



PERBAIKAN KESUBURAN TANAH ULTISOL DENGAN PEMBERIAN KOMPOS TITONIA DAN KAPUR SEBAGAI MEDIA PEMBIBITAN KELAPA SAWIT

IMPROVEMENT OF ULTISOL SOIL FERTILITY WITH THE PROVISION OF TITONIA AND CHALSE COMPOSE AS PALM OIL SEEDING MEDIA

Enita¹, Nurhajati Hakim², Hermansah³, Teguh Budi Prasetyo⁴

¹STIP-Graha Karya, Muara Bulian Jambi

^{2,3,4}Fakultas Pertanian, Universitas Andalas

E-mail: enita.rizal270664@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRAK
<p>Koresponden</p> <p>Enita enita.rizal270664@gmail.com</p> <p>Nurhajati Hakim</p> <p>Hermansah</p> <p>Teguh Budi Prasetyo</p> <p>Kata kunci:</p> <p>Ultisol, kompos titonia, kapur, bibit kelapa sawit, media pembibitan</p> <p>Website: http://idm.or.id/JSCR</p> <p>hal: 79 - 98</p>	<p>Penelitian guna memperbaiki kesuburan tanah khususnya ciri kimia tanah Ultisol, telah dilakukan dengan menambahkan kompos serta kapur. Metode inkubasi tanah ditambah kompos dengan dosis 0,5 kg/pot-2 kg/pot serta kapur 1xAl-dd dilakukan selama 2 minggu. Hasil analisis hara tanah setelah Inkubasi adalah terjadinya kenaikan pH sebanyak 0,58 poin, penurunan Al-dd hingga tidak terukur, peningkatan kandungan C-organik tanah sebanyak 3,44%, peningkatan nilai N-total tanah sebesar 0,19%, meningkatkan jumlah P-tersedia sebesar 5,81 ppm dan K-dd tanah meningkat sebesar 0,02 me/100g tanah. Demikian juga halnya unsur mikro yang dianalisis ikut meningkat. Dengan demikian terjadi perubahan sifat kimia tanah kearah yang lebih baik. Adanya peningkatan unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg jelas berasal dari titonia yaitu merupakan hasil dekomposisi kompos titonia yang ditambahkan mengandung unsur hara yang tinggi. Di samping itu, kompos titonia yang menghasilkan asam-asam organik yang dapat melarutkan unsur-unsur hara yang tadinya tidak larut menjadi larut. Perbaikan sifat kimia tanah kearah yang lebih baik tersebut diharapkan akan mampu meningkatkan pertumbuhan bibit sawit yang ditanam pada media tersebut.</p> <p style="text-align: right;"><i>Copyright © 2020 JSCR. All rights reserved.</i></p>

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<p>Correspondent: Enita <i>enita.rizal270664@gmail.com</i></p> <p>Nurhajati Hakim</p> <p>Hermansah</p> <p>Teguh Budi Prasetyo</p> <p>Key words: <i>Ultisols, titonia compost, lime, oil palm seeds, nursery media</i></p> <p>Website: http://idm.or.id/JSCR</p> <p>page: 79 - 98</p>	<p><i>Research to improve soil fertility, especially the chemical characteristics of Ultisols, has been carried out by adding compost and lime. The soil incubation method plus compost at a dose of 0.5 kg/pot - 2 kg/pot and 1xAl-dd lime was carried out for 2 weeks. The results of soil nutrient analysis after incubation were an increase in pH of 0.58 points, a decrease in Al-dd to immeasurable levels, an increase in soil organic C-organic by 3.44%, an increase in the total N-total of soil by 0.19%, increasing the amount Available-P was 5.81 ppm and soil K-dd increased by 0.02 me/100g soil. Likewise, the micro elements analyzed also increased. Thus there is a change in the chemical properties of the soil for the better. The increase in N, P, K, Ca, and Mg nutrients clearly comes from titonia, which is the result of the decomposition of titonia compost that is added to contain high nutrients. In addition, titonia compost which produces organic acids which can dissolve nutrients that were previously insoluble becomes dissolved. It is hoped that the improvement of soil chemical properties in a better direction will be able to increase the growth of oil palm seedlings planted on the media.</i></p>

Copyright © 2020 JSCR. All rights reserved.

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guinensis* Jacq) memiliki arti penting bagi pembangunan perkebunan Nasional yaitu mampu menciptakan kesempatan kerja, yang mengarah pada kesejahteraan masyarakat serta sebagai sumber perolehan devisa negara. Indonesia adalah negara dengan luas areal kelapa sawit terbesar di dunia yaitu mencapai 14,3 juta ha sampai dengan tahun 2018 Sampai saat ini Indonesia merupakan salah satu produsen utama minyak sawit (CPO) dunia selain Malaysia dan Nigeria (Assifa, 2018).

Dalam usaha membudidayakan kelapa sawit, masalah pertama yang dihadapi oleh pengusaha atau petani adalah bibit. Hal ini menjadi sangat penting karena pembibitan adalah awal kegiatan yang harus dimulai setahun sebelum pindah tanam ke lapangan. Bibit yang digunakan harus berasal dari benih unggul dan bersertifikat.

Pembibitan kelapa sawit biasa dilakukan dengan *system double stage*. Sistem yang lazim diistilahkan dengan pembibitan Pre nursery dan Main nursery. Pembibitan pre Nursery merupakan pembibitan awal, yang dimulai dari penanaman benih yang sudah berkecambah ke polybag kecil ataupun ke *seed bed*. Biasanya pembibitan prenursery berlangsung selama 3 sampai 4 bulan.

Pembibitan *Main Nursery* merupakan lanjutan dari pembibitan *Pre Nursery*. Pada tahap ini bibit dipindahkan ke dalam polybag besar, dipelihara selama 9 - 12 bulan sampai bibit siap untuk di tanam di lokasi kebun. Pembibitan ini dilakukan guna untuk menyiapkan tanaman agar cukup kuat sebelum dipindahkan ke lapangan. Kualitas bibit sangat menentukan produksi di lapangan, bibit yang baik dan berkualitas serta diiringi dengan Teknik budidaya termasuk pemupukan yang benar

yaitu sesuai kebutuhan akan mampu menghasilkan produksi buah yang tinggi dan kualitas baik juga (Sari, 2015).

Faktor lain yang berpengaruh besar atau sering juga disebut sebagai titik kritis pemeliharaan bibit kelapa sawit, yaitu terletak pada pemupukan yang dimulai dari pembibitan awal sampai pembibitan utama. Tindakan pemupukan menjadi sangat penting untuk menunjang pertumbuhan bibit.

Tanaman dalam pertumbuhannya membutuhkan 16 unsur hara esensial baik makro maupun mikro. Unsur hara makro terdiri dari: C, H, O, N, P, K, Ca, Mg dan S. Unsur hara mikro terdiri dari: Fe, Mn, B, Cu, Zn, Cl dan Mo. Unsur – unsur hara tersebut ada yang berasal dari udara dan ada yang berasal dari tanah..

Penggunaan kompos titonia dan kapur diharapkan mampu memberikan hasil yang optimal dalam memperbaiki kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada pembibitan *Pre Nursery* serta *Main Nursery*. Pemberian kompos titonia dapat menyediakan unsur hara esensial dan dapat menjadi sumber makanan bagi mikroorganisme tanah. Simanungkalit (2011), mengatakan bahwa pupuk organik baik dalam bentuk padat maupun cair dapat berfungsi untuk menggemburkan tanah lapisan atas (permukaan), meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air hingga secara keseluruhan dapat meningkatkan kesuburan tanah. Kapur dapat meningkatkan pH tanah, dan menurunkan kelarutan Al yang tinggi yang dapat meracuni tanaman (Bachia *et al.*, 2007). Dua komponen tersebut merupakan komponen penting dalam mengelola tanah-tanah masam seperti Ultisol.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian kompos titonia dengan berbagai dosis serta kapur setelah diinkubasi selama 2 minggu yang akan digunakan sebagai media tanam untuk pembibitan kelapa sawit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Andalas kampus Limau Manis Padang, Sumatra Barat, pada ketinggian 275 meter dari permukaan laut, suhu rata-rata harian 26,5 0 C dengan jenis tanah Ultisol. Analisis tanah dilaksanakan di Laboratorium Pusat Penelitian Pemanfaatan IPTEK Nuklir (P3IN) dan di Laboratorium Kesuburan Tanah Universitas Andalas.

Kompos titonia yang digunakan adalah merupakan produksi sendiri dengan menggunakan bahan hasil pangkasan titonia dari berbagai lokasi di Sumatra Barat (Padang, Bukit Tinggi, Padang Panjang serta Batu Sangkar). Material ini dicincang dengan menggunakan chopper dimasukkan ke dalam plastik hitam dan ditambahkan kapur serta EM 4. Kompos yang telah matang digunakan untuk perlakuan dengan berbagai dosis kompos serta ditambahkan kapur (A1) dan tidak ditambahkan kapur. (A0) Kapur ditambahkan setara 1x Al-dd. Dosis Kompos titonia yang digunakan terdiri dari:

- B0 = tanpa kompos
- B1 = 0,5 kg kompos/pot
- B2 = 1,00 kg/pot
- B3 = 1,5 kg/pot
- B4 = 2,00 kg/pot

Terdapat 10 kombinasi percobaan dengan masing-masing perlakuan diulang sebanyak 4 kali. Kombinasi perlakuan terdiri dari:

- A0B0 = tanpa kapur dan tanpa kompos
- A0B1 = tanpa kapur + 0,5 kg kompos
- A0B2 = tanpa kapur + 1,0 kg kompos
- A0B3 = tanpa kapur + 1,5 kg kompos
- A0B4 = tanpa kapur + 2,0 kg kompos
- A1B0 = kapur dan tanpa kompos
- A1B1 = kapur + 0,5 kg kompos
- A1B2 = kapur + 1,0 kg kompos
- A1B3 = kapur + 1,5 kg kompos
- A1B4 = kapur + 2,0 kg kompos

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum pengaruh kapur dan kompos titonia terhadap ciri kimia Ultisol memperlihatkan perubahan yang cukup nyata, berupa peningkatan kesuburan tanah yang ditandai oleh penurunan Al-dd dan peningkatan pH (Tabel 1), serta peningkatan unsur hara N, P, K serta Ca dan Mg. Perubahan masing-masing unsur tersebut akan diuraikan secara rinci.

1. Pengaruh Kompos Titonia dan Kapur terhadap pH dan Al-dd Tanah

Kompos titonia yang diberikan diproduksi sendiri dengan menambahkan kapur pada proses pengomposannya. Kompos titonia memiliki takaran yang berbeda untuk setiap perlakuan, sementara kapur dalam takaran yang sama. Pengaruh penambahan kompos titonia dan kapur terhadap pH dan Al-dd Ultisol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap pH dan Al-dd Tanah setelah Masa Inkubasi

Kompos Titonia sebagai Sumber NK			A ₀ = Tanpa Kapur		A ₁ = Kapur 1 x Al-dd	
Kode	Kg/pot	% NK	pH H ₂ O	Al-dd (me/100g)	pH H ₂ O	Al-dd (me/100g)
B0 =	0	0	4,67 m	2,71	5,25 m	1,59
B1 =	0,50	25	5,36 m	2,11	5,25 m	tu
B2 =	1,00	50	5,46 m	1,75	5,54 m	tu
B3 =	1,50	75	5,49 m	tu	5,56 m	tu
B4 =	2,00	100	5,50 m	tu	5,61 am	tu

Keterangan: m = masam am = agak masam tu = tidak terukur

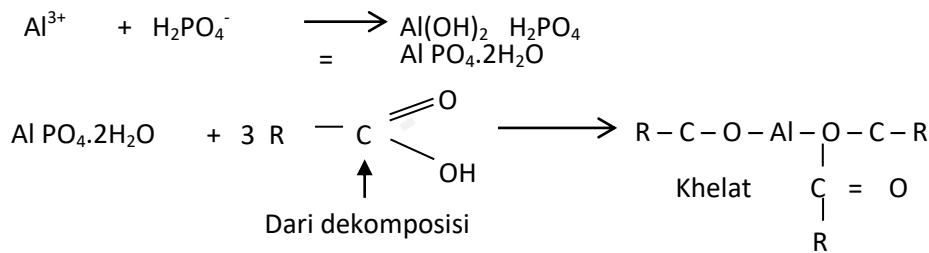
Pada Tabel 1 terlihat bahwa pH H₂O tanah awal yaitu tanah yang tidak diberi kapur dan tidak diberi kompos titonia (A₀B₀) adalah 4,67 (tergolong masam) berdasarkan tabel kriteria sifat kimia tanah (Lampiran 5). Setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia untuk menyediakan NK 25% sampai 100% dapat meningkatkan pH dari 4,67 menjadi 5,50 atau dengan peningkatan 0,83 satuan.

Pemberian kapur setara 1 x Al-dd meningkatkan pH dari 4,67 menjadi 5,25 atau dengan peningkatan 0,58 satuan. Selanjutnya pada pemberian kapur 1 x Al-dd, peningkatan takaran kompos untuk menyediakan NK 25% sampai 100% menaikkan pH dari 5,25 menjadi 5,61, atau dengan peningkatan 0,36 satuan. Dengan demikian berarti bertambah nilai pH sebanyak 0,58–0,94 satuan. Dapat juga dikatakan bahwa, semakin tinggi takaran kompos titonia yang diberikan maka nilai pH tanah semakin meningkat, bahkan perlakuan yang menggunakan kapur + kompos titonia untuk menyediakan NK 100 % (A₁B₄) dapat merubah status pH tanah menjadi agak masam.

sebanyak 25, 50, 75, dan 100% meningkatkan pH dari 4,41 menjadi 4,66-5,09, sedangkan Al-dd turun dari 1,50 menjadi 0,75 cmol/kg - tidak terukur.

Hakim (2006), menyatakan bahwa manfaat kapur yang paling nyata terhadap pengendalian kemasaman tanah adalah peningkatan pH dan penurunan kelarutan dan/atau kejenuhan Al tanah. Kamprath (1970) juga melaporkan, pemberian kapur setara 1 x Al-dd sudah dapat menaikkan pH hingga 5,3-5,4 dan menurunkan kejenuhan Al sampai < 30%, perlakuan inkubasi tanah dengan kapur selama 30 hari kejenuhan Al turun drastis dari 85 menjadi < 1% dan pH naik dari 4,05 menjadi 5,43.

Tanpa kapur, peningkatan takaran kompos titonia untuk menyediakan NK 25% sampai 100% menurunkan Al-dd dari 2,11 me/100g menjadi tidak terukur. Peningkatan nilai pH berhubungan erat dengan pelepasan asam-asam organik dari kompos titonia, yaitu bahan organik dapat mengikat logam-logam terutama Al yang terdapat pada Ultisol, sehingga tidak mengalami hidrolisis yang dapat menyumbangkan ion H⁺ dan mengakibatkan meningkatnya pH tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Tan (1998), yang menyatakan bahwa asam-asam organik yang dihasilkan dari proses dekomposisi bahan organik pada tanah masam akan mengikat Al. Tan (2010) menyatakan bahwa Al yang terjerap oleh kompleks liat dapat terhidrolisis dan menghasilkan ion H⁺, sehingga konsentrasi ion tersebut meningkat di dalam tanah. Dengan terbentuknya kompleks antara Al dengan asam organik maka reaksi hidrolisis Al dapat dihalangi.



Atekan dan Surahman (1997), menyatakan bahwa pemberian bahan organik pada tanah mineral masam berpengaruh nyata terhadap penurunan Al³⁺. Semakin tinggi dosis bahan organik yang diberikan, konsentrasi Al³⁺ juga semakin menurun. Mereka melaporkan penambahan bahan organik 5-9 t/ha menurunkan konsentrasi Al dari 5,20 menjadi 0,02 μM. Penurunan konsentrasi Al³⁺ akibat pemberian bahan organik menurut Soemarsono (2010) diduga disebabkan oleh kation-kation basa senyawa-senyawa organik yang mengandung gugus fungsional seperti fenol (-OH) dan karboksil (-COOH) hasil dekomposisi bahan organik membentuk senyawa kompleks atau khelat dengan Al, sehingga kelarutan Al di dalam tanah berkurang dan kemungkinan untuk terjadinya hidrolisis Al juga berkurang. Asam organik tersebut akan membentuk kompleks yang tidak larut dengan Al, Fe dan Mn sehingga logam tersebut terutama Al tidak dapat menyumbangkan ion H⁺ yang merupakan sumber kemasaman tanah. Turunnya Al, maka konsentrasi ion H⁺ berkurang dalam larutan tanah sehingga pH tanah akan meningkat.

Hal yang serupa juga dilaporkan oleh Hasanuddin *et al.* (2007), bahwa pemberian pupuk organik pada berbagai dosis mampu menurunkan Al-dd sekaligus meningkatkan pH tanah walaupun peningkatan pH tanah tidak sedrastis penurunan Al-dd. Herviyanti *et al.*, (2012) menyatakan bahwa bahan humat merupakan hasil akhir dekomposisi bahan organik. Peningkatan dosis bahan humat berpengaruh

nyata terhadap nilai pH dan penurunan Al-dd. Pemberian bahan humat 800 dan 1200 ppm dapat meningkatkan pH tanah masing-masing sebesar 0,12 dan 0,15 unit, dan penurunan Al-dd sebesar 0,38 dan 0,62 me/100 g dibanding tanpa bahan humat. Soepardi (1984) menyatakan bahwa bahan organik yang mudah lapuk sangat efektif menurunkan reaktifitas Al, dengan demikian kebutuhan kapur dapat dikurangi. Hal ini telah dibuktikan oleh Hakim (1982), dengan penggunaan pupuk hijau 2,5 ton kering/ha dapat mengurangi penggunaan kapur setara $0,5 \times \text{Al-dd}$ ($2t \text{ CaCO}_3/\text{ha}$).

2. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap Kandungan C-Organik Tanah

C-organik adalah bagian dari tanah yang merupakan suatu sistem kompleks dan dinamis, yang bersumber dari sisa tanaman dan hewan yang ada di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, yang dipengaruhi oleh faktor biologi, fisika, dan kimia. Nilai C-organik setelah diinkubasi dengan berbagai takaran kompos titonia serta kapur pada tanah Ultisol dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap Kandungan C-Organik

Kompos Titonia Kode	sbgi Sumber NK		A ₀ = Tanpa Kapur	A ₁ = Kapur 1 x Al-dd
	kg/pot	% NK	C-Organik (%)	C-Organik (%)
B0 =	0	0	1,24 r	1,47 r
B1 =	0,50	25	2,47 st	3,40 st
B2 =	1,00	50	4,04 st	6,15 st
B3 =	1,50	75	5,24 st	6,78 st
B4 =	2,00	100	5,91 st	7,46 st

Keterangan: r = rendah, s = sedang, st = sangat tinggi

Pada Tabel 2, terlihat bahwa C-organik tanah yang tidak diberi kapur dan tidak diberi kompos titonia (A0B0) adalah 1,24% dengan peningkatan 0,05%, sedangkan perlakuan yang diberi kapur C-organik 1,47% atau dengan peningkatan 0,28%.

Peningkatan C-organik pada perlakuan yang diberi kapur lebih besar dibandingkan perlakuan tidak diberi kapur disebabkan, karena kapur dapat membantu proses dekomposisi bahan organik oleh mikro organisme perombak. Leierob *et al.*, (1980) dalam Sagiman (2001) menyatakan bahwa penggunaan kapur menyebabkan dekomposisi meningkat, karena meningkatnya kegiatan mikro organisme. Menurut Tamhane *et al.* (1970) dalam Rahardjo *et al.* (2001), dekomposisi bahan organik menghasilkan asam-asam organik dan apabila ditambahkan ke dalam tanah akan meningkatkan kandungan senyawa organik dalam tanah yang dicirikan dengan meningkatnya kandungan C-organik tanah.

Pada perlakuan tanpa kapur, peningkatan takaran kompos titonia untuk mengurangi penggunaan NK pupuk sintetik 25% sampai 100% telah meningkatkan C-organik dari 2,47% menjadi 5,91% (naik 3,44%) serta telah merubah status kriteria tanah dari rendah menjadi sangat tinggi berdasarkan tabel kriteria sifat kimia tanah. Terjadinya hal ini jelas disebabkan karena ada tambahan bahan organik yang terkandung dalam kompos titonia yang menghasilkan unsur karbon sebesar 45,78% serta dalam proses pembuatan kompos titonia juga telah ditambahkan kapur. Peningkatan C-organik pada semua perlakuan seiring dengan peningkatan takaran kompos yang ditambahkan yaitu pada pemberian 25%-100% kompos titonia telah menaikkan 99%-376% C. Ahmad (1980) menyatakan, bahwa lebih dari 90% jaringan tanaman tersusun dari unsur karbon, melalui dekomposisi, bahan organik tersebut akan menghasilkan karbon sehingga meningkatkan C-organik tanah.

Hasil penelitian ini relatif sama dengan hasil penelitian terdahulu, Gusmini (2003) melaporkan, bahwa peningkatan takaran titonia dari 220g menjadi 1100g pot⁻¹ (10 kg) kadar C-organik naik dari 2,7% menjadi 3,3% (naik 0,6%). Hakim *et al.* (2007) juga melaporkan peningkatan C-organik setelah inkubasi dengan kompos titonia selama 2 minggu naik sebesar 1,64%.

Perilaku kompos titonia dalam memperbaiki sifat kimia tanah tersebut tampaknya relatif sama dengan perilaku bahan organik pada umumnya. Adimihardja dan Mappaona (2005), menyatakan bahwa jika sisa tanaman ditambahkan ke dalam tanah maka berbagai bahan organik akan mengalami dekomposisi. Gula, tepung dan protein akan mengalami dekomposisi secara cepat, sedangkan lemak, lilin dan lignin mengalami dekomposisi secara lambat bahkan lignin sangat lambat. Semua itu, akan menjadi bahan organik tanah.

Pada perlakuan diberi kapur dan kompos titonia, peningkatan takaran kompos untuk mengurangi penggunaan NK pupuk sintetis 25% sampai 100% dapat meningkatkan C-organik dari 3,40% sampai 7,46% (naik 4,06%). Pertambahan C-organik ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan kapur saja yang hanya (0,63%) dan kompos titonia saja (4,67%). Temuan ini identik dengan hasil penelitian Hakim *et al.* (2007), yaitu peningkatan C-organik setelah inkubasi selama 2 minggu dengan kompos titonia tanpa kapur, C-organik dari 0,99% menjadi 2,63% (naik 1,64%). Pada perlakuan diberi kapur peningkatan C-organik lebih besar yaitu meningkat dari 2,16% sampai 2,46% (naik 0,30%).

Hal ini membuktikan bahwa pemberian kapur saja atau kompos titonia saja belum dapat meningkatkan C-organik dalam jumlah yang mencukupi, tetapi bila keduanya diberikan dapat mempercepat dekomposisi bahan organik sehingga menambah kadar C-organik dan akan memberikan hasil yang lebih bagus. Hakim (2006), menyatakan, untuk memperoleh manfaat pupuk maksimal pada tanah masam, harus didahului dengan pengapuran. Pengapuran bukanlah satu-satunya upaya untuk memperbaiki dan meningkatkan produktivitas lahan yang ditempati tanah bereaksi masam. Pengapuran yang tidak disertai pemupukan akan sama buruknya dengan pemupukan yang tidak didahului pengapuran.

3. Pengaruh Kompos Titonia dan Kapur terhadap Kandungan N-Total Tanah

Kandungan N-Total tanah setelah inkubasi dengan kompos titonia dan kapur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap Kandungan N-Total Tanah setelah Diinkubasi

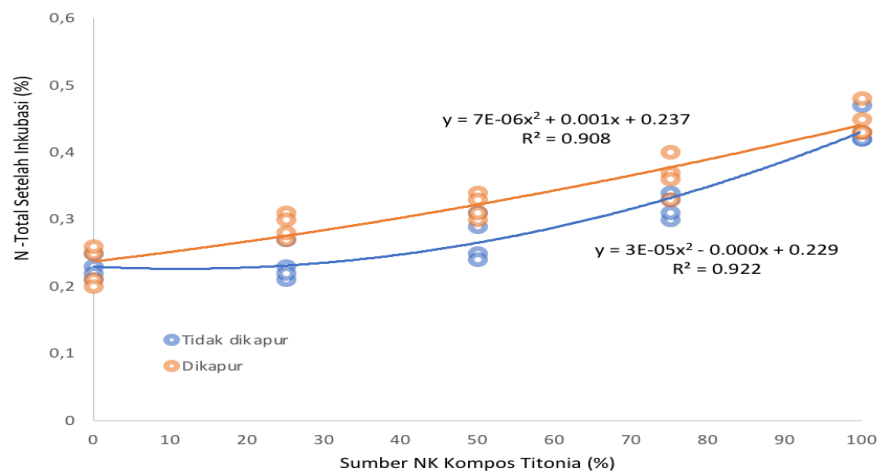
Kompos Titonia sebagai Sumber NK			A ₀ = Tanpa Kapur	A ₁ = Kapur 1 x Al-dd
Kode	Kg/pot	% NK	N-Total (%)	N-Total (%)
B0 =	0	0	0,23 s	0,23 s
B1 =	0,50	25	0,23 s	0,29 s
B2 =	1,00	50	0,27 s	0,32 s
B3 =	1,50	75	0,32 s	0,47 s
B4 =	2,00	100	0,43 s	0,48 s

Keterangan: s = sedang

Pada Tabel 3, terlihat bahwa pada perlakuan diberi kapur dan kompos titonia 25%, terjadi peningkatan N-total sebesar 0,06%. Selanjutnya dengan peningkatan takaran kompos titonia dari 25%-100%, N-total meningkat dari 0,29 menjadi 0,48% (peningkatan sebesar 0,19%). Pada perlakuan pemberian 100% kompos titonia

pertambahan N-total hanya 0,1% dibandingkan 75% pemberian kompos titonia. Hal ini membuktikan bahwa kapur dapat membantu mempercepat proses dekomposisi bahan organik sehingga membantu pengurangan kebutuhan pupuk, tetapi pelepasan N dari bahan organik jelas tidak secepat pupuk sintetik. Namun demikian dengan berjalannya waktu selama pemeliharaan bibit (7 bulan) N akan disumbangkan secara bertahap (*slow release*).

Pada perlakuan tidak diberi kapur, peningkatan takaran kompos titonia dari 25%-100%, N-total meningkat seiring dengan peningkatan takaran kompos yang diberikan yaitu dari 0,23-0,43% (peningkatan sebesar 0,20%). Kadar N 0,43% sama dengan $0,43/100 \times 10.000 = 43g$. Kadar N sebanyak 0,43% tersebut setara 43g/pot. Pengaruh pemberian kapur dan perbedaan takaran kompos titonia sebagai sumber NK setelah inkubasi terhadap nilai N-total tanah dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh Pemberian Kapur dan Perbedaan Takaran Kompos Titonia sebagai Sumber NK Setelah Inkubasi terhadap Nilai N-Total Tanah

Dari analisis regresi pada Gambar 1 diperoleh hubungan N total tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK yang tidak diberi kapur menurut persamaan $Y = 3E - 05 X^2 + 0,000 X + 0,229$ dengan $R^2 = 0.922$. Pada tanah yang diberi kapur diperoleh hubungan N total tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK menurut persamaan $Y = 7E - 06 x^2 + 0.001x + 0,237$ dengan $R^2 = 0.908$.

Terjadinya peningkatan kandungan N-total tanah setelah diinkubasi dengan kompos titonia disebabkan oleh adanya sumbangan N dari hasil dekomposisi kompos titonia akibat meningkatnya aktivitas mikroorganisme tanah yang akan menyumbangkan sejumlah N ke dalam tanah ditambah lagi dengan adanya unsur N dari kompos titonia yang ditambahkan yang memiliki kadar N yang cukup tinggi yakni 3,01%. Kadar N yang cukup tinggi dibutuhkan untuk pertumbuhan daun dan vegetatif tanaman. Hakim (2001) menyatakan bahwa, kadar N titonia yang cukup tinggi dan cepat melapuk menjadikan titonia sebagai sumber N yang efektif bagi tanaman.

Hasil penelitian ini tidak banyak berbeda dengan hasil penelitian peneliti terdahulu seperti; Hayati, *et al.* (2003) yaitu N meningkat dari 0,16-0,26% (peningkatan 0,10%) akibat pengaruh peningkatan takaran titonia kering dari 0,200, 400, 600, 800 dan 1000g/pot pada Ultisol setelah inkubasi yang akan ditanami melon dalam pot. Novalina *et al.* (2003) juga menemukan peningkatan takaran titonia dari 375-500

g/pot titonia segar telah meningkatkan kadar N-total dari 0,16-0,23% atau dengan peningkatan 0,07%. Hakim dan Agustian (2003) juga melaporkan bahwa peningkatan takaran titonia segar sebagai sumber NK dari 0,25-100% dapat meningkatkan kadar N-total dari 0,21% menjadi 0,32% (peningkatan 0,11%).

4. Pengaruh Kompos Titonia dan Kapur Terhadap Kandungan P-Tersedia Tanah

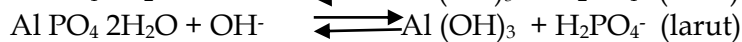
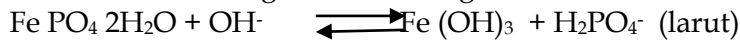
Hasil analisis kimia P-tersedia tanah sesudah inkubasi dengan kompos titonia dan kapur dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap Kandungan P-Tersedia Tanah setelah Diinkubasi

Kompos Titonia Sebagai Sumber NK			A ₀ = Tanpa Kapur	A ₁ = Kapur 1 x Al-dd
Kode	kg/pot	% NK	P-Tersedia (ppm)	P-Tersedia (ppm)
B0 =	0	0	10,09 r	13,09 r
B1 =	0,85	25	11,89 r	14,09 r
B2 =	1,70	50	12,98 r	15,60 s
B3 =	2,55	75	13,29 r	14,87 s
B4 =	3,40	100	14,82 r	19,90 s

Keterangan: s = sedang

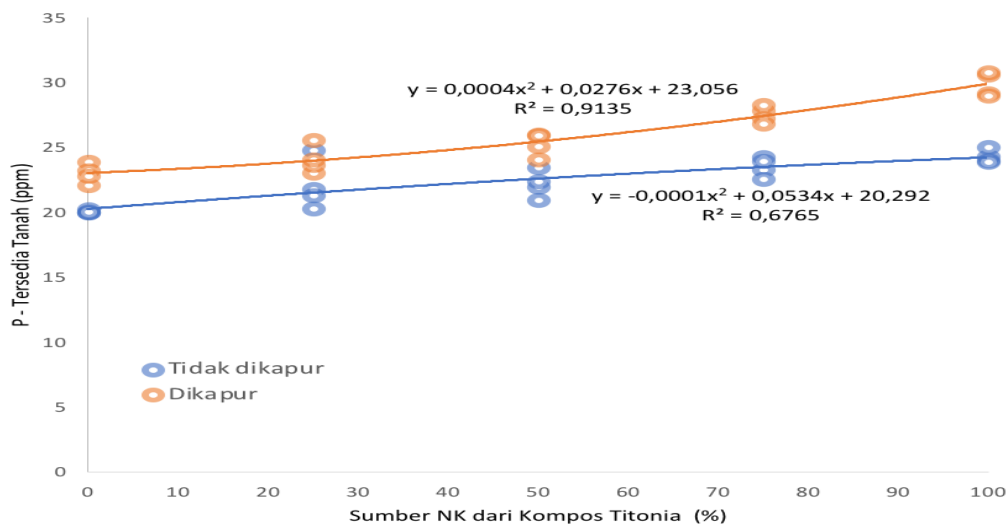
Dari Tabel 4 terlihat bahwa kandungan P-tersedia tanah tanpa kapur dan tanpa kompos (A0B0) adalah sebesar 10,09 ppm yang tergolong kriteria rendah berdasarkan tabel kriteria sifat kimia tanah. Pada perlakuan dikapur dan tanpa kompos (A1B0) P-tersedia lebih tinggi sebesar 3 ppm dibandingkan A0B0. Hal ini terjadi menurut Corey (1971) disebabkan peran kapur yang dapat meningkatkan pH dan P-tersedia, dengan reaksi sebagai berikut:



Tanpa kapur, peningkatan takaran kompos titonia untuk menyediakan NK 25% sampai 100% meningkatkan P-tersedia dari 11,89 ppm menjadi 14,82 ppm atau dengan peningkatan 2,93 ppm. Pada pemberian kapur 1 x Al-dd, peningkatan takaran kompos untuk menyediakan NK 25% sampai 100% menaikkan P-tersedia dari 14,09 ppm menjadi 19,90 ppm atau dengan peningkatan 5,81 ppm (setara dengan 5,82 mg P/pot).

Perbedaan yang cukup besar terlihat juga antara penggunaan kapur dengan tanpa kapur pada takaran kompos yang sama, perbedaan ini dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 2 terlihat bahwa perlakuan yang diberi kapur berada diatas perlakuan tidak diberi kapur. Penambahan kapur serta peningkatan dosis kompos seiring dengan peningkatan nilai P-tersedia tanah. Peningkatan nilai P-tersedia tanah lebih pesat setelah aplikasi kompos titonia >50% baik diberi kapur atau tidak diberi kapur. Namun pada perlakuan A1B4 (dikapur dan 100% kompos titonia) nilai P-tersedia nya, 19,90 ppm, angka ini jauh lebih tinggi dibanding perlakuan A0B4 (tanpa kapur dan 100% kompos titonia) yaitu hanya 14,82 ppm.

Dari persamaan regresi pada Gambar 2 diperoleh hubungan P tersedia tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK yang tidak diberi kapur menurut persamaan $Y = -0,000 X^2 + 0,053X + 20,29$ dengan $R^2 = 0.676$. Pada tanah yang diberi kapur diperoleh hubungan P tersedia tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK menurut persamaan $Y = 0,000 x^2 + 0.027x + 23,05$ dengan $R^2 = 0.913$.

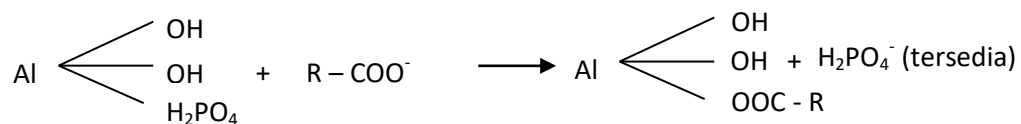


Gambar 2. Hasil Analisis P-Tersedia Tanah (ppm) setelah Diinkubasi dengan Kapur dan Kompos Titonia

Peningkatan P-tersedia seiring dengan meningkatnya takaran sumber NK dari kompos titonia. Hal ini dapat terjadi karena titonia memiliki kadar P yang cukup tinggi yaitu sekitar 0,56% dan didukung oleh kadar air yang tinggi (400%) maka biomasa titonia tersebut cepat terdekomposisi, sehingga P yang disumbangkannya ke tanah juga lebih besar dan lebih cepat.

Di samping karena kandungan P kompos titonia yang cukup tinggi, peningkatan P-tersedia dapat juga terjadi melalui aksi asam organik atau senyawa pengkhelat yang lain. Gusnidar (2007), melaporkan jenis asam-asam organik yang dikandung oleh titonia adalah; 1) Asam karboksilat yang terdiri dari asam galat, malat, sitrat, tartarat, asetat, benzoat serta salisilat. 2) Asam fenolat yang terdiri dari p-kumarat, prokatekuat dan vanilat. Tampaknya asam-asam organik ini telah berperan dalam tanah, sehingga P-tersedia meningkat disamping akibat P yang terkandung dalam titonia itu sendiri. Semakin tingginya asam-asam organik yang dibebaskan dengan semakin tingginya dosis titonia.

Stevenson (1994) juga menyatakan asam-asam organik: asetat, laktat, malat, oksalat, subsinat, sitrat, glukonat, ketoglukonat dan lain sebagainya. Asam ini mampu membentuk kompleks dengan Al atau Fe, sehingga melepaskan P yang tersedia bagi tanaman.



Pernyataan senada juga dilaporkan oleh Bradley dan Sieling (1953) dalam Hakim, (2006) yang menyatakan, bahwa pelapukan bahan organik menghasilkan asam-asam organik, seperti gugus asam humat dan asam fulfat yang memegang peranan penting dalam pengikatan Al dan Fe sehingga P menjadi tersedia. Melalui aksi dengan bahan organik atau senyawa pengkhelat yang lain hasil dekomposisi, terjadi pelepasan fosfat yang berikatan dengan Al dan Fe yang tidak larut menjadi bentuk terlarut. Dengan demikian ketersediaan P dalam tanah meningkat.

Menurut Stevenson (1982) khelatasi oleh bahan organik dapat mengatur ketersediaan logam di dalam tanah. Adanya senyawa organik yang cukup memungkinkan terjadinya khelat yaitu senyawa organik yang berikatan dengan kation logam seperti besi (Fe), Mangan (Mn), dan Aluminium (Al). Dampak dari terbentuknya khelat logam ini akan mengurangi pengikatan fosfat oleh oksida maupun lempung silikat, sehingga P menjadi lebih tersedia. Pelepasan P yang terjerap dan berdampak pada meningkatkan ketersediaan P dalam tanah disebabkan oleh adanya perubahan sifat-sifat tanah yaitu yang ditunjukkan dengan peningkatan pH H₂O serta terjadinya penurunan aktifitas Al dan Fe sebagai unsur logam dalam tanah (Minardi, 2006).

Dipertegas oleh Tan (1982) yang melaporkan, bahwa asam humat dan asam fulvat mampu meningkatkan pelepasan P yang terjerap. Pengkhelatan atau pembentukan kompleks menyebabkan fosfat an-organik yang tidak larut menjadi lebih larut. Moshi *et al.* (1974) dalam Kusumaastuti (2014), juga melaporkan bahwa gugus-gugus fungsi asam organik berperan dalam pemblokiran permukaan aluminium hidroksida yang reaktif terhadap fosfat oleh gugus spesifik anion organik, sehingga dapat meniadakan pengaruh pengikatan permukaan spesifik terhadap fosfat. Gugus fungsional karboksil atau hidroksil (COOH/OH) pada asam organik berperan sebagai anion pesaing terhadap anion P pada kompleks pertukaran mineral liat, sehingga jerapan P menurun dan P tersedia meningkat (Tan, 1998).

Kadar P-tersedia tanah ini termasuk tinggi. Tingginya kadar P tersebut menunjukkan adanya residu pupuk P yang ditambahkan sebelumnya. Hal ini disebabkan oleh kadar liat yang tinggi pada Ultisol, sehingga memungkinkan pengikatan P dalam tanah. Kelarutan P tersebut akan dapat ditingkatkan dengan penambahan bahan organik titonia.

Hasil yang hampir sama dilaporkan oleh Gusmini *et al.* (2003) yaitu, peningkatan takaran titonia dari 220 menjadi 1100 g/pot (10 kg tanah) kadar P-tersedia naik dari 17,10 menjadi 23,47 ppm (naik 6,37 ppm). Gusnidar (2007) juga melaporkan bahwa interaksi antara inkubasi titonia segar dan dosis titonia berpengaruh nyata terhadap P-tersedia pada 6 minggu setelah perlakuan dan peningkatan takaran titonia dari 1,250g/kg⁻¹ sampai 5,000g/kg⁻¹, P-tersedia secara nyata 20,57-54,31 mg kg⁻¹.

Yanti (2011) melaporkan sebelum inkubasi P-tersedia sebesar 0,30-3,10 ppm, setelah diinkubasi dengan Pupuk Organik Titonia Plus (POTP) meningkat menjadi 16,70-0,60 ppm. Peningkatan P-tersedia yang cukup besar dapat disebabkan karena selama proses dekomposisi bahan organik melepaskan asam-asam organik yang berperan dalam mengatasi jerapan P oleh Fe, dengan cara mencegah interaksi logam Fe dengan ion P melalui reaksi kompleks dan khelat, sehingga pada waktu pupuk P ditambahkan, unsur P tidak dijerap oleh Fe dan dapat larut serta P tersedia bagi tanaman.

Dari hasil ini terlihat bahwa pemberian kapur berpengaruh terhadap P-tersedia tanah karena dapat meningkatkan P-tersedia yang lebih tinggi. Tingginya P-tersedia pada perlakuan yang diberi kapur dan kompos titonia dapat disebabkan karena pelapukan bahan organik sangat dipengaruhi oleh kegiatan jasad renik tanah. Pelapukan meningkat dengan meningkatnya populasi serta kegiatan jasad renik tanah (Pelczar dan Reid, 1958).

Dengan demikian pemberian kapur yang meningkatkan pH tanah dapat meningkatkan kegiatan serta populasi jasad renik, sehingga menaikkan jumlah P

tersedia. Sebelumnya Tisdale dan Nelson (1975) dan Soepardi (1979) juga menyatakan bahwa peningkatan pH menjadi 5,5 hingga 7 meningkatkan P tersedia. Jadi dengan adanya penambahan kapur yang dapat menaikkan pH tanah akibatnya P-tersedia tanah juga ikut meningkat.

5. Pengaruh Kompos Titonia dan Kapur Terhadap Kandungan K-dd Tanah

Hasil analisis K-dd tanah sesudah inkubasi dengan kompos titonia dan kapur dapat dilihat pada Tabel 5. Pada Tabel 14 tampak bahwa kandungan K-dd tanah awal tergolong sangat rendah yaitu 0,08 me/100g, setelah diberi perlakuan terjadi peningkatan. Pemberian kapur setara 1 x Al-dd meningkatkan K-dd dari 0,08 me/100g menjadi 0,22 me/100g atau dengan peningkatan 0,11 me/100g. Tanpa kapur, peningkatan takaran kompos titonia untuk menyediakan NK 25% sampai 100% meningkatkan K-dd dari 0,11 me/100g menjadi 0,14 me/100g atau dengan peningkatan 0,03 me/100g.

Tabel 5. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap Kandungan K-dd Tanah setelah Diinkubasi

Kompos Titonia sebagai Sumber NK			A ₀ = Tanpa Kapur	A ₁ = Kapur 1 x Al-dd
Kode	kg/pot	% NK	K-dd (me/100g)	K-dd (me/100g)
B0 =	0	0	0,08 sr	0,22 r
B1 =	0,85	25	0,11 r	0,43 s
B2 =	1,70	50	0,12 r	0,53 s
B3 =	2,55	75	0,14 r	0,44 s
B4 =	3,40	100	0,14 r	0,45 s

Keterangan: sr = sangat rendah, r = rendah

Pada pemberian kapur 1 x Al-dd, peningkatan takaran kompos untuk menyediakan NK 25% sampai 100% menaikkan K-dd dari 0,43 me/100g menjadi 0,45 me/100g atau dengan peningkatan 0,02 me/100g, sedangkan nilai K-dd tertinggi adalah pada pemberian 50% kompos titonia dan 50% pupuk sintetik. Hal ini terjadi dapat disebabkan karena disamping kompos titonia mengandung unsur K yang tinggi (3,01%), juga akibat fungsi kapur yang dapat membantu aktivitas mikroorganisme dalam hal dekomposisi bahan organik yang menghasilkan unsur hara seperti N, P dan K. selanjutnya juga tampak fungsi kapur dapat mengurangi penggunaan pupuk, sehingga pupuk cukup diberikan 50% saja.

Kadar K sebesar 0,43 me/100g pada pemberian kompos titonia untuk 100% NK setara dengan 1,677g K. Artinya belum seluruh K yang ada dalam kompos titonia terurai, diharapkan dengan berjalannya waktu selama 7 bulan dipembibitan K akan dilepaskan secara bertahap, hingga dapat menyediakan hara yang lebih tinggi yang dibutuhkan oleh tanaman sawit.

Yanti (2011) mendapatkan hasil yang hampir sama yaitu terjadinya peningkatan K-dd tanah sebelum inkubasi dari 0,15–0,22 me/100g menjadi 0,25–0,34 me/100g setelah diinkubasi dengan POTP. Peningkatan nilai K-dd dalam tanah berasal dari kompos titonia, serta dari pupuk K dalam bentuk KCl. Dalam proses dekomposisi, bahan organik akan melepaskan asam-asam organik, di mana asam organik akan membantu pelepasan K yang berada dalam mineral tanah.

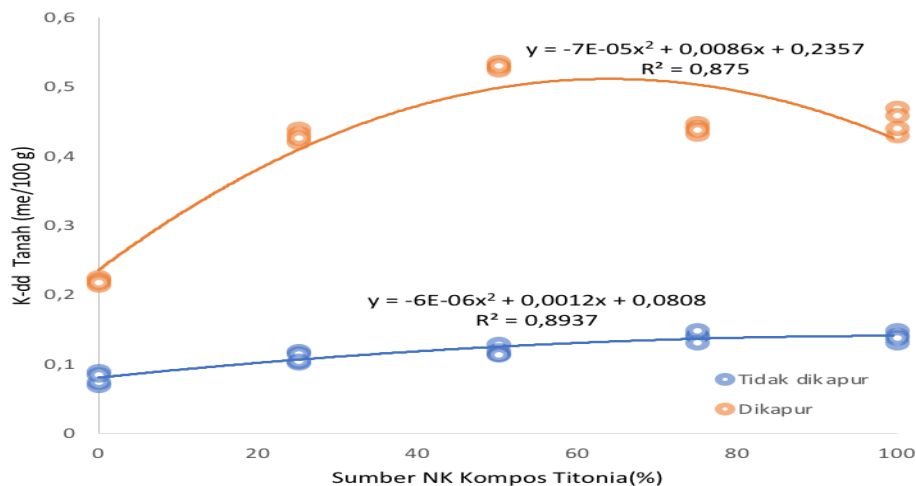
Gusnidar (2008) menjelaskan, dekomposisi titonia yang menghasilkan asam-asam organik juga dapat meningkatkan ketersediaan K yang terdapat dalam mineral tanah. Hakim dan Agustian (2005) menyatakan bahwa, pemberian titonia berperan

dalam meningkatkan K-dd tanah, yang mana K merupakan salah satu unsur penting dan sangat mempengaruhi produksi tanaman.

Penggunaan kapur 1 x Al-dd memperlihatkan perbedaan angka kenaikan yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan tanpa kapur, sehingga merubah status kriteria K tanah dari sangat rendah menjadi rendah. Pada perlakuan yang diberi kapur dan kompos titonia dengan peningkatan takaran kompos titonia untuk menyediakan NK 25% sampai 100% telah merubah status kriteria K tanah dari rendah menjadi sedang menurut tabel kriteria sifat kimia tanah.

Terjadinya peningkatan K-dd tanah dapat terjadi karena ada interaksi antara partikel kapur dengan partikel bahan organik hasil dari dekomposisi oleh mikroorganisme. Partikel yang semula dipengaruhi oleh H^+ digantikan oleh Ca^+ (Bahtiar, M. 2008). Asam organik dan sejumlah kation (amonium, natrium dan lain-lain) mempunyai peranan yang sangat penting dalam meningkatkan ketersediaan K tanah. Asam oksalat dan asam sitrat yang terkandung dalam bahan organik dapat melepaskan K tidak dapat dipertukarkan (K-tdd) menjadi K dapat dipertukarkan (K-dd) (Nursyamsi *et al.*, 2008).

Pengaruh pemberian kapur dan perbedaan takaran kompos titonia sebagai sumber NK setelah inkubasi terhadap nilai K-dd tanah dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis K-dd (Me/100g) setelah Diinkubasi dengan Kapur dan Kompos Titonia Selama 2 Bulan

Dari persamaan regresi pada Gambar 3 diperoleh hubungan K-dd tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK yang tidak diberi kapur menurut persamaan $Y = -6X^2 + 0,001X + 0,080$ dengan $R^2 = 0,893$. Pada tanah yang diberi kapur diperoleh hubungan K-dd tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK menurut persamaan:

$Y = -78,06x^2 + 0,008x + 0,235$ dengan $R^2 = 0,875$. K-dd tanah maksimum yang diperoleh berdasarkan persamaan regresi di atas adalah 0,50% pada takaran titonia untuk menggantikan NK pupuk sintetik sebesar 61,97%.

Dari Gambar 3 tampak bahwa, perlakuan yang diberi kapur berada di atas perlakuan tanpa kapur. Hal ini dapat disebabkan karena pengapuran akan merubah bentuk Al^{3+} dan $Al(OH)_2^+$ menjadi $Al(OH)_3$, sehingga tapak jerapannya terbuka dan diisi oleh K ataupun ion lain (Leiwakabessy, 1988). Beliau juga menyatakan, bahwa

pengapuran tanah-tanah yang bermuatan variabel akan meningkatkan muatan negatif dengan demikian meningkatkan K-dapat ditukar. Kehilangan K melalui pencucian akan berkurang dan biasanya juga ketersediaan K meningkat.

Selanjutnya peningkatan kandungan K-dd pada perlakuan takaran sumber NK dari kompos titonia >25% sangat pesat dan mencapai titik maksimum pada takaran sumber NK dari kompos titonia sebesar 89,45% dengan nilai K-dd tanah sebesar 0,20 me/100g (peningkatan sebesar 0,23 me/100g) dibandingkan tanpa kompos titonia. Kombinasi kapur dan kompos titonia sebagai sumber N dan K sebanyak 50-75% (A1B2 dan A1B3) dapat meningkatkan kandungan k-dd tanah.

Pada perlakuan tanpa kapur, peningkatan nilai K-dd tanah seiring dengan peningkatan takaran sumber NK dari kompos titonia mulai dari 25-100%. Hal ini adalah wajar karena kompos titonia yang diberikan merupakan sumber K, yang dalam penelitian ini K kompos saja sudah 3,01%, hal ini hampir sama dengan yang dilaporkan Hakim dan Agustian (2003; 2004; 2005), bahwa kadar hara K titonia adalah sebesar 2,10-3,92% dengan rerata 3,02%.

6. Pengaruh Kompos Titonia dan Kapur terhadap Kandungan Ca-dd Tanah

Hasil analisis Ca-dd tanah sesudah diinkubasi dengan kompos titonia dan kapur dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap Kandungan Ca-dd Tanah setelah Diinkubasi.

Kode	Kompos Titonia Sebagai Sumber NK kg/pot	% NK	A ₀ = Tanpa Kapur Ca-dd (me/100g)	A ₁ = Kapur 1 x Al-dd Ca-dd (me/100g)
B0 =	0	0	1,98 sr	2,69 r
B1 =	0,85	25	2,19 r	3,44 r
B2 =	1,70	50	2,23 r	3,46 r
B3 =	2,55	75	2,64 r	3,72 r
B4 =	3,40	100	2,23 r	3,72 r

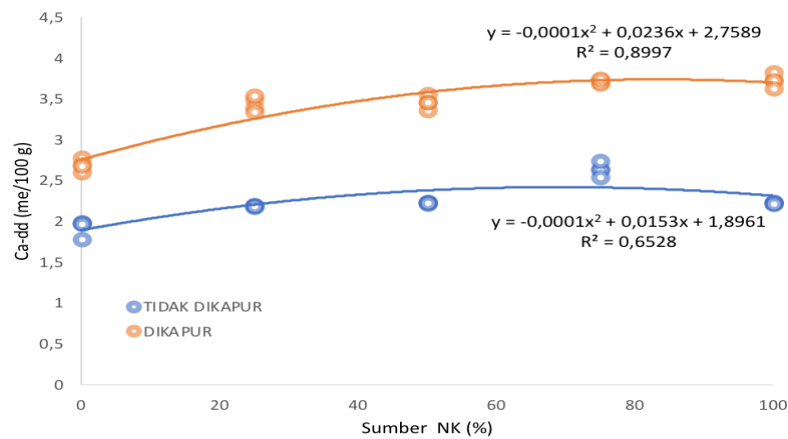
Keterangan: sr = sangat rendah r = rendah

Pada Tabel 6 tampak bahwa kandungan Ca-dd tanah awal tergolong sangat rendah yaitu 1,98 me/100 g, setelah diberi perlakuan terjadi peningkatan. Pemberian kapur setara 1 x Al-dd meningkatkan Ca-dd dari 1,98 me/100 g menjadi 2,69 me/100g atau dengan peningkatan 0,71 me/100g. Peningkatan Ca-dd yang lebih tinggi akibat pemberian kapur jelas berasal dari kapur yang diberikan yang mengandung Ca.

Tanpa kapur, peningkatan takaran kompos titonia untuk menyediakan NK 25% sampai 100% meningkatkan Ca-dd dari 2,19 me/100g menjadi 2,23 me/100g atau dengan peningkatan 0,04 me/100g. Hal ini jelas akibat kompos titonia yang diberikan yang mengandung Ca tinggi yaitu (0,98%), yang selanjutnya dapat disumbangkan ke dalam tanah.

Hasil penelitian ini hampir sama dengan yang dilaporkan oleh (Hakim dan Agustian, 2003), yang menyatakan bahwa tingginya kandungan Ca pada tanah yang diberikan perlakuan titonia disebabkan karena tingginya kandungan Ca yang ada dalam titonia yaitu sebesar 0,59%.

Selanjutnya juga terlihat, bahwa perlakuan yang diberi kapur dapat menyediakan Ca-dd tanah lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa kapur dengan kombinasi takaran kompos yang sama. Hal ini dapat terlihat dari grafik pada Gambar 4.



Gambar 5. Hasil Analisis Ca-dd (Me/10g) setelah Diinkubasi dengan Kapur dan Kompos Titonia

Dari persamaan regresi pada Gambar 5 diperoleh hubungan Ca-dd tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK yang tidak diberi kapur menurut persamaan $Y = 0,000 X^2 + 0,015X + 1,896$ dengan $R^2 = 0.652$. Ca-dd tanah maksimum yang diperoleh berdasarkan persamaan regresi di atas adalah 2,48 me/100g tanah pada takaran titonia untuk menggantikan NK pupuk sintetik sebesar 76,50%.

Pada Gambar 5 terlihat dengan nyata nilai Ca-dd tanah yang diberi kapur berada jauh di atas nilai Ca-dd tanah tanpa kapur. Pada pemberian kapur 1 x Al-dd, peningkatan takaran kompos untuk menyediakan NK 25% sampai 100% menaikkan Ca-dd dari 3,44 me/100g menjadi 3,72 me/100g atau dengan peningkatan 0,28 me/100g. Hakim dan Agustian (2004) mendapatkan peningkatan kadar Ca sekitar 1 cmol/kg akibat pemberian kapur dan titonia, dan Veldria (2011), mendapatkan peningkatan kadar Ca-dd sebesar 0,09 me/100g akibat pemberian kapur, titonia, dan pupuk kandang sapi.

Terjadinya fenomena peningkatan Ca-dd yang dikapur lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak di kapur sesuai dengan pendapat Brady (1974), bahwa pengaruh menguntungkan pemberian kapur diantaranya menurunkan konsentrasi ion H dan meningkatkan konsentrasi ion OH meningkatkan ketersediaan P serta kation Ca dan Mg. Selanjutnya Jones (1979) menjelaskan bahwa pengapuran pada tanah masam perlu dilakukan sebab kapur memiliki pengaruh yang menguntungkan dalam sistem tanah, diantaranya meningkatkan pH tanah dan mensuplai Ca dan Mg, merangsang aktivitas mikroorganisme sehingga mempercepat degradasi bahan organik.

7. Pengaruh Kompos Titonia dan Kapur Terhadap Kandungan Mg-dd Tanah

Hasil analisis Mg-dd tanah sesudah inkubasi selama 2 bulan dengan kompos titonia dan kapur kalsit disajikan pada Tabel 7. Pada Tabel 7 tampak bahwa kandungan Mg-dd tanah awal tergolong sangat rendah yaitu 0,23 me/100g, setelah diberi perlakuan terjadi peningkatan. Pemberian kapur setara 1 x Al-dd meningkatkan Mg-dd dari 0,23 me/100g menjadi 0,24 me/100g atau dengan peningkatan 0,01 me/100g (peningkatannya sedikit sekali). Hal ini disebabkan karena kapur yang ditambahkan adalah kapur kalsit.

Menurut Lingga dan Marsono (1992), kapur terdiri atas; kapur kalsit adalah jika bahan bakunya banyak mengandung kalsium karbonat dan sedikit magnesium

karbonat. Sementara itu, jika bahan bakunya banyak mengandung kalsium karbonat dan magnesium karbonat maka kapur ini disebut kapur dolomit.

Tanpa kapur, peningkatan takaran kompos titonia untuk menyediakan NK 25% sampai 100% meningkatkan Mg-dd dari 0,28 me/100g menjadi 0,34 me/100g atau dengan peningkatan 0,06 me/100g. Pada pemberian kapur 1 x Al-dd, peningkatan takaran kompos untuk menyediakan NK 25% sampai 50% menaikkan Mg-dd dari 0,51 me/100g menjadi 0,65 me/100g atau dengan peningkatan 0,14 me/100g. Namun demikian nilai Mg-dd tanah pada perlakuan diberi kapur dan kompos titonia sangat menggembirakan sekali karena semuanya merubah kriteria Mg-dd tanah dari sangat rendah menjadi rendah sesuai tabel kriteria sifat kimia tanah.

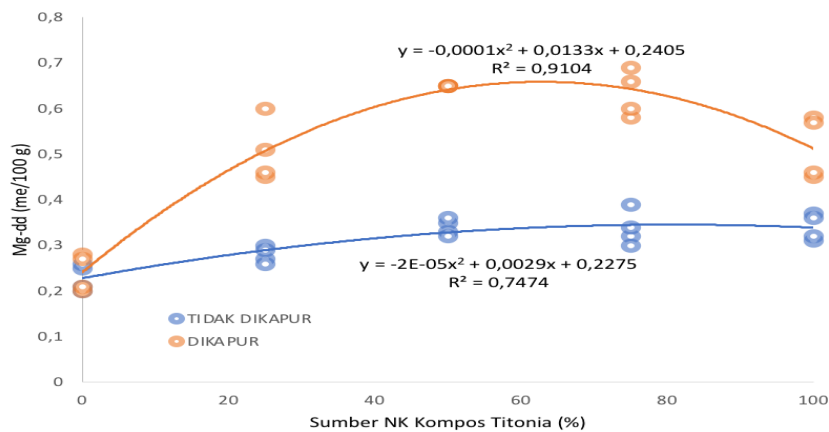
Tabel 7. Pengaruh Kapur dan Kompos Titonia terhadap Kandungan Mg-Dd Tanah setelah Masa Inkubasi Selama 2 Bulan

Kompos Titonia Sebagai Sumber NK			A ₀ = Tanpa Kapur	A ₁ = Kapur 1 x Al-dd
Kode	kg/pot	% NK	Mg-dd (me/100g)	Mg-dd (me/100g)
B0 =	0	0	0,23 sr	0,24 sr
B1 =	0,85	25	0,28 sr	0,51 r
B2 =	1,70	50	0,34 sr	0,65 r
B3 =	2,55	75	0,34 sr	0,63 r
B4 =	3,40	100	0,34 sr	0,52 r

Keterangan: sr = sangat rendah r = rendah

Husny (1990) melaporkan pemberian kapur 1 x Al-dd menaikan Mg-dd tanah dari 1,32 me/100g menjadi 2,1 me/100g. Hakim dan Agustian (2004) melaporkan bahwa kadar Ca dan Mg meningkat sekitar 1 cmol.kg⁻¹ akibat pemberian kapur dan kompos titonia pada tanah Ultisol.

Selanjutnya juga terlihat bahwa perlakuan yang diberi kapur dapat menyediakan Mg-dd tanah lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa kapur dengan kombinasi takaran kompos yang sama. Hal ini dapat terlihat dari grafik pada Gambar 6.



Gambar 5. Hasil Analisis Mg-dd (Me/10g) setelah Diinkubasi dengan Kapur dan Kompos Titonia

Dari persamaan regresi pada Gambar 6 diperoleh hubungan Mg-dd tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK yang tidak diberi kapur yaitu $Y = -2E-05 X^2 + 0,002X + 0,227$ dengan $R^2 = 0.747$. Mg-dd tanah maksimum yang diperoleh berdasarkan persamaan regresi di atas adalah 0,33% pada takaran titonia untuk menggantikan NK pupuk sintetik sebesar 72,50%.

Pada tanah yang diberi kapur diperoleh hubungan Mg-dd tanah setelah inkubasi dengan peningkatan takaran kompos titonia sebagai sumber NK menurut persamaan $Y = 0,000 x^2 + 0.013x + 0,240$ dengan $R^2 = 0.910$. Mg-dd tanah maksimum yang diperoleh berdasarkan persamaan regresi di atas adalah 0,68% pada takaran titonia untuk menggantikan NK pupuk sintetik sebesar 66,50%.

Dari grafik pada Gambar 5 terdapat perbedaan yang cukup jelas, yaitu yang diberi kapur, berada di atas dengan garis berbentuk linear, sedangkan tanpa kapur, tampak hampir menyerupai garis lurus. Dengan demikian dapat diartikan bahwa telah terjadi interaksi yang sangat bagus antara pemberian kapur dan kompos titonia.

Pertambahan kandungan Mg-dd yang sangat besar, dan didukung oleh data pada Tabel terlihat bahwa perlakuan yang diberi kapur semuanya merubah status kriteria Mg-dd tanah dari sangat rendah menjadi rendah kecuali pada perlakuan diberi kapur tapi tidak diberi kompos (A1B0) yang memiliki nilai Mg-dd tanah tetap seperti awal yaitu sebesar 0,24 me/100g.

Pesatnya peningkatan nilai Mg-dd tanah pada perlakuan yang dikapur, dapat disebabkan karena disamping kompos titonia dan kapur yang diberikan mengandung hara Mg, juga karena dekomposisi bahan organik semakin cepat bila ditambahkan kapur. Selanjutnya pada proses dekomposisi bahan organik akan melepaskan asam-asam organik berupa asam karboksilat yang sangat berguna untuk melarutkan unsur-unsur yang mengendap di dalam tanah, sehingga kadar hara seperti P, Ca dan Mg dalam tanah dapat meningkat.

Gusnidar (2007) melaporkan bahwa titonia juga mengandung selulosa yang cukup tinggi yaitu 52,99%. Dekomposisi bahan organik yang mengandung selulosa akan menghasilkan asam-asam karboksilat seperti asam asetat, asam butirat, galat, malat, propionat, sitrat, suksinat, dan tartarat terdeteksi berguna untuk melarutkan unsur-unsur yang terikat di dalam tanah termasuk Mg.

Berdasarkan analisis kimia yang telah diuraikan diatas ternyata pemanfaatan kompos titonia dan kapur telah meningkatkan jumlah bahan organik tanah, meningkatkan pH, serta meningkatkan unsur hara N, P, K, Ca dan Mg. Dengan demikian terjadi perubahan sifat kimia tanah kearah yang lebih baik.

Adanya peningkatan unsur hara N, P, K, Ca, dan Mg jelas berasal dari titonia yaitu merupakan hasil dari dekomposisi kompos titonia yang mengandung unsur hara tersebut dalam jumlah yang tinggi (Tabel 7). Di samping itu, kompos titonia yang menghasilkan asam-asam organik yang dapat melarutkan unsur-unsur hara yang tadinya tidak larut. Perbaikan sifat kimia tanah kearah yang lebih baik tersebut diharapkan akan mampu meningkatkan pertumbuhan bibit sawit yang ditanam pada tanah tersebut.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

1. Perlakuan inkubasi tanah ultisol dengan kompos titonis Dan kapur selama 2 Minggu dapat memperbaiki kondisi tanah kearah lebih baik, yaitu terjadinya peningkatan pH, penurunan Al-dd serta meningkatkan kandungan N, P, K, Ca dan Mg tanah

2. Peningkatan pH, penurunan Al-dd serta peningkatan kandungan N, P, K,Ca dan Mg tanah Ultisol berbanding lurus dengan peningkatan dosis kompos titonia yang ditambahkan

Saran

1. Upaya perbaikan kondisi kimia tanah Ultisol yang digunakan sebagai media tanam dapat dilakukan dengan cara menginkubasi tanah dengan kapur serta kompos titonia selama 2 Minggu
2. Dosis 2 kg kompos titonia dan 10 gr kapur untuk berat tanah 10 kg/polybag merupakan dosis yang dapat merubah kondisi kimia tanah Ultisol menjadi paling baik

DAFTAR PUSTAKA

- Assifa, F. 2018. Direktorat Jenderal Perkebunan Kementerian Pertanian (Kemtan) mengatakan. *Lahan sawit Indonesia yang tercatat hingga saat ini seluas 14.03 juta hektar*. Kompas.com. Senin 26 februari 2018
- Gusmini. 2003. *Pemanfaatan pangkasan Thitonia sebaagai Bahan Substitusi N dan K Pupuk Buatan untuk Tanaman Jahe (Zingiber officinale Rosc.) pada Ultisol*. Tesis S2 Program Pascasarjana Unand padang.
- Hakim, N., and M. Y. Nyakpa., A. M. Lubis., S. G. Nugroho., M. A. Diha. Go Ban Hong and H. H. Bailey. 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Penerbit Universitas Lampung. 488 hal. Padang.
- Hakim, N. 2003. *Gulma Tithonia Dan Pemanfaatannya sebagai Sumber Bahan Organik dan Unsur Hara untuk Tanaman Hortikultura*. Laporan Penelitian Tahun I Hibah Bersaing XI/I. Proyek Peningkatan Penelitian Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti. Lembaga Penelitian Unand. Padang.
- , 2004. *Budidaya Titonia dan Pemanfaatannya sebagai Unsur Hara untuk Tanaman Hortikultura*. Penelitian Hibah Bersaing XI/II Perguruan Tinggi DP3M Ditjen Dikti Diknas. Unand. Padang. 62 halaman.
- , 2005. *Budidaya Titonia dan Pemanfaatannya dalam Usaha Tani Tanaman Hortikultura dan Tanaman Pangan secara Berkelanjutan pada Ultisol*. Laporan Hibah Bersaing XI/III Perguruan Tinggi. Unand. Padang. 61 halaman.
- , 2006. *Pengelolaan Kesuburan Tanah Masam dengan Teknologi Pengapuran Terpadu*. Andalas University Press. Padang.
- , 2007. *Pemanfaatan Agen Hayati Dalam Budidaya dan Pengomposan Titonia sebagai Pupuk Alternatif dan Pengendali Erosi Pada Ultisol*. Laporan Penelitian Tahun I Hibah Penelitian Tim Pasca Sarjana - HPTP (Hibah Pasca). Unand. Padang. 66 halaman
- Sagiman, S. 2001. *Peningkatan Produksi Kedelai di Tanah Gambut melalui Inokulasi Bradyrhizobium Japonicum Asal Gambut dan Pemanfaatan Bahan Amelioran (Lumpur dan Kapur)*. Disertasi Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor.
- Sari, D.F.O.P. 2008. *Pengaruh Beberapa Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Serapan N Serta P Tanaman Petsai (Brassica pekinensis) dan Brokoli (Brassica oleracea) Pada Andisol Cisarua*. Skripsi pada Institut Pertanian Bogor.

Soemarsono. 2010. *Kajian Toleransi Aluminium dari Kultivar Padi Local Sumatra Barat Pada Ultisol yang Diberi Bahan Organik dengan Metode Penanaman SRI (The System of Rice Intensification)*

Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Departemen Ilmu Tanah. Institut Pertanian Bogor. 591 hal.

Tan, K. H. 1998 a. *Principles of soil Chemistry*. 3rd. Marcel dekker, inc. N Y. 521 p