



Pertumbuhan Tanaman Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) pada Tanah Gambut yang Diberi Abu Tandan kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Pupuk Nitrogen

*Growth of Aloe Vera (*Aloe vera* L.) on Peat Soil Applied by Empty Fruit Bunch (EFB) Ash and Nitrogen Fertilizer*

Wawan*, Eni Wilta

Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru, Pekanbaru 2829, Indonesia

*Penulis Korespondensi: wakoku62@gmail.com

Diterima 02 Februari / Disetujui 03 April

ABSTRACT

*This study aims to determine the main effect of OPEFB ash and nitrogen fertilizer and their interaction effect on the growth of aloe vera (*Aloe vera* L.) on peat soil. This research was conducted experimentally using a factorial completely randomized design (CRD). The first factor is the dose of OPEFB ash which consists of 4 levels, namely A0 = 0 ton.ha⁻¹, A1 = 1 ton.ha⁻¹, A2 = 2 ton.ha⁻¹, and A3 = 3 ton.ha⁻¹. The second factor is the dose of Nitrogen fertilizer (urea) which consists of 4 levels, namely N0 = 0 kg urea.ha⁻¹, N1 = 150 kg urea.ha⁻¹, N2 = 250 kg urea.ha⁻¹, and N3 = 350 kg urea.ha⁻¹. Parameters observed were soil pH, total soil N, plant height, number of leaves, leaf length, leaf width, leaf thickness, stem diameter, root volume, and leaf fresh weight. obtained were analyzed statistically using analysis of variance and tested with Duncan's multiple distance test at 5% level. The results showed that the interaction of OPEFB ash and urea fertilizer on peat media had a significant effect on soil pH, plant height, number of leaves and root volume. Increasing the dose of OPEFB ash had a significant effect on all observation parameters and increasing the dose of urea fertilizer had a significant effect on the chemical properties of soil N-total soil, and plant growth factors including plant height, number of leaves, and root volume.*

Keywords: *Aloe Vera, EFB Ash, Nitrogen Fertilizer, Peat Soil.*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh utama abu TKKS dan pupuk nitrogen serta pengaruh interaksinya terhadap pertumbuhan tanaman lidah buaya (*Aloe vera* L.) di tanah gambut. Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) faktorial. Faktor pertama adalah dosis abu TKKS yang terdiri dari 4 taraf, yaitu A0 = 0 ton.ha⁻¹, A1 = 1 ton.ha⁻¹, A2 = 2 ton.ha⁻¹, dan A3 = 3 ton.ha⁻¹. Faktor kedua adalah dosis pupuk Nitrogen (urea) yang terdiri dari 4 taraf, yaitu N0 = 0 kg urea.ha⁻¹, N1 = 150 kg urea.ha⁻¹, N2 =

250 kg urea.ha⁻¹, dan N3 = 350 kg urea.ha⁻¹. Parameter yang diamati adalah pH tanah, N-total tanah, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tebal daun, diameter batang, volume akar, dan berat segar daun ke 5. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam dan diuji dengan uji jarak berganda Duncan pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa interaksi pemberian abu TKKS dan pupuk urea pada media gambut berpengaruh nyata terhadap pH tanah tinggi tanaman, jumlah daun dan volume akar. Peningkatan pemberian dosis abu TKKS berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan dan peningkatan pemberian dosis pupuk urea berpengaruh nyata terhadap sifat kimia tanah N-total tanah, dan faktor pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, dan volume akar.

Kata kunci : Lidah Buaya, Tanah Gambut, Abu TKKS, dan Pupuk Nitrogen

PENDAHULUAN

Lidah buaya merupakan salah satu tanaman komersial yang memiliki banyak manfaat. Lidah buaya mengandung zat antioksidan alami seperti fenol, flavonoid, vitamin A, vitamin C, dan magnesium yang bermanfaat untuk mencegah serangan jantung dan penuaan dini. Selain itu, juga mengandung zat seperti saponin, lignin, anthranol, asam sinamat, acemannan, kompleks anthraquinone aloin, barbaloin dan ezim-enzim yang berperan baik untuk kesehatan (Astawan, 2008). Lidah buaya tidak hanya digunakan sebagai tanaman obat, namun sudah dikembangkan sebagai bahan olahan industri seperti kosmetik, farmasi, serta makanan dan minuman (Darini et al., 2019). Pemanfaatan lidah buaya makin berkembang karena memiliki kandungan nutrisi yang berpotensi untuk dimanfaatkan dalam banyak bidang.

Produksi lidah buaya belum memenuhi permintaan pasar yang tinggi sehingga perlu ditingkatkan. Peningkatan produksi terus diupayakan oleh pemerintah salah satunya dengan ekstensifikasi. Ekstensifikasi dilakukan pada lahan-lahan yang belum termanfaatkan secara optimal seperti lahan marginal salah satunya lahan gambut. Lahan gambut di Indonesia tersebar di Sumatera, Kalimantan, dan Papua dengan luas sekitar 14,9 juta ha yang sebagian luas tersebut yakni 3,91 juta ha merupakan lahan gambut di Riau dengan kedalaman >2 m (Ritung *et al.*, 2011). Walaupun demikian, lahan gambut memiliki banyak kendala untuk dijadikan sebagai usaha budidaya tanaman. Kendala umum yang dijumpai diantaranya pH tanah rendah sampai sangat rendah, KTK yang tinggi, kejenuhan basa rendah, serta ketersediaan hara makro dan mikro rendah (Masganti *et al.*, 2014).

Solusi mengatasi masalah pada tanah gambut untuk dijadikan lahan budidaya tanaman dapat dilakukan dengan ameliorasi (Suprianto *et al.*, 2016). Ameliorasi menjadi solusi yang paling sering diterapkan di lapangan berupa penambahan abu serbuk gergaji, kapur, abu vulkan dan jenis abu lainnya (Anggraini *et al.*, 2017). Pemberian amelioran berupa abu dapat menyumbangkan unsur hara makro dan mikro, serta dapat menaikkan pH tanah pada tanah gambut (Sasli, 2011; Panjaitan *et al.*, 2003). Amelioran yang banyak digunakan berupa kapur, namun di beberapa tempat lokasi gambut tidak memiliki deposit kapur, serta butuh biaya yang besar untuk penyediaannya. Oleh karena itu, perlu diberikan amelioran pengganti kapur diantaranya abu TKKS limbah perkebunan kelapa sawit berupa tandan kosong kelapa sawit yang dapat diolah menjadi abu sebagai bahan amelioran.

Provinsi Riau merupakan provinsi penghasil kelapa sawit terbesar di Indonesia. Hasil penelitian Yanti dan Lestari (2020) menunjukkan tahun 2019 Provinsi Riau memiliki limbah kelapa sawit berupa tandan kosong kelapa sawit (TKKS) sebanyak 8,08 juta ton dari luasan

kebun kelapa sawitnya. TKKS merupakan salah satu limbah padat dari pengolahan kelapa sawit yang dapat dijadikan alternatif sebagai bahan amelioran dengan cara mengolah limbah TKKS menjadi abu tandan kosong kelapa sawit. Penggunaan abu TKKS akan menyumbangkan unsur hara sebesar 35-47% K_2O , 3,5% P_2O_5 , 6-9,5% MgO , 4-6% CaO dan unsur hara mikro serta dapat meningkatkan pH tanah, dan meningkatkan kejenuhan basa (Pahan, 2007). Pemberian abu TKKS tidak menyumbangkan unsur hara Nitrogen (N), sedangkan untuk pertumbuhan lidah buaya butuh N yang tinggi maka perlu pemupukan N.

Nitrogen merupakan salah satu unsur esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman serta sebagai penyusun semua senyawa protein (Lindawati *et al.*, 2000), sebagai bahan penyusun asam - asam amino, dan zat hijau daun untuk berperan dalam proses fotosintesis serta sebagai bahan penyusun inti sel (Sutedjo, 2008). Pembahasan terkait interaksi antara abu TKKS dan pupuk N terhadap pertumbuhan lidah buaya di lahan gambut masih terbatas, maka perlu dilakukan percobaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh utama abu TKKS dan pupuk urea serta pengaruh interaksinya terhadap pertumbuhan tanaman lidah buaya (*Aloe vera* L.) di tanah gambut.

BAHAN DAN METODE

Tanah yang digunakan adalah tanah gambut dengan tingkat dekomposisi saprik dari desa Kualu Nenas, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar, Riau. Sebagai perlakuan menggunakan abu TKKS dan pupuk urea. Tanaman indikator digunakan adalah lidah buaya varietas chinensis.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diberikan adalah abu TKKS sebanyak 4 taraf perlakuan dan pupuk urea 4 taraf perlakuan dengan 3 ulangan. Selanjutnya untuk melihat perbedaan antar perlakuan digunakan uji F pada taraf 5 % dan jika berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf 5 %. Adapun taraf perlakuan abu TKKS terdiri dari: A0 = tanpa pemberian abu TKKS (kontrol), A1 = pemberian abu TKKS 1 ton. ha^{-1} , A2 = pemberian abu TKKS 2 ton. ha^{-1} , dan A3 = pemberian abu TKKS 3 ton. ha^{-1} . Taraf perlakuan pupuk Nitrogen (urea) yaitu N0 = tanpa pemberian pupuk urea (kontrol), N1 = pemberian pupuk urea 150 kg. ha^{-1} , N2 = pemberian pupuk urea 250 kg. ha^{-1} , dan N3 = pemberian pupuk urea 350 kg. ha^{-1} . Kedua faktor dikombinasikan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan dan masing-masing diulang sebanyak tiga kali, sehingga didapatkan 48 unit percobaan.

Berat tanah tiap pot sebanyak 10 kg tanah gambut. Pengambilan contoh tanah dilakukan secara komposit pada kedalaman 0–20 cm dari permukaan tanah kemudian dikering-anginkan sampai lembab. Sebelum tanah dimasukkan ke dalam pot, tanah diberi abu TKKS sesuai perlakuan kemudian diaduk secara merata. Setelah itu tanah diinkubasi selama 1 minggu. Untuk perlakuan pupuk urea diberikan sebanyak dua kali perlakuan, yaitu satu minggu setelah tanam dan 4 minggu setelah tanam.

Pemupukan dan penanaman dilakukan setelah tanah siap diinkubasi. Kemudian ditanam bibit lidah buaya 1 bibit/*polybag* sedalam 5 cm dari permukaan tanah, seminggu kemudian dilakukan seleksi dan ditinggalkan satu tanaman yang terbaik untuk tiap pot. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan serta pencegahan hama dan penyakit. Penyiraman dilakukan satu kali setiap hari pada sore hari.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Kimia Tanah

pH Tanah

Interaksi pemberian dosis abu TKKS dan pupuk urea memiliki dampak terhadap penurunan nilai pH tanah, sedangkan masing-masing perlakuan meningkatkan nilai pH tanah (Tabel 1). Menurut Damanik *et al.*, (2014) pemberian pupuk urea dengan dosis tinggi dapat menurunkan pH tanah dikarenakan pupuk urea merupakan pupuk bereaksi masam. Perubahan amonium menjadi nitrat pada proses nitrifikasi melepaskan ion H^+ sehingga dapat menurunkan pH tanah.

Bila banyak kation yang diserap akar (misalnya NH_4^+), maka banyak ion H^+ yang keluar dari akar ke dalam tanah sehingga tanah, menjadi lebih masam. Bila banyaknya anion yang diserap akar (misalnya NO_3^-), maka banyak HCO_3^- yang dilepaskan akar masuk ke dalam tanah sehingga tanah, menjadi lebih alkalis. Penambahan pupuk N ke dalam tanah dapat memasamkan tanah, hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suwandi & Hilman (1992) yang menyatakan bahwa peningkatan dosis pupuk N tampak jelas menurunkan pH tanah sebagai akibat dari reaksi pupuk N yang masam dalam tanah, kandungan S yang terekstrak juga meningkat sejalan dengan proporsi penggunaan pupuk tersebut. Perkebunan Sunar Mas I (2002) menyatakan bahwa abu tandan kosong kelapa sawit mengandung kalium yang tinggi (30-40% K₂O) bersifat higroskopis dan alkalis sebagai bahan pengapuran sehingga dapat meningkatkan pH tanah.

Tabel 1. Rerata nilai pH tanah dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk urea

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (Urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	3,29 l	3,35 kl	3,36 kl	3,42 k	3,36 a ^{sr}
1	4,02 h	3,88 i	3,79 j	3,81 ij	3,88 c ^{sr}
2	4,53 e	4,45 f	4,32 g	4,26 g	4,39 b ^{sr}
3	5,47 a	4,87 b	4,78 c	4,67 d	4,84 a ^t
Rerata	4,22 a ^{sr}	4,14 b ^{sr}	4,06 c ^{sr}	4,04 c ^{sr}	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

N-Total Tanah

Interaksi pemberian abu TKKS dan pupuk urea meningkatkan N-total tanah secara nyata (Tabel 2). Hal ini dikarenakan abu TKKS dan pupuk urea mengandung unsur N sehingga berkontribusi dalam meningkatkan N-total tanah. Hal ini sesuai dengan Ramadhani *et al.* (2015) menunjukkan bahwa abu TKKS mengandung unsur hara N total 0,05%. Penelitian Aryanti *et al.*, (2016) juga menunjukkan bahwa abu TKKS mengandung N-total dengan kategori sedang yaitu sebesar 0,21%. Dengan demikian pemberian abu TKKS dengan dosis meningkat juga meningkatkan jumlah N total tanah.

Pratiwi (2008) bahwa urea adalah pupuk yang mengandung N berkadar tinggi, sehingga dengan pemupukan urea dengan dosis meningkat juga meningkatkan nilai N total tanah. Firmansyah dan Sumarni (2013) menambahkan bahwa Pemberian pupuk N berpengaruh sangat nyata terhadap kandungan N-total tanah semakin meningkat dosis pupuk N yang diberikan, kandungan N-total tanah pun semakin meningkat. Pemberian pupuk N dengan dosis tinggi dapat

menyebabkan N-total yang tersedia di dalam tanah semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kuantitas pupuk N yang tinggi, sehingga dapat masuk ke dalam serapan tanah dalam jumlah yang besar.

Tabel 2. Rerata nilai N-total tanah diberi abu TKKS dan pupuk urea

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	0,75 f	0,78 ef	0,86 def	1,00 bcd	0,84 d st
1	0,81 ef	0,83 ef	0,91 de	1,14 ab	0,92 c st
2	0,82 ef	0,98 dc	1,07 abc	1,14 ab	1,00 b st
3	1,08 abc	1,16 ab	1,15 ab	1,97 a	1,15 a st
Rerata	0,85 d st	0,91 c st	1,00 b st	1,12 a st	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Pertumbuhan Tanaman

Tinggi Tanaman

Pemberian abu TKKS dengan dosis yang meningkat, menghasilkan tinggi tanaman yang meningkat juga dan pemberian pupuk urea menghasilkan tinggi tanaman lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk urea (Tabel 3). Hal ini karena pemberian abu TKKS terjadi perbaikan sifat kimia tanah meliputi pH tanah (Tabel 1), jumlah basa-basa (P₂O₅ 4,79%, K₂O 36,48%, MgO 2,63%, CaO 5,46%) dan unsur hara mikro (Mn 1,230 ppm, Fe 450 ppm, Cu 183 ppm, Zn 28 ppm) (Hanibal *et al.*, 2001). Peningkatan pH tanah berkaitan dengan ketersediaan hara untuk pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Winarso (2005) pH tanah mempunyai pengaruh besar dalam ketersediaan unsur hara tanah untuk memacu pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Rerata tinggi tanaman tanah dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk urea

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	19,70 g	19,27 g	22,03 fg	23,00 ef	21,00 d
1	25,20 de	29,27 bc	29,33 bc	26,73 cd	27,63 c
2	30,47 b	35,67 a	33,73 a	29,90 b	32,44 b
3	35,10 a	35,83 a	34,10 a	35,23 a	35,07 a
Rerata	27,62 b	30,01 a	29,80 a	28,72 ab	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Jumlah daun (helai)

Pemberian abu TKKS menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan tanpa pemberian abu TKKS dan pemberian pupuk urea menghasilkan jumlah daun lebih banyak dibandingkan dengan tanpa pemupukan (Tabel 4). Hal ini karena pemberian Abu TKKS menyumbangkan unsur hara MgO (Tabel 1) dimana unsur hara Mg sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman khususnya jumlah daun. Bangka (2010) menyatakan bahwa abu tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan 30-40 % K₂O, 7% P₂O₅, 9 % CaO, dan 3% MgO. Selain itu, juga mengandung unsur hara mikro yaitu 1.200 ppm Fe, 100 ppm Mn, 400 ppm Zn,

dan 100 ppm Cu. Lakitan (2007) menyatakan unsur Mg sebagai bahan penyusun klorofil yang berperan dalam proses fotosintesis.

Tabel 4. Rerata jumlah daun dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk Nitrogen

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	7,67 e	9,00 abcd	9,00 abcd	8,67 bcd	8,42 b
1	8,00 de	10,00 ab	9,00 abcd	9,00 abcd	9,00 ab
2	8,83 cde	9,33 abcd	9,67 abc	10,00 ab	9,33 a
3	10,33 a	9,00 abcd	9,67 abc	9,00 abcd	9,50 a
Rerata	8,42 b	9,33 a	9,33 a	9,17 ab	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Panjang daun (cm)

Pemberian abu TKKS meningkatkan rerata panjang daun lidah buaya secara nyata, sedangkan pupuk urea meningkatkan rerata panjang daun lidah buaya secara tidak nyata (Tabel 5). Hal ini karena abu TKKS menyumbangkan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman lidah buaya. Abu TKKS mengandung unsur hara K₂O 28,85%, CaO 6,82% dan MgO 1,29% (Tabel 1), dimana unsur K, Ca dan Mg berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Hasil penelitian Fauzi *et. al.* (2004) mengemukakan bahwa abu tandan kosong kelapa sawit selain mengandung K₂O yang tinggi juga mengandung unsur hara mikro yaitu Mn, Fe, Cl, Cu, B, dan Zn. Tingginya kandungan K₂O pada abu tandan kosong kelapa sawit tersebut sangat berpotensi sebagai pengganti pupuk kalium.

Tabel 5. Rerata panjang daun dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk urea

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	16,17 f	16,43 f	18,43 ef	19,87 ef	17,72 c
1	21,93 de	26,03 bcd	22,53 cde	22,63 cde	23,28 b
2	26,60 bc	29,63 ab	27,80 ab	26,83 ab	27,72 a
3	31,00 a	28,77 ab	28,17 ab	28,83 ab	29,19 a
Rerata	23,92 a	25,22 a	24,23 a	24,55 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Lebar daun (cm)

Pemberian abu TKKS dan pupuk urea dengan dosis meningkat menghasilkan lebar daun lidah buaya yang meningkat pula. Pemberian pupuk nitrogen dengan semua dosis menghasilkan lebar daun lidah buaya yang tidak berbeda dengan tanpa pemupukan (Tabel 6). Hal ini disebabkan abu TKKS memiliki unsur hara yang membantu proses metabolisme tanaman sehingga membantu pertumbuhan daun tanaman. Pahan (2007) menyatakan bahwa pemberian abu tandan kosong kelapa sawit memiliki keuntungan karena mengandung kalium yang tinggi sehingga dapat mengurangi bahkan meniadakan penggunaan pupuk KCl. Selain itu, karena aplikasi abu tandan kosong kelapa sawit dapat memperbaiki pH tanah masam, serta meningkatkan ketersediaan hara tanah dan aktivitas mikroorganisme tanah. Atas pertimbangan tersebut abu tandan kosong kelapa sawit dilihat sebagai produk bernilai tinggi dan dianggap penting untuk membantu dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Wiraatmaja

et al., (2017) menambahkan ketersediaan unsur hara memengaruhi aktivitas fotosintesis tanaman, dimana akan memengaruhi pertumbuhan ukuran luas daun tanaman.

Tabel 6. Rerata panjang daun dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk Nitrogen

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	2,67 e	2,53 e	2,77 ed	2,50 e	2,62 d
1	3,70 bcd	4,30 abc	3,70 bcd	3,43 cde	3,78 c
2	4,07 abc	4,63 ab	4,53 ab	4,30 abc	4,38 b
3	5,03 a	4,77 a	4,77 a	4,70 a	4,82 a
Rerata	3,87 a	4,06 a	3,94 a	3,73 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Tebal daun (cm)

Pemberian abu TKKS dengan dosis 2 dan 3 ton. ha⁻¹ menghasilkan tebal daun lidah buaya yang lebih tebal dibandingkan dosis lainnya. Pemberian pupuk nitrogen semua dosis menghasilkan tebal daun yang tidak berbeda dengan tanpa pemupukan (Tabel 7). Hal ini disebabkan abu TKKS memiliki unsur hara yang membantu proses metabolisme tanaman sehingga membantu pertumbuhan batang dan daun tanaman. Disamping itu pemberian pupuk urea juga menambah ketersediaan unsur hara N untuk pertumbuhan tanaman. Berdasarkan kriteria penilaian sifat kimia tanah oleh Balai Penelitian Tanah (2009) kandungan P dan K pada abu TKKS termasuk kedalam kriteria rendah dan sedang dan kriteria unsur N total sangat tinggi sehingga diduga mampu memenuhi kebutuhan unsur hara tanaman lidah buaya dan mencukupi kebutuhan pertumbuhan tanaman yang secara langsung akan mempengaruhi tebal daun lidah buaya. Menurut Marsono dan Lingga (2007), unsur N berperan penting bagi tanaman dalam merangsang pertumbuhan vegetatif.

Tabel 7. Rerata tebal daun dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk Nitrogen

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	6,54 d	6,39 d	6,87 d	6,26 d	6,51 c
1	10,80 c	11,43 abc	10,92 bc	10,51 c	10,91 b
2	12,13 abc	13,21 abc	14,53 a	12,67 abc	13,13 a
3	14,00 ab	13,24 abc	13,13 abc	13,00 abc	13,34 a
Rerata	10,86 a	11,06 a	11,36 a	10,61 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Diameter batang (mm)

Pemberian abu TKKS dosis 2 dan 3 ton. ha⁻¹ menghasilkan diameter batang lidah buaya yang lebih besar dibandingkan dosis lainnya dan pemberian pupuk urea semua dosis menghasilkan diameter batang yang tidak berbeda dengan tanpa pemupukan (Tabel 8). Hal ini disebabkan abu TKKS memiliki unsur hara yang membantu proses metabolisme tanaman sehingga membantu pertumbuhan batang dan daun tanaman. Zakaria (2016) menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara meningkat memengaruhi kegiatan metabolisme dan akumulasi asimilat pada batang sehingga terjadi pembesaran pada bagian batang tanaman.

Tabel 8. Rerata diameter batang dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk Nitrogen

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	6,54 d	6,39 d	6,87 d	6,26 d	6,51 c
1	10,80 c	11,43 abc	10,92 bc	10,51 c	10,91 b
2	12,13 abc	13,21 abc	14,53 a	12,67 abc	13,13 a
3	14,00 ab	13,24 abc	13,13 abc	13,00 abc	13,34 a
Rerata	10,86 a	11,06 a	11,36 a	10,61 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Volume Akar (ml)

Pemberian abu TKKS dosis 2 ton.ha⁻¹ menghasilkan volume akar lidah buaya yang lebih tinggi dibandingkan dosis lainnya, namun jika dosis ditingkatkan menjadi 3 ton. ha⁻¹ menghasilkan nilai volume akar lidah buaya yang tidak berbeda secara statistik (Tabel 9). Pemberian dosis pupuk urea 150 dan 250 kg. ha⁻¹ menghasilkan volume akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan dosis lainnya, namun jika dosis dinaikan lagi sampai 350 kg. ha⁻¹ cenderung menurunkan volume akar lidah buaya. Hal ini disebabkan abu TKKS menyumbangkan unsur yang berperan untuk pertumbuhan dan perkembangan akar yaitu unsur K dan P sebesar 29,67% dan 1,29 %. Fitria *et al.* (2017) menyatakan unsur kalium berperan dalam pertumbuhan dan perkembangan akar. Akasah *et al.*, (2018) menambahkan bahwa unsur fosfor (P) berfungsi meningkatkan dalam merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman dalam menyerap unsur hara dalam tanah.

Tabel 9. Rerata volume akar dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk Nitrogen

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	6,54 d	6,39 d	6,87 d	6,26 d	6,51 c
1	10,80 c	11,43 abc	10,92 bc	10,51 c	10,91 b
2	12,13 abc	13,21 abc	14,53 a	12,67 abc	13,13 a
3	14,00 ab	13,24 abc	13,13 abc	13,00 abc	13,34 a
Rerata	10,86 a	11,06 a	11,36 a	10,61 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

Berat segar daun ke 5 (g)

Pemberian abu TKKS dengan dosis meningkat menghasilkan berat segar daun ke 5 lidah buaya yang meningkat pula. Pemberian pupuk urea semua dosis menghasilkan berat segar daun ke 5 lidah buaya yang tidak berbeda dengan tanpa pemupukan (Tabel 10). Hal ini karena berat segar daun ke 5 juga dipengaruhi oleh faktor pertambahan panjang daun (Tabel 7), lebar daun (Tabel 8), tebal daun (Tabel 9). Kurnianingsih (2004) menunjukkan bahwa pemberian abu TKKS meningkatkan berat basah pelepah 91% seiring dengan peningkatan pertumbuhan lidah buaya meliputi tinggi tanaman 30,1%, panjang daun 19,7%, lebar daun 12,2%, tebal daun 41,4%, jumlah daun 21,5%, jumlah anakan 441%. Peningkatan berat basah pelepah dengan dosis abu optimal 97,85 g.tan-1 menghasilkan berat basah pelepah optimum 543 g pada minggu ke-32 setelah tanam.

Tabel 10. Rerata berat segar daun ke 5 dengan pemberian dosis abu TKKS dan pupuk urea

Abu TKKS (ton.ha ⁻¹)	N (urea kg.ha ⁻¹)				Rerata
	0	150	250	350	
0	21,28 f	25,37 def	23,77 ef	25,18 def	23.901 d
1	41,17 cd	49,05 c	41,67 c	40,32 cde	44.303 c
2	68,17 b	74,22 ab	81,27 ab	67,60 b	72.804 b
3	89,97 a	82,84 ab	83,08 ab	75,37 ab	83.314 a
Rerata	54.88 a	57.87 a	58.70 a	52.87 a	

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata pada uji lanjut DMRT taraf 5%.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian abu TKKS dan pupuk urea menghasilkan interaksi yang berpengaruh terhadap pH tanah. Peningkatan dosis abu TKKS memperbaiki sifat kimia tanah meliputi pH tanah dan N-total tanah. Peningkatan dosis pupuk urea meningkatkan N-total tanah. Pemberian abu TKKS dan pupuk urea menghasilkan interaksi yang berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan volume akar. Peningkatan dosis abu TKKS meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, tebal daun, diameter batang, volume akar, dan berat segar daun ke 5. Pemberian pupuk urea dengan dosis berbeda menghasilkan pertumbuhan tanaman yang tidak berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, M., M. Nasution, dan Armin. 2011. Pertumbuhan dan hasil beberapa varietas cabai merah pada media tumbuh yang berbeda. *Jurnal Floratek*. 6: 84-91.
- Alex, S. 2015. Sukses Mengolah Sampah Organik Menjadi Pupuk Organik. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Arif, A., Sugiharto, A. N. dan Widaryanto. E. 2014. Pengaruh umur transplanting benih dan pemberian berbagai macam pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays L. saccharata Sturt*). *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(1): 2-8.
- Benchasri, and Sorapong. 2012. Okra (*Abelmoschus esculentus (L.) Moench*) as a valuable vegetable of the world. *Ratar. Povrt*. 49 (2012) 105-112.
- Bertua, Irianto, dan Ardiyaningsih. 2012. Pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil mentimun (*Cucumis sativus L.*) pada tanah ultisol. *Jurnal Online Mahasiswa Universitas Jambi*. 4: 263- 273.
- Danial, M., Taufiq, N.A.S., dan Sanusi, W. 2009. Pemanfaatan Zeolit dan Bokashi Ampas Tahu untuk Menekan Konsentrasi Nikel dan Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung (Penelitian Lapang II). <http://digilib.unm.ac.id/download.php?i d=56>.
- Djunaedi, Achmad. 2009. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Bokashi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis L.*). Universitas Trunojoyo: Madura
- Hardjowigeno, S. 2003. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Edisi Revisi. Akademika Pressido. Jakarta. 25 hal.

- Idawati, N. 2012. Peluang Besar Budidaya Okra. Baru Press. Yogyakarta.
- Lakitan, B. 1993. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2004. Pengaruh Media Tanam terhadap Pertumbuhan Benih Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Lokal Sumbawa Sebagai Dasar Penyusunan Buku Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan.
- Lingga dan Marsono. 2005. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Maghfoer, M.D., R. Soelistyono, and N. Herlina. 2013. Response of eggplant (*Solanum melongena* L.) to combination of inorganic-organic N and EM4. Agrivita. 35(3): 296 – 303.
- Maruapey. 2010. Pemberian Perlakuan Dosis Pupuk KCl Terhadap Hasil Kedelai. Prosiding Fakultas Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- McCauley A., Jones C, dan Jacobsen J. 2009. Plant Nutrient Functions and Deficiency and Toxicity Symptoms. Montana State University Extension. Bozeman.
- Muamal, A. 2015. Efektivitas Waktu Aplikasi dan Pemberian Berbagai Kompos dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Jagung (*Zea mays*). Fakultas. Pertanian. Univ. Muhammadiyah Jember.
- Munandar, A 2013, 'Pengaruh komposisi media tanam dan dosis pupuk NPK Mutiara 16:16:16 terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman cabai (*Capsicum annum* L.)', Desertasi Program Pascasarjana Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Musnawar, E.I. 2003. Pupuk Organik Padat, Pembuatan dan Aplikasi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nyakpa, M, Y, A, M. Lubis : M.A. Pulung. A.G. Amrah.A. Munawar G.B. Hong : N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung. 258 hal.
- Pramitasari, H. E., Wardiyati, T., dan Nawawi, M. (2016). Pengaruh dosis nitrogen dan tingkat kepadatan tanaman terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kailan (*Brassica oleraceae* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. 4: 49–56.
- Priangga, R., Suwarno, dan Nur H. 2013. Pengaruh level pupuk organik cair terhadap produksi bahan Kering dan imbang daun batang rumput gajah defoliasi keempat *Jurnal Ilmiah Peternakan*. April 2013, 1(1): 365-373.
- Ramli, 2014. Efisiensi Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk Majemuk NPK terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia*. L). Fak. Pertanian. Univ. Tamansiswa. Padang
- Roesmarkam, A. dan N. W. Yuwono. 2002. Ilmu Kesuburan Tanah. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Salisbury, F. B dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. ITB. Bandung.

- Shiban, B. M. 2009. Effect of plant density and nitrogen fertilization on vegetative growth, seed yield and quality of okra plants. *Alandalus for Social and Applied Sciences*, 2(4): 43-57.
- Siswoyo. 2000. Kesuburan Tanah dan Pemupukan Universitas Sumatera Utara Medan.
- Sondakh, Tommy D., Djuhardi N. Joroh, A.G. Tulungen, D.M.F Sumampow, Lita B. Kapungu, dan Rinny M. 2012. Hasil kacang tanah (*Arachis hypogea* L.) pada beberapa jenis pupuk organik. *Jurnal Eugenia*. (18)1.
- Suharno, I. Mawardi, N. Setiabudi, S. Lunga, dan Tjitrosemito. 2007. Efisiensi penggunaan nitrogen pada tipe vegetasi yang berbeda di Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat. *Jurnal Biodiversitas*. 8(2): 287–294.
- Sutedjo, M. 2010. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta: Jakarta.
- Syafrina. S. 2009. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.) pada Media Sub-Soil terhadap Pemberian Beberapa Jenis Bahan Organik dan Pupuk Organik Cair. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. (tidak dipublikasikan).
- Syahputra, Endra, M. Rahmawati, dan S. Imran. 2014. Pengaruh komposisi media tanam dan konsentrasi pupuk daun terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Floratek*. 9: 39-45.
- Wahyudi, 2009. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) Skripsi Fakultas Pertanian. Yogyakarta.
- Winarti, 2013. Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) untuk Pembuatan Pupuk Organik Cair. Skripsi (tidak dipublikasikan). Politeknik Pertanian Samarinda. Samarinda.