

**PENGARUH PEMBERIAN URINE SAPI DAN PUPUK NPK TERHADAP
PERTUMBUHAN TANAMAN BIBIT KELAPA SAWIT**

(*Elaeisguineensis Jacq*) DI *PRE NURSERY*

Muhammad Riansyah¹, Candra Ginting², Enny Rahayu²

¹Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

²Dosen Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Stiper Yogyakarta

E-Mail: muhammadriansyah014@gmail.com

ABSTRAK

Pemberian urine sapi serta pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit memiliki tujuan untuk mengetahui pengaruh timbal balik antara keduanya di *pre nursery*. Penelitian dilakukan pada bulan Maret 2021 sampai Juni 2021 di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) kalikuning Maguwoharjo Institut Pertanian Stiper Yogyakarta. Penelitian ini merupakan percobaan faktorial dalam dua faktor yang diatur pada Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tahapan pertama yaitu pemberian urin sapi yang memiliki tiga aras yaitu: 300 ml, 600 ml, dan 900 ml, Kedua pemberian pupuk NPK yang tergolong dalam 4 aras yaitu: 6 g, 7,5 g, dan 9 g diberikan setelah 1 bulan benih ditanam, dan control (0g) sehingga total kombinasi 12 perlakuan. Setiap perlakuan dilakukan 4 kali ulangan sehingga jumlah bibit kelapa sawit keseluruhan adalah 48 bibit. Temuan mengungkapkan sejumlah interaksi yang signifikan antara urin sapi dan pupuk NPK pada parameter daun dan volume akar. kombinasi terbaik dan efisien adalah urine sapi 300 ml dengan pupuk NPK 6 g. Pemberian urine sapi menunjukkan pengaruh nyata pada parameter panjang akar, berat segar tajuk, berat segar akar serta jumlah klorofil daun dosis yang baik adalah 900 ml, parameter diameter batang dan berat kering akar, pemberian NPK berdampak atau berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dosis kelapa sawit dengan dosis yang baik yaitu 6 g.

KataKunci: bibit kelapa sawit, *pre nursery*, urine sapi, pupuk NPK

PENDAHULUAN

Kelapa sawit atau yang dikenal dengan nama latin *Elaeis guineensis jacq* berasal dari Negara Nigeria di Afrika Barat. Fakta menunjukkan bahwa ada spesies tambahan kelapa sawit di hutan Brasil daripada di Afrika, bagaimanapun telah membuat beberapa orang mengungkapkan Amerika Selatan adalah Negara penghasil kelapa sawit, khususnya Brasil. Padahal, perkebunan Indonesia, Papua Nugini, Malaysia, dan Thailand termasuk di antara negara-negara di mana kelapa sawit tumbuh subur yang bukan negara asalnya. Untuk pertumbuhan perkebunan nasional, perkebunan kelapa sawit sangat signifikan. Kelapa sawit tidak hanya menjadi sumber kesempatan kerja dan kesejahteraan masyarakat, tetapi juga menghasilkan devisa bagi bangsa. produsen utama minyak sawit salah satunya adalah Indonesia.

Jumlah limbah ternak yang dihasilkan juga tinggi karena tingginya populasi ternak yang ada, terutama ialah limbah padat dan juga urin yang belum dibuang dengan baik. Salah satu pengaplikasian zero waste management adalah penggunaan urin hewan. Kotoran hewan seperti urine ternak yang biasanya dibuang begitu saja, berpotensi untuk dijadikan pupuk organik cair. Menurut penelitian Putranto dari tahun 2003, 100 hewan setiap harinya bisa menghasilkan 1.500 hingga 2.000 liter urin. Produksi cair organik memiliki keuntungan antara lain dapat menghemat energi dengan cara disemprotkan pada tanaman atau ditaburkan pada akar. sehingga kelembaban tanah dapat dipertahankan melalui penyiraman. Karena pupuk organik cair 100% larut, maka akan lebih merata selama pemupukan dan mencegah konsentrasi pupuk di satu area menumpuk. Selain itu juga mampu menyediakan unsur hara dengan cepat, sehingga cepat mengatasi kekurangan unsur hara dan tidak bermasalah dalam pencucian unsur hara (Prianga dkk, 2013).

Kemampuan mengikat dan menyerap air, mengurangi risiko longsornya tanah, meningkatkan kapasitas pertukaran, dan mengatur suhu tanah, keseluruhannya berkaitan erat dengan penggunaan pupuk organik agar meningkatkan sifat keadaan tanah, menurut Kononova (1999). Faktor-faktor ini memiliki dampak positif pada

kesuburan tanah. Pupuk majemuk NPK, di sisi lain, adalah pupuk campuran yang mengandung banyak unsur hara tanaman (baik besar maupun kecil), khususnya N, P dan K (Rosmarkam dan Yuwono, 2002). Pada tumbuhan, N berfungsi sebagai penyusun asam amino, protein, enzim, klorofil dan vitamin B kompleks serta hormon (Wijaya, 2008). Berperan dalam metabolisme protein dan karbohidrat, transpor energi, dan sintesis membran sel. K bekerja sebagai aktivator enzim, mempromosikan pergerakan Karbohidrat ditransfer dari daun ke organ tumbuhan lain, adalah bagian terpenting dari sistem regulasi osmotik seluler.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Lembaga Pertanahan, Perkebunan Pendidikan dan Penelitian (KP2) Kali Kuning yang berlokasi di Desa Wedomartani, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret sampai Juni 2021.

Alat: Yang digunakan dilahan yaitu cangkul , *polybag* ,ayakan , penggaris , oven , dan timbangan analitik. Alat yang dipergunakan di laboratorium yaitu timbangan analitik, oven serta gelas ukur.

Bahan : Pada penelitian ini bahan yang digunakan yaitu kecambah kelapa sawit varietas Simalungun diperoleh dari PPKS Medan, Urine sapi dan pupuk NPK yang diperoleh dari Kelurahan Hargobinangun, Kec. Pakem, Kaliurang dan top soil tanah regusol yang diperoleh dari Desa Wedomartani, Kec. Depok, Kab. Sleman, Yogyakarta.

Percobaan faktorial penelitian ini menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor utama pengaruh pemberian urine sapi yang terdiri dari 3 aras dan faktor kedua pengaruh pemberian pupuk NPK terbagi menjadi 4 aras. Faktor-faktor tersebut yaitu : Faktor I : Dosis Urine sapi (U) terdiri dari 3 aras yaitu,U1:300 ml,U2:600 ml,U3:900 ml.

Faktor II : Dosis pupuk NPK (P) terbagi menjadi 4 aras yaitu : P0:0 g (kontrol), P1:6 g, P2:7,5 g, P3:9 g.

Kedua faktor yang disebutkan menghasilkan $3 \times 4 = 12$ kombinasi perlakuan yang kemudian masing-masing dikalikan dengan 4 sehingga menghasilkan total $12 \times 4 = 48$ tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh pemberian urine sapi serta pupuk NPK dengan jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

Pupuk NPK (g)	Urine Sapi (ml)		
	300	600	900
	helai.....		
0	3,00 bc	2,75 c	3,00 bc
6	3,50 ab	3,00 bc	3,25 bc
7,5	3,00 bc	3,00 bc	4,00 a
9	3,00 bc	3,25 bc	4,00 a

Keterangan:

Angka dalam baris dan kolom yang didahului dengan huruf yang setara dapat dibandingkan untuk melihat apakah terdapat perbedaan yang nyata.

+Menunjukkan interaksi berbeda nyata

Perlakuan pemberian jumlah daun yang dihasilkan sangat dipengaruhi oleh urin sapi dan pupuk NPK bibit kelapa sawit (Tabel 1). Urin sapi digunakan dalam pengobatan kombinasi 900 ml dengan pupuk NPK 7,5 g dan 9 g menunjukkan jumlah daun 4,00 helai tidak berbeda nyata dengan pemberian urine sapi 300 ml bersama dengan 6 g pupuk NPK yang menunjukkan jumlah daun 3,50 helai dan berbeda nyata pada semua kombinasi perlakuan, pada kombinasi urine 300 ml sapi dan dosis pupuk NPK 6 g lebih efisien dan non signifikan dibandingkan dengan kombinasi urine sapi 900 ml dengan pupuk NPK 7,5 g dan 9 g sehingga perlakuan kombinasi urine sapi 300 ml dengan pupuk NPK 6 g memberikan hasil terbaik untuk meningkatkan parameter jumlah daun. Hal ini dikarenakan urine sapi berfungsi menambah unsur

hara, memperlancar proses fotosintesis, meningkatkan kemampuan tanah mengikat air karena urine sapi yang sudah terdekomposisi akan membentuk humus, humus bersifat koloidal, KPK 200 me/100 gr bahan organik, kemampuan mengikat air 20 kali beratnya sendiri, berwarna hitam sehingga dapat menyerap unsur hara, sumber hara bagi tanaman, bermuatan listrik, mempunyai gugus-gugus karboksil dan fenolik yang tinggi, mampu berkelasi dengan logam-logam berat, mempunyai daya sangat tinggi sehingga bisa menetralkan pH tanah. Kejadian ini sejalan dengan (Buckman and Brady, 1982) Karena mikroorganisme tanah memanfaatkannya sebagai sumber karbon dan energi, bahan organik tanah berada dalam keadaan dinamis. Struktur tanah dapat diperbaiki dengan menggunakan pupuk organik yang juga baik untuk lingkungan dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan produktivitas dan standar hidup secara umum. Hal ini juga dilakukan untuk memperbaiki lingkungan dengan menyediakan berbagai produk untuk membantu mencapai distribusi nutrisi yang optimal dan kualitas hidup di tanah.

Penyerapan unsur hara melalui mekanisme pergerakan unsur hara di dalam tanah antara urine sapi dan pupuk NPK menuju ke permukaan akar bersamaan dengan massa air, Saat ion terlarut bergerak transpirasi tanaman mempengaruhi aliran air ke akar tanaman, aliran massa (aliran konvektif) merupakan mekanisme penyerapan nutrisi. Melalui mekanisme ini, tanaman biasanya menyerap beberapa nutrisi seperti N (NO) dan S (SO) (Rosmarkam dan Yuwono, 2002; Adler dkk, 2009). Menurut Fernandez (2016), sejumlah variabel mempengaruhi penyerapan nutrisi melalui aliran massa, termasuk kecepatan larutan, kapasitas penyangga, proporsi udara yang digunakan, udara yang diberi makan gravitasi setelah hujan, dan kapilaritas tanah, yang menggerakkan udara melalui pori-pori tanah untuk menanam akar di tanah. nutrisi yang tersedia di air tanah sebagai ion terlarut dan dapat diakses oleh tanaman, yang menginisiasi pergerakan non-hara dari tanah dalam proses penyerapan unsur hara melalui akar. Pada umumnya transpor yang baik dan aktif dapat digunakan untuk mengangkut unsur hara ke dalam tanaman. Jenis tanaman, ketersediaan unsur hara tanah, dan ketersediaan energi tanaman untuk menyerap unsur hara merupakan

faktor-faktor yang perlu dipertimbangkan. tersebut semuanya mempengaruhi transfer unsur hara dari kompleks adsorpsi atau larutan tanah ke akar (Rosmarkam dan Yuwono : 2002, Mitra : 2015). ; Naeem dkk., 2017).

Pada pupuk NPK berfungsi Menambahkan nutrisi ke tanah untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman, dan pada tanah regusol yang diberi humus berfungsi sebagai penyedia unsur hara, air dan oksigen bagi tanaman, dan mampu meningkatkan kemampuan tanah mengikat air yang jumlahnya tidak ada air yang cukup segera diberikan bahan organik maka ketersediaan airnya tercukupi sehingga mampu membantu penyerapan unsur hara oleh tanaman dengan adanya air dan di bantu oleh humus maka terjadi interaksi antara urine sapi dan pupuk NPK pada parameter jumlah daun. pertumbuhan batang atau tinggi tanaman terdiri dari segmen memanjang di antara ruas-ruas batang tempat menempelnya daun, dan sebanding dengan jumlah daun. Karena jumlah total node dan ruas sama dengan jumlah total daun, semakin panjang batang maka semakin banyak daun yang dihasilkan (Puspitasari, 2012). Urine sapi dalam bentuk cair akan memiliki banyak manfaat, antara lain sebagai sumber nutrisi yang mudah diserap tanaman dan sebagai agen penyerap air. Dihipotesiskan bahwa pupuk urin sapi cair mengandung banyak nitrogen tetapi juga zat pengatur tumbuh seperti Giberelin dan Auksin untuk membantu bibit kelapa sawit di pra-pembibitan menumbuhkan lebih banyak daun. Menurut (Amirudin et al, 2015), auksin dan giberelin merupakan contoh zat pengatur tumbuh. Sedangkan auksin berperan dalam sel, sel akan menghasilkan primordia daun yang berkembang, giberelin memiliki efek yang cukup luas salah satunya mendorong pemanjangan daun. Genotipe dan lingkungan mempengaruhi jumlah dan luas daun. Tingkat pertumbuhan daun dan kemampuan tanaman untuk beradaptasi dengan perubahan kondisi lingkungan yang menguntungkan, seperti ketersediaan udara, sangat dipengaruhi oleh posisi daun tanaman yang dikendalikan genotipe. Sitokinin sangat mempengaruhi tahap Penuaan daun, mobilisasi hara, dominasi apikal, pembentukan dan aktivitas meristem apikal, perkembangan bunga, dormansi kuncup, dan perkecambahan biji adalah semua proses yang terjadi pada tanaman

adalah contoh pertumbuhan dan perkembangan tanaman. (Sakakibara, 2006).

Tabel 2. Pengaruh pemberian urine sapi serta pupuk NPK dengan volume akar bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

Pupuk NPK (g)	Urine Sapi (ml)		
	300	600	900
0	1,75 c	3,50 ab	3,25 ab
6	3,75 ab	3,50 ab	3,75 ab
7,5	3,00 b	3,25 ab	4,00 a
9	3,00 b	3,25 ab	4,00 a

Jumlah daun pada benih kelapa sawit dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan penyiraman urin sapi dan pupuk NPK (Tabel 2). Volume akar 4 ml pada perlakuan kombinasi yang meliputi pemberian 900 ml urin sapi beserta 7,5 g dan 9 g pupuk NPK, tidak berbeda nyata dengan pemberian urin sapi. Pemberian 300 ml urin sapi dengan pupuk NPK 0 g yang menunjukkan volume akar 1,75 ml menghasilkan daun 3,75 ml, berbeda nyata dengan 300 ml dengan pupuk NPK 6 g yang menunjukkan daun 3,75 ml. pada kombinasi urine 300 ml sapi dan dosis pupuk NPK 6 g lebih efisien dan non signifikan dibandingkan dengan kombinasi urine sapi 900 ml dengan pupuk NPK 7,5 g dan 9 g sehingga perlakuan kombinasi urine sapi 300 ml dengan pupuk NPK 6 g memberikan hasil terbaik untuk meningkatkan parameter volume akar. Hal ini dikarenakan urine sapi yang telah terdekomposisi membentuk humus sehingga penyerapan unsur hara oleh akar dapat berjalan dengan baik, bahan organik dari humus juga memperbaiki struktur tanah, didukung oleh adanya bahan organik dalam kotoran sapi POC dalam tanah akan memperbaiki kondisi tanah, memperbaiki aerasi tanah untuk proses metabolisme tanaman, memperlancar respirasi, dan meningkatkan daya ikat tanah. untuk digunakan oleh tanaman selama pertumbuhan dan produksi tanaman (Winarso, 2010; 2005). Banyaknya tanah yang terisi air dan udara dan bukan tanah padat disebut porositas tanah. Rasio pengelolaan udara dan air yang efektif ditentukan oleh pori-pori tanah, yang juga menentukan kadar air dan udara tanah. Pori-pori berukuran sedang akan bertambah dan pori-pori makro akan

mengecil seiring dengan penambahan bahan organik ke tanah yang dipadatkan. Akibatnya akan menambah kapasitas menahan air (Stevenson, 1982). Darcy (1856) menegaskan bahwa peningkatan permeabilitas tanah dihasilkan dari peningkatan porositas tanah. Artinya tanah akan lebih gembur dengan sirkulasi yang lancar karena air dan udara akan lebih mudah mengalir melaluinya dengan permeabilitas yang baik. Pada tanah dengan tekstur yang lebih gembur, penetrasi dan pertumbuhan akar akan lebih dalam karena dapat lebih mudah menembus kontur tanah yang gembur. Porositas tanah regusol yang awalnya sangat rendah dengan adanya humus, humus juga berperan sebagai sekmentasi yaitu mampu mengikat partikel-partikel tanah yang satu dengan lainnya sehingga yang dulunya terpisah dapat terikat dengan adanya humus, Suhu bahan organik tanah yang gembur, ringan, lembab, dan stabil, yang dikenal sebagai humus, meningkatkan mikroorganisme tanah, yang memicu pertumbuhan akar. Humus dan mineral tanah bekerja sama untuk menciptakan struktur tanah yang gembur, meningkatkan porositas tanah tanah regosol menjadi gembur sehingga pertumbuhan akar menjadi lebih baik. Pendapat Yunanda *dkk*, (2015) Auksin yang didapat dari tanaman akan ditempatkan di pangkal stek untuk membantu akar, dan jika kemampuan akar mengembangkan nutrisi lebih besar, stek akan lebih berhasil. proses fotosintesis akan berfungsi dengan baik memungkinkan menghasilkan fotosintesis menjadi lebih baik. didistribusikan ke seluruh bagian tanaman, termasuk akar. Besar kecilnya volume akar berbanding lurus dengan jumlah akar yang telah terbentuk.

Tabel 3. Pengaruh pemberian urine sapi kepada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*.

Parameter	Urine sapi (ml)		
	300	600	900
Tinggi Tanaman (cm)	25,70 p	24,24 p	25,08 p
Diameter Batang (ml)	7,23 p	7,91 p	8,02 p
Panjang Akar (ml)	17,77 q	17,22 q	19,99 p
Berat Segar Tajuk(g)	3,82 q	4,27 q	4,91 p
Berat Kering Tajuk (g)	0,84 p	0,87 p	0,92 p

Berat Segar Akar (g)	2,12 q	2,38 q	2,79 p
Berat Kering Akar(g)	0,32 p	0,35 p	0,34 p
Jumlah Klorofil Daun (unit)	52,35 q	57,09 q	61,41 p

Keterangan:

Berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%, pada kolom baris dan angka yang sama diikuti oleh huruf yang sama dan tidak berbeda nyata satu sama lain.

Tabel.3 menerangkan bahwa parameter panjang akar, bobot segar tajuk, bobot segar akar, dan jumlah klorofil daun dipengaruhi secara nyata oleh urin sapi. Hal ini dikarenakan urine sapi mengandung bahan organik yang membuat tanah menjadi lunak sehingga mudah di tembus oleh tanah, meningkatkan kemampuan tanah mengikat air karena urine sapi yang sudah terdekomposisi membentuk humus sehingga humus yang mempengaruhi LPJ maka tanah regosol yang memiliki LPJ rendah akan meningkatkan kemampuan tanah mengikat air, meningkatkan penyerapan unsur hara, air yang tersedia lebih banyak maka proses fotosintesisnya berjalan dengan lancar sehingga akan meningkatkan pertumbuhan. Jumlah yang terakumulasi dalam tanaman bervariasi tergantung pada seberapa baik tanaman yang berbeda dapat menyerap nutrisi dari tanah (Trisnawati dkk, 2017).

Tabel4 Pengaruh pemupukan NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit *pre-nursery*.

Parameter	Pupuk NPK (g)			
	0	6	7,5	9
Tinggi Tanaman (cm)	23,86 b	25,90 a	25,18 ab	25,09 ab
Diameter Batang (ml)	8,00 a	8,08 a	8,64 a	8,79 a
Panjang Akar (ml)	17,19 b	18,85 a	18,37 a	18,90 a
Berat Segar Tajuk(g)	3,44 b	4,36 a	4,76 a	4,78 a
Berat Kering Tajuk (g)	0,76 b	1,02 a	0,83 b	0,90 b
Berat Segar Akar (g)	1,94 b	2,45 a	2,61 a	2,72 a
Berat Kering Akar(g)	0,31 a	0,36 a	0,33 a	0,35 a
Jumlah Klorofil Daun (unit)	53,00 b	57,59 ab	58,95 ab	60,54 a

Keterangan:

Berdasarkan DMRT pada taraf uji 5%, pada kolom angka dan baris yang sama

dan diikuti oleh huruf yang sama, serta tidak berbeda nyata.

Tabel.4 menjelaskan penggunaan pupuk NPK memiliki dampak yang signifikan terhadap pertumbuhan kelapa sawit kecuali parameter diameter batang dan berat kering akar. Hal ini ditimbulkan karena pupuk NPK, unsur hara nitrogen digunakan untuk meningkatkan jumlah klorofil pada daun, unsur fosfat digunakan untuk memperkuat batang dan membunuh jamur pada permukaan tanaman, dan unsur kalium digunakan untuk mempercepat pertumbuhan tanaman dan meningkatkan kandungan protein. Selain itu, tanaman dan pupuk npk dapat digunakan untuk berbagai macam tanaman, termasuk hortikultura, tanaman pangan, dan, khususnya, tanaman perkebunan (Marsono, 2007). Pemberian pupuk NPK dengan unsur hara yang cukup dapat memperlaju pertumbuhan dan perkembangan akar, batang, dan daun dengan meningkatkan proses metabolisme tanaman, termasuk fotosintesis. Fotosintat yang dihasilkan mendukung kerja sel jaringan tumbuhan selama diferensiasi.

KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi nyata antara parameter jumlah daun dan volume akar. antara kombinasi urine sapi dan pupuk NPK, kombinasi terbaik dan efisien adalah urine sapi 300 ml dengan pupuk NPK 6 g.
2. Perlakuan pemberian urine sapi menunjukkan parameter diameter panjang akar, berat segar tajuk, berat segar akar serta jumlah klorofil daun berpengaruh nyata, dosis urine sapi yang baik adalah 900 ml.
3. Perlakuan pemberian pupuk NPK menunjukkan parameter diameter batang, tidak berpengaruh nyata kepada pertumbuhan bibit kelapa sawit dan berat kering akar, dosis pupuk NPK yang baik adalah 6 g.

SARAN

Didalam pembibitan kelapa sawit untuk pemupukan selain diberikan pupuk kimia akan lebih baik diberikan juga pupuk organik salah satunya adalah urine sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adler, P. R., Cumming J.R., & Arora, R. (2009). Plant Mineral Nutrient Uptake Nature Science of Agriculture, 1, 355-371.
- Amirudin E, Hastuti D, & Prihastanti E.(2015). Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Larutan Perendaman Alami Terhadap Kecambah dan Pertumbuhan Biji Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). Jurusan Biologi Universitas Diponegoro Fakultas Sains dan Matematika.
- Buckman, H. O. and N. C. Brady. 1982. Soil Natural and Physical Properties The Macmillan Publishing Company. New York City.
- Darcy, H. 1983. Determination of the laws of water flow through sand. R. A. Freeze did the translation.
- Fernández, F.G. (2016). Is Fertilization Enough for Nutrient Uptake Mechanisms? University of Minnesota. Nutrient Management Conference. Kononova, M.M. 1999. Soil Organic Matter; Its Role in Soil Formation and Soil Fertility. Vergamon Press. Oxford. London.
- Marsono. 2007. Pupuk Akar (Jenis dan Aplikasi). Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mitra, G.N. (2015). Plant Nutrient Uptake Regulation.Plant Nutrient Uptake Regulation.
- Naeem, M., Ansari, A. A., & Gill, S. S. (2017). Uptake, efficiency of use, and management of essential plant nutrients Essential Plant Nutrients: Uptake, Utilization Efficiency, and Management, 1-569 (August).
- Priangga, R, Suwarno and Hidayat, N. 2013. Pengaruh kadar pupuk organik kepada produksi bahan kering rumput gajah terdefoliasi dan keseimbangan daun-batang. Peternakan: Jurnal Ilmiah Purwokerto: Universitas Jenderal Sudirman, 1(1):365-373.
- Puspitasari, N. I. 2012. Pengaruh Jenis Bahan Organik dan Jarak Tanam Terhadap Hasil dan Kualitas Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jember, Jurusan Budidaya Pertanian Jember.
- Putranto, A.T.S.A, 2003. Di Dusun Ngandong, Desa Girikerto, Kecamatan Turi, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, urin sapi Bali digunakan untuk membuat pupuk organik cair. Universitas Gajah Mada Yogyakarta menawarkan program pascasarjana.
- Rosmarkam, A. dan Yuwono, N. W. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Kanisius, Yogyakarta.
- Sakakibara, H. 2006. Cytokikins: Activity, Biosynthesis, and Translocation. Annu. Rev. Plant Biol. 2006. 57:431–49.
- Stevenson, F.T. 1982. Humus Chemistry.Newyork.John Wiley and Sons.
- Trisnawati. 2017. Kemampuan tanaman menyerap unsur hara didalam tanah. Universitas Riau. Riau.
- Wijaya, I, G, A., Ginting, J. & Haryati. (2015). Pengaruh limbah cair pabrik kelapa sawit dan pupuk NPKMg kepada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di persemaian (15:15:6:4). 3(1), 400-415. Agroekoteknologi.
- Winarso, S.2005. Kesuburan Tanah: Landasan Kualitas dan Kesehatan Tanah. Yogyakarta: gava

media, 269 hal.

Yunanda, J., Murniati, & Yoseva, S. (2015). Menanam Stek Batang Buah Naga (*Hylocereus Costaricensis*)ss Dengan Urine Sapi Konsentrasi 1-8 di JOM Faperta.