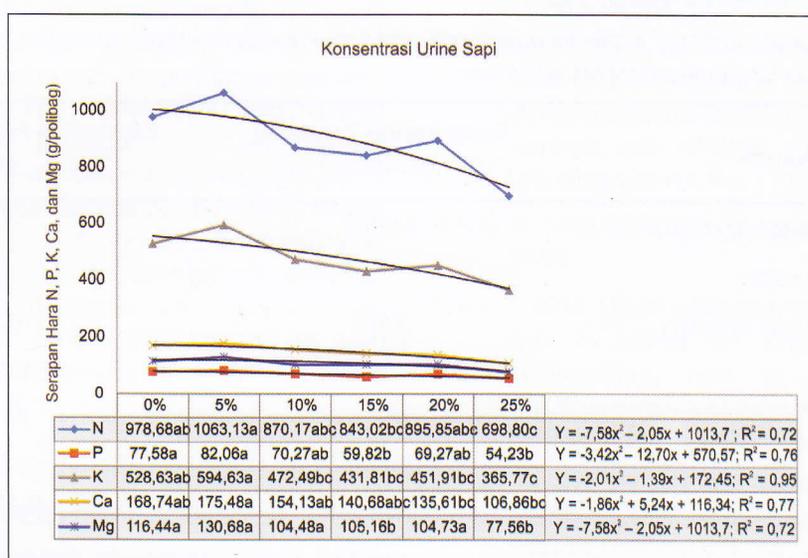
Rasio akar tajuk di dalam penelitian ini menunjukkan rentang antara 2,64 hingga 3,43. Menurut Gardner (1991), rasio tajuk akar yang baik untuk bibit tanaman tahunan adalah 2,5-3,5. Hal ini menunjukkan bahwa semua perlakuan baik cara aplikasi maupun konsentrasi urine sapi mendapatkan asupan hara yang seimbang baik yang ditranslokasikan ke bagian atas maupun ke bagian bawah.

Gambar 1. menunjukkan grafik pengaruh dari cara aplikasi terhadap serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg pada bibit kelapa sawit umur 12 bulan di Main-Nursery. Cara aplikasi dengan semprot ke daun menunjukkan serapan hara N, K, Ca dan Mg tertinggi yang berbeda nyata dengan cara aplikasi dengan siram ke tanah, sedangkan serapan hara P tidak menunjukkan



Gambar 1. Grafik perlakuan cara aplikasi terhadap serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg pada bibit kelapa sawit umur 12 bulan di Main-Nursery. Ket: Nilai-Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau lajur yang sama tidak berbeda nyata dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada  $\alpha \leq 5\%$

Figure 1. Graph of application method and treatment on nutrient uptake of N, P, K, Ca, and Mg was 12 months in the Main-Nursery. Note: Values followed by the same letter in the same column or row are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at  $\alpha \leq 5\%$



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi urine sapi terhadap serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg pada bibit kelapa sawit umur 12 bulan di Main-Nursery. X merupakan nilai dari konsentrasi urine sapi pada sumbu X. Nilai-Nilai yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom atau lajur yang sama tidak berbeda nyata dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada  $\alpha \leq 5\%$

Figure 2. Effect of cow urine concentrations treatment on nutrient uptake of N, P, K, Ca, and Mg in the oil palm seedlings was 12 months in the Main-Nursery. X is the value of cow urine concentration on X axis. Values followed by the same letter in the same column or row are not significantly different by Duncan's Multiple Range Test at  $\alpha \leq 5\%$

perbedaan yang nyata pada kedua cara aplikasi. Hal ini menunjukkan bahwa unsur hara yang diaplikasikan melalui daun lebih efektif untuk dapat diserap oleh tanaman. Hara N merupakan hara yang paling banyak diserap oleh tanaman yaitu sebesar 20,95% kemudian diikuti hara Mg, Ca, K, dan P yaitu masing-masing sebesar 19,12%, 17,28%, 14,32%. dan 8,57%. Unsur hara tersebut merupakan hara yang memiliki fungsi esensial bagi tanaman. Tanpa adanya unsur hara tersebut, tanaman tidak dapat menyelesaikan siklus hidupnya (Taiz dan Zeiger, 2002).

Gambar 2. merupakan kurva kuadrat yang menunjukkan pengaruh dari konsentrasi urine sapi terhadap serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg pada bibit kelapa sawit berumur 12 bulan di Main-Nursery. Perlakuan konsentrasi urine sapi 5% menunjukkan perlakuan dengan serapan hara tertinggi jika dibandingkan perlakuan cara aplikasi lainnya.

Perlakuan konsentrasi urine sapi melalui semprot ke daun secara nyata dapat meningkatkan serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg. Konsentrasi 5% urine sapi merupakan konsentrasi optimum yang dapat digunakan untuk meningkatkan serapan hara tanaman. Hal ini dikarenakan nutrisi yang diaplikasikan melalui daun akan lebih cepat diserap tanaman. Menurut McCall (1980) nutrisi yang diaplikasikan melalui daun akan secara cepat memperbaiki tanaman yang kekurangan nutrisi.

Serapan hara N, P, K, Ca dan Mg cenderung menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi urine sapi. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian urine sapi secara berlebihan dapat menjadi racun sehingga mengganggu proses metabolisme tanaman (Gardner, 1991). Konsentrasi yang aman untuk diaplikasikan melalui daun sangat rendah sehingga dalam aplikasinya harus diulang-ulang.

Tabel 5. Pengaruh faktor tunggal cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi terhadap efektifitas agronomis nisbi (%) pada umur 12 bulan di *Main-Nursery*.

Table 5. Effect of single factor of application methods and cow urine concentrations on the relative agronomic effectiveness (%) was 12 months at the *Main-Nursery*.

Perlakuan	Berat kering Tanaman (g/polibeg)	Efektivitas Agronomis Nisbi (%)
Kontrol (tanpa dipupuk standar)*	142,81	
<b>Konsentrasi urin sapi</b>		
0 % urine sapi (pupuk standar)	326,3	100,00
5 % urine sapi	392	135,81
10 % urine sapi	315,4	94,06
15 % urine sapi	303,5	87,57
20 % urine sapi	325,1	99,35
25 % urine sapi	214,3	38,96
<b>Cara aplikasi</b>		
Semprot ke daun	352,1	114,06
Siram ke tanah	293,5	82,12

\* Berdasarkan berat kering tanaman perlakuan kontrol (Winarna *et al* 2003).

\* Based on the control treatment plant dry weight (Winarna *et al* 2003).

Peningkatan serapan hara juga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Gardner, 1991). Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perlakuan konsentrasi 5% urine sapi dimana serapan hara berada pada titik tertinggi juga memiliki tinggi tanaman, diameter batang, jumlah pertambahan pelepah, berat kering dan Efektivitas agronomis nisbi tertinggi juga. Hasil yang sama juga diperoleh dalam penelitian Sutarta dan Winarna (2009) bahwa peningkatan serapan hara dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman bibit kelapa sawit. Nuryani, *et al.* (2010) menambahkan meningkatnya serapan hara juga dapat meningkatkan berat kering pada tanaman padi semi organik.

## KESIMPULAN

Interaksi antara perlakuan cara aplikasi dan konsentrasi urine sapi tidak memiliki pengaruh nyata. Apabila ditinjau dari cara aplikasi, perlakuan aplikasi semprot ke daun berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, pertambahan jumlah pelepah, berat kering, dan serapan hara N, K, Ca, dan Mg dibandingkan dengan perlakuan cara siram ke tanah. Pemberian urine sapi dengan konsentrasi lebih dari 5%, cenderung menurunkan pertumbuhan tanaman. Namun, perlakuan urine sapi dengan konsentrasi 5% memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertambahan jumlah pelepah, berat kering, dan serapan hara N, P, K, Ca, dan Mg dibandingkan dengan konsentrasi 25%. Berdasarkan nilai efektifitas agronomis nisbi, konsentrasi 5% urine sapi dan aplikasi urine sapi dengan cara semprot ke daun memiliki nilai tertinggi yang masing-masing sebesar 135,81% dan 114,06%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Bapak Darmadi dan Ilham sebagai teknisi yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian ini. Selain itu diucapkan terima kasih juga kepada Dr. Edy Sigit Sutarta, Dr. Winarna dan Dr. Joeni Soetijo Rahajoe yang telah membantu dalam menyempurnakan tulisan ini sehingga menjadi lebih baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amilia, Y. 2011. Penggunaan pupuk organik cair untuk mengurangi dosis penggunaan pupuk anorganik pada padi sawah (*Oryza sativa* L.). (<http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/49934>, diakses pada tanggal 28 Oktober 2014).
- Criollo, H., T. Lagos, E. Piarpuezan, and R. Perez. 2011. The effect of three liquid bio-fertilizers in the production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and cabbage (*Brassica oleracea* L. var. capitata). *Agronomia Colombia* 29 (3): Hal. 415-421.
- Damanik, M.M.B., B.E. Hasibuan, Fauzi, Sariffudin, dan H. Hanum. 2010. Kesuburan tanah dan pemupukan. Medan: USU Press.
- Fageria, N.K., M.P. Barbosa Filho, A. Moreira, and C.M. Guimaraes. 2009. Foliar fertilizer of crop plants. *Journal of Plant Nutrition*, 32: 1044-1064.
- Gardner, F.P.R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell N. 1991. Fisiologi tanaman budidaya. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Gusniwati, H. Salim, dan J. Mandasari. 2012. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama dengan perbedaan kombinasi pupuk cair nutrisfarm dan NPKMG. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi, Vol. 1 (1).
- Heddy, S. 1989. Hormon tumbuhan. Jakarta: Rajawali. 55-56.
- Matsi, T. 2012. Liquid cattle manure application to soil and its effect on crop growth, yield, composition, and on soil properties. <http://cdn.intechopen.com/pdfs-wm/26947.pdf>, diakses 28 November 2014).
- McCall, W.W. 1980. Foliar application of fertilizer. <http://www.ctahr.hawaii.edu/oc/freepubs/pdf/GHGS-24.pdf>, diakses Tanggal 28 November 2014.
- Nuryani, S., M. Haji, dan N. Widya. 2010. Serapan hara N, P, K, pada tanaman padi dengan berbagai lama penggunaan pupuk organik pada tanah vertisol sragen. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan* 10: 1-13.



- Oosterhuis, D. 2009. Foliar fertilization: mechanisms and magnitude of nutrient uptake. (<http://www.fluidfertilizer.com>. Diakses 20 Desember 2014).
- Pringga, R., Suwartono, dan N. Hidayat. 2013. Pengaruh level pupuk organik cair terhadap bahan kering dan imbalanced daun-batang rumput gajah defoliasi ke-4. *Jurnal Ilmiah Peternakan*: 365-373.
- Raharja, A. 2005. Pupuk dan Pesticida. (<http://www.Tanindo.com/abdi15/hal2001/2008/08/07/htm>. diakses 07 Agustus 2006).
- Sihombing, D.T.H. 2000. Teknik pengelolaan limbah kegiatan usaha peternakan. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Lembaga Penelitian. Bogor: Institut Pertanian.
- Soedodo, N., Hardjoamidjodo, N.H. Pandjaitan, dan H. Pawititan. 2009. Efektifitas sistem fertisasi mikro untuk lahan sempit. *Forum Pascasarjana* 32 (1): 45-54.
- Sumbara, R., Guslim, dan H.O. Nazaruddin. 2004. Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap pupuk cair super bionik pada berbagai jenis media tanam di pembibitan utama. Diakses dari (<http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/32725>. diakses 28 Oktober 2014).
- Sutarta, E.S. dan Winarna. 2009. Pengaruh dosis logam berat terhadap pertumbuhan dan serapan hara bibit kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 17 (1): 1-9.
- Taiz, L. dan E. Zeiger. 2002. *Plant physiology* 3<sup>rd</sup> edition. California: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Wilkins, M.B. 1992. *Fisiologi tanaman*. Penerbit Bumi Aksara. Jakarta.
- Winarna, E.S. Sutarta, dan W. Darnosarkoro. 2003. Efektifitas aplikasi pemupukan majemuk lambat tersedia pada pembibitan kelapa sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit* 11 (3): 107-115.