

repository.ub.ac.id

## Manajemen Tanah Perkebunan Kelapa Sawit : Pemberian Dolomit Untuk Mengatasi Masalah Kemasaman dan Ketersediaan P Di Ultisol

### Soil Management Of Oil Palm Plantation: Dolomite To Resolve Soil Acidity and Phosphor Availability Problem of Ultisols.

Maria Adelina<sup>1)</sup>, Didik Suprayogo<sup>2)</sup>, Kurniatun Hairiah<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> Mahasiswa Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145.

<sup>2)</sup> Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang 65145

#### ABSTRACT

Regional soil conditions in oil palm plantations PT. Astra Agro Lestari Tbk. Kumai, Pangkalan Bun, Central Kalimantan was reported to have acidic soil with content of Toxic Elements Al high rate thus might be lowered nutrient availability. Availability of nutrients that might limited is a P nutrient. The aim of this research was to evaluation conditions of soil fertility after giving dolomite ameliorant treatment related to changed of soil pH, P-availability, total chem and Al-exc. The field experiments was consist of 6 level doses of dolomite, namely 17 Mg kg<sup>-1</sup> (1,0xdoses) (control), 0,23 Mg kg<sup>-1</sup> (1,3xdoses), 0,25 Mg kg<sup>-1</sup> (1,5xdoses), 0,28 Mg kg<sup>-1</sup> (1,7xdoses), 0,34 Mg kg<sup>-1</sup> (2,0xdoses) dan 0,39 Mg kg<sup>-1</sup> (2,3xdoses). Application of dolomite was in various zones there are zone of front stack (GM), zone of between trunks (AP), zone of estate fertilizer management (PI), and zone of harvesting transport (PP). Results showed that Dolomite application untill 2,0xdoses increased pH (pH-H<sub>2</sub>O 4,5) and decreased Al-exc compared by control (decrease untill 23,89%), but the way to increase P-availability by giving dolomite 1.0xdoses (0,17 Mg kg<sup>-1</sup>) was able to increase P-availability such 33, 23 mg kg<sup>-1</sup> and total chem (K+Ca+Mg+Na) such 2,51 cmol<sub>(+)</sub>kg<sup>-1</sup>. Dolomite application in organic matter zone is not increase pH, decrease Al-exc, increase P-availability and total chem compared by zone of estate fertilizer management.

*Keyword : dolomite, pH, Al-exc, P-availability*

#### ABSTRAK

Kondisi tanah di wilayah perkebunan kelapa sawit PT. Astra Agro Lestari Tbk. Kumai, Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah dilaporkan memiliki tanah yang tergolong masam dengan kandungan unsur beracun Al tinggi sehingga diduga akan menurunkan ketersediaan unsur hara terutama unsur P. Tujuan dari penelitian ini adalah mengevaluasi kondisi kesuburan tanah setelah pemberian berbagai dosis dolomit di berbagai zona perkebunan kelapa sawit, berkenaan dengan perubahan pH tanah, ketersediaan P, total basa, dan kadar Al-dd. Percobaan lapangan terdiri atas 6 taraf dosis pemberian dolomit yaitu 0,17 Mg kg<sup>-1</sup> (1,0xdosis) (kontrol), 0,23 Mg kg<sup>-1</sup> (1,3xdosis), 0,25 Mg kg<sup>-1</sup> (1,5xdosis), 0,28 Mg kg<sup>-1</sup> (1,7xdosis), 0,34 Mg kg<sup>-1</sup> (2,0xdosis) dan 0,39 Mg kg<sup>-1</sup> (2,3xdosis). Aplikasi dolomit dilakukan di empat zona manajemen kebun yaitu zona gawangan mati (GM), antarpokok (AP), pasar pikul (PP) dan piringan (PI). Taraf pemberian dolomit hingga 2,0xdosis meningkatkan pH (pH-H<sub>2</sub>O 4,5) dan menurunkan kadar Al-dd dibandingkan kontrol (turun hingga 23,89%), namun upaya meningkatkan P-tersedia dengan pemberian dolomit 1,0xdosis (0,17 Mg kg<sup>-1</sup>) telah meningkatkan P-tersedia sebesar 33,23 mg kg<sup>-1</sup> dan total basa (K+Ca+Mg+Na) sebesar 2,51 cmol<sub>(+)</sub>kg<sup>-1</sup>. Pemberian dolomit di zona bahan organik tidak meningkatkan pH, menurunkan kadar Al-dd, meningkatkan P-tersedia dan total basa dibandingkan zona manajemen pemupukkan kebun.

*Kata kunci : Dolomit, pH, Al-dd, P-tersedia.*

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memegang peranan strategis saat ini. Perkebunan kelapa sawit menempati urutan pertama sebagai penggunaan lahan terluas dalam sektor perkebunan mencapai 10,95 juta ha pada tahun 2014 (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2015). Produksi tandan buah seagr (TBS) kelapa sawit di Indonesia pada tahun 2013 rata-rata 16 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup>, dan jumlah ini lebih rendah dibandingkan negara Malaysia yang rata-rata produksi TBS kelapa sawit mencapai 22 ton ha<sup>-1</sup> tahun<sup>-1</sup> (FAO, 2013). Produksi kelapa sawit dipengaruhi oleh faktor kesuburan tanah. Pada umumnya lahan kelapa sawit berada di tanah ultisol dengan tingkat kemasaman tanah yang tinggi, kejenuhan basa, dan hara yang rendah, Al-dd yang tinggi (Salmiyati *et al.* (2014) ; Kasno dan Subardja (2010)). Tanah sangat masam memiliki konsentrasi ion-ion basa K<sup>+</sup>, Ca<sup>+</sup>, Mg<sup>+</sup>, dan Na<sup>+</sup> rendah, ketersediaan P dan nitrat berkurang (Syekhfani, 2009) sehingga diperlukan adanya upaya untuk mengatasi masalah kemasaman tanah. Upaya perkebunan kelapa sawit untuk mengatasi kemasaman tanah adalah dengan pengapuran yaitu menambahkan dolomit rata-rata sebesar 0,2 ton ha<sup>-1</sup>tahun<sup>-1</sup> yang disebar merata di permukaan tanah, sedangkan untuk mengatasi masalah ketersediaan hara adalah dengan menambahkan kompos dan pupuk anorganik. Hasil percobaan sebelumnya menunjukkan bahwa pemberian dolomit sebagai amelioran pada tanah di perkebunan kelapa sawit PT Astra Agro Lestari dapat meningkatkan pH tanah dari 4,6 menjadi 4,9, dan menurunkan kadar Al-dd 16% setelah aplikasi (Permata, 2015; Nurwinda, 2015; Farida, 2015).

Kondisi lahan di perkebunan sawit cukup bervariasi antar manajemen. Hal yang paling umum terdapat adalah adanya perbedaan kandungan bahan organik tanah di lahan karena adanya manajemen residu panen. Pangkasan biomasa sawit ditumpuk di jalur gawangan mati, sedangkan jankos

disebar di zona antar pokok kelapa sawit. Perbedaan sebaran masukan bahan organik di kebun sawit menyebabkan kandungan C-organik yang berbeda pula, dimana di zona piringan (tidak ada masukan bahan organik dari luar tanah, tetapi ada masukan bahan organik yang besar dari akar kelapa sawit) lebih rendah, rata-rata 2,2 % dari pada di zona gawangan mati dan antar pokok yang selalu mendapat tambahan bahan organik dari luar tanah, rata-rata total C-organik 3,03 % (Endicristina, 2013). Perbedaan kondisi di lahan tersebut seringkali diabaikan dalam pengukuran perubahan kesuburan tanah di perkebunan sawit, sehingga hasil yang diperoleh kurang mencerminkan kondisi sebenarnya di lapangan.

Tujuan dari penelitian ini adalah Mengevaluasi kondisi kesuburan tanah setelah pemberian berbagai dosis dolomit di berbagai zona perkebunan kelapa sawit, berkenaan dengan perubahan pH tanah, ketersediaan P, total basa dan kadar Al-dd.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di areal perkebunan anak perusahaan PT. Astra Agro Lestari Tbk yaitu PT. Agro Menara Rachmad (AMR) Blok OA 29 AMR di Kumai, Pangkalan Bun, Kalimantan Tengah dengan titik koordinat 2<sup>o</sup>25' 17,68" LU dan 111<sup>o</sup>46' 52,8" BT pada ketinggian 20,3 m di atas permukaan laut. Curah hujan rata-rata sebesar 2203 mm tahun<sup>-1</sup>. Jenis tanah di lokasi penelitian adalah Ultisol.

Aplikasi Dolomit dilakukan pada tanaman kelapa sawit yang telah menghasilkan (TM) berumur 10 tahun dengan 6 macam perlakuan taraf dosis pemberian (Tabel 1). Perlakuan disusun menurut Rancangan Acak Kelompok dengan 3 kali ulangan, sehingga terdapat 18 plot percobaan. Peta percobaan di Setiap plot percobaan terdapat 30 pokok tanaman, dimana plot inti (utama) untuk pengamatan berisi 6 pokok tanaman.

Tabel 1. Dosis Perlakuan

Taraf Dosis	Dolomit, kg per pokok	Dolomit, Mg kg <sup>-1</sup>
Dolomit 1,0xdosis	1,25	0,17
Dolomit 1,3xdosis	1,67	0,23
Dolomit 1,5xdosis	1,87	0,25
Dolomit 1,7xdosis	2,08	0,28
Dolomit 2,0xdosis	2,50	0,34
Dolomit 2,3xdosis	2,91	0,39

Percobaan dilakukan selama 8 minggu setelah aplikasi perlakuan. Parameter utama yang diamati antara lain : pH, Al-dd, P-tersedia, Ca, Mg, K dan Na pada berbagai zona.

#### *Persiapan Plot Pengamatan*

Aplikasi dolomit dilakukan pada zona manajemen perkubuan kelapa sawit. Zona dibedakan berdasarkan level masukan bahan organik, yaitu: (a) zona gawangan mati (GM), merupakan jalur peletakan pangkasan pelepah dan daun setiap saat panen TBS, maka zona GM adalah zona C organik tinggi, (b) zona antar pokok (AP) merupakan tempat aplikasi kompos, merupakan zona organik level sedang dan (c) zona piringan (tanpa aplikasi bahan organik dari luar tanah selain dari akar tanaman sawit) sehingga kandungan C-organik tanahnya dianggap paling rendah. Aplikasi dolomit disebar merata pada ketiga zona.

#### *Pengambilan Contoh Tanah*

Pengambilan contoh tanah dilakukan menggunakan bor tanah, dilakukan pada lapisan tanah atas (top soil) kedalaman tanah 0-10 cm di ketiga zona dalam kebun sawit. Pengambilan contoh tanah juga dilakukan di zona pasar pikul (PP) sebagai referensi untuk kondisi tanah yang tidak diaplikasikan bahan dolomit. Zona pasar pikul merupakan zona transportasi di dalam kebun sawit.

#### *Analisis Data*

Data yang diperoleh dari hasil percobaan diuji analisa ragam menggunakan program Genstat 15th Edition. Bila ada perbedaan nyata dengan uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Untuk mengetahui hubungan antar variabel dilakukan uji korelasi dan dilanjutkan dengan uji regresi.

## **HASIL**

#### *Kondisi Tanah Sebelum Perlakuan*

Tanah di lokasi percobaan bereaksi sangat masam dengan rata-rata pH-H<sub>2</sub>O 4,4 dan pH-KCl 3,6. Tekstur tanah termasuk dalam kelas loam (lempung) berdasarkan klasifikasi Balai Penelitian Tanah (2009) dengan kandungan partikel klei 18%, debu 38% dan pasir 44%. Kandungan C-organik cukup tinggi rata-rata 2,4%. Kadar P-tersedia dan jumlah kation basa (Ca, Mg, K dan Na) berbeda antar zonasi.

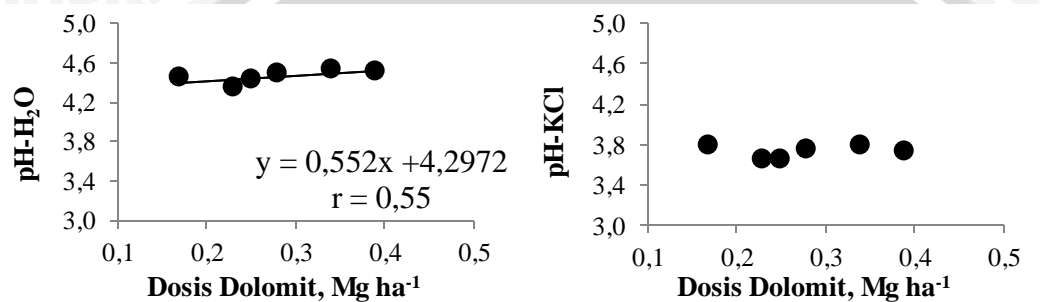
Kadar P-tersedia di lapangan termasuk sangat tinggi (Balai Penelitian Tanah, 2009), rata-rata 23,3 mg kg<sup>-1</sup>. Kadar P-tersedia di zona PI lebih tinggi dibandingkan dengan di zona lainnya, rata-rata 44,7 mg kg<sup>-1</sup>; sedangkan kadar P terendah terdapat di zona PP rata-rata sekitar 75% lebih rendah dari pada di zona PI. Kadar P tersedia di zona GM dan AP rata-rata sekitar 52% lebih rendah dibandingkan zona PI.

Kadar Ca dan Na semua zona termasuk dalam kategori sangat rendah (1,01 cmol(+)kg<sup>-1</sup> dan 0,03 cmol(+)kg<sup>-1</sup>) serta kadar K dan Mg termasuk kategori sedang (0,12 cmol(+)kg<sup>-1</sup> dan 0,44 cmol(+)kg<sup>-1</sup>), namun Al-dd termasuk kriteria tinggi rata-rata 2,69 cmol(+) kg<sup>-1</sup>.

Tabel 1. Karakteristik Kimia di lapisan tanah 0-10 cm saat sebelum perlakuan di berbagai zona plot pengamatan

Zona	C-Organik	Tekstur			pH		P	Al-dd	Ca	Mg	K	Na
		Pasir	Debu	Liat	H <sub>2</sub> O	KCl						
	-----%-----						mg kg <sup>-1</sup>	-----cmol(+)kg <sup>-1</sup> -----				
GM	2,77	43	38	19	4,3	3,6	21,0	2,85	0,93	0,40	0,12	0,02
AP	2,54	44	39	17	4,4	3,6	16,7	2,85	1,00	0,49	0,17	0,03
PP	2,04	46	37	17	4,4	3,7	10,5	2,96	1,03	0,39	0,09	0,03
PI	2,26	44	38	18	4,6	3,7	44,7	2,12	1,08	0,47	0,11	0,03
Rerata	2,40	44	38	18	4,4	3,7	23,3	2,69	1,01	0,44	0,12	0,03

*pH tanah Setelah Pemberian Dolomit*



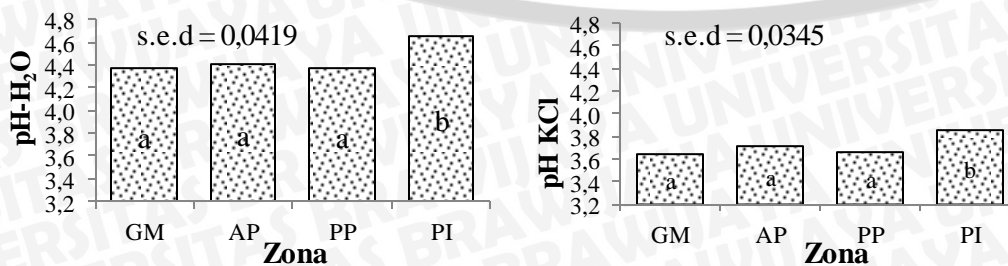
Gambar 1. pH tanah setelah pemberian dolomit

Pemberian berbagai taraf dosis dolomit memberikan hasil yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ) pada pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl. Pemberian dosis dolomit meningkatkan pH-H<sub>2</sub>O sebesar 55%, dimana peningkatan pH terjadi seiring dengan peningkatan dosis dolomit. Peningkatan dosis dolomit menjadi 0,28 Mg ha<sup>-1</sup> (1,7x dosis), 0,34 Mg ha<sup>-1</sup> (2,0x dosis) dan 0,39 Mg ha<sup>-1</sup> (2,3x dosis) meningkatkan pH-H<sub>2</sub>O dari 4,44 (kontrol) menjadi 4,48, 4,52 dan 4,50. Nilai pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl tertinggi dijumpai di tanah dengan dolomit 0,34 Mg ha<sup>-1</sup>, rata-rata pH-H<sub>2</sub>O 4,52 (meningkat 1,8% dibandingkan kontrol) dan pH-KCl 3,78 (Gambar 1).

Pengaruh pemberian dolomit terhadap pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl bervariasi antar waktu pengamatan. Hasil uji analisis ragam terhadap data pH tanah antar waktu

pengamatan menunjukkan hasil yang berbeda sangat nyata ( $p < 0,001$ ). Peningkatan pH dengan penambahan dolomit semakin besar dengan meningkatnya waktu pengamatan, peningkatan pH terbesar terjadi pada minggu ke-6 (Gambar 10) bahkan hingga minggu ke-8 masih terjadi peningkatan pH-H<sub>2</sub>O (masing-masing meningkat 3,87% dan 4,11% bila dibandingkan dengan pH tanah di awal percobaan).

Pemberian dolomit berpengaruh sangat nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl tanah di berbagai zona. Rata-rata pH tertinggi terdapat di zona piringan dengan rata-rata pH-H<sub>2</sub>O 4,66 dan pH KCl 3,85 (Gambar 2), sementara pH tanah di ketiga zona lainnya sama, rata-rata pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl adalah 4,38 dan 3,67.

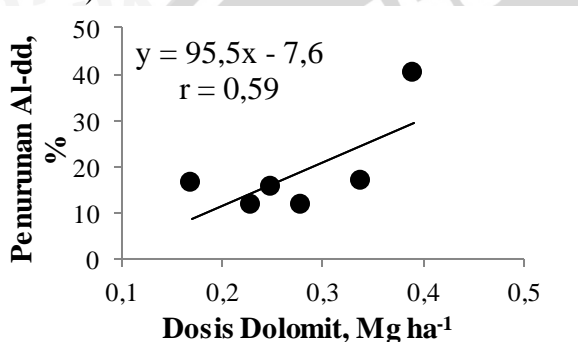


Gambar 2. Rata-rata pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl antar zona



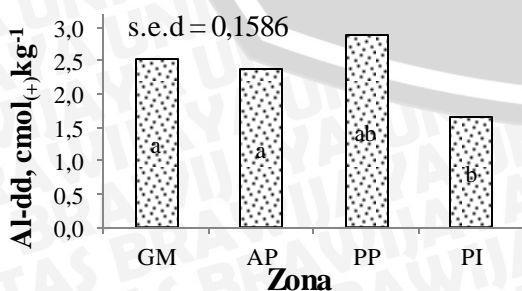
*Al-dd setelah Perlakuan*

Kadar Al-dd sangat berbeda nyata ( $p < 0,001$ ) dengan pemberian berbagai taraf dosis dolomit. Guna mengetahui penurunan Al-dd setelah diberikan berbagai taraf dosis dolomit, maka dilakukan penghitungan presentase penurunan Al-dd dibandingkan dengan Al-dd sebelum percobaan (Gambar 3). Pemberian dolomit berbagai taraf dosis mempengaruhi persentase penurunan Al-dd sebesar 59%. Pemberian dolomit 0,39 Mg ha<sup>-1</sup> (2,3x dosis) menghasilkan penurunan Al-dd paling besar (menurun 40,47% dibandingkan sebelum percobaan dan menurun 23,89% lebih besar dibanding kontrol).



Gambar 3. Penurunan Al-dd berdasarkan rata-rata data pengamatan setelah pemberian berbagai taraf dosis dolomit sebagai fraksi pengamatan awal

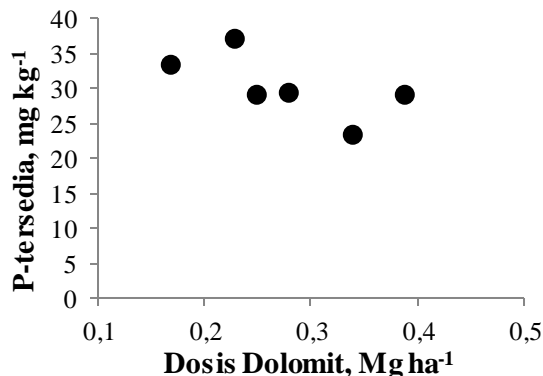
Pemberian dolomit di berbagai zona menunjukkan hasil kadar Al-dd berbeda sangat nyata ( $p < 0,001$ ) antar zona kebun kelapa sawit. Kadar Al-dd terendah di zona piringan rata-rata 1,64 cmol<sub>(+)</sub>kg<sup>-1</sup> dan tertinggi di zona pasar pikul rata-rata 2,88 cmol<sub>(+)</sub>kg<sup>-1</sup>, sementara kedua zona yang lain memiliki kadar Al-dd sama rata-rata 2,44 cmol<sub>(+)</sub>kg<sup>-1</sup> (Gambar 4).



Gambar 4. Kadar Al-dd di berbagai zona setelah pemberian berbagai dosis dolomit.

*P-Tersedia setelah Perlakuan*

Kadar P-tersedia berdasarkan hasil analisis ragam tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) akibat pemberian berbagai taraf dosis dolomit. Rata-rata P-tersedia adalah 30,13 mg kg<sup>-1</sup> (Gambar 5).

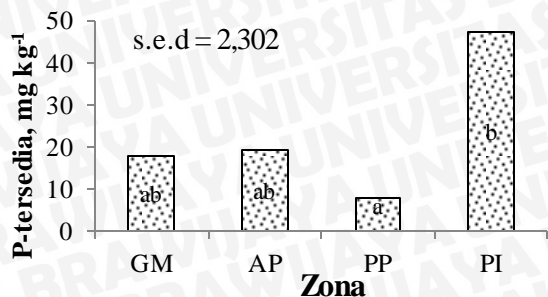


Gambar 5. Rata-rata P-tersedia setelah pemberian dolomit

Pemberian dolomit hingga dosis 0,39 Mg ha<sup>-1</sup> (2,3x dosis) tidak mampu meningkatkan kadar P-tersedia lebih tinggi dibandingkan kontrol (0,17 Mg ha<sup>-1</sup>). Hal ini karena P-tersedia di lokasi penelitian telah tinggi (Tabel 2) sebelum pemberian dolomit diduga akibat aplikasi pemupukan rutin di perkebunan kelapa sawit. Pemupukan P merupakan salah satu pengendali kesetimbangan P dalam tanah (Poerwowidodo, 1993). Hasil penelitian Farida (2015) menunjukkan bahwa pemberian pupuk SP-36 meningkatkan ketersediaan P tanah lebih besar pada tanah atas adan bawah, sementara amelioran bahan organik dan dolomit tidak meningkatkan P-tersedia pada tanah Ultisol.

Pemberian dolomit di berbagai zona berbeda sangat nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap P-tersedia. Kadar P-tersedia tertinggi di zona piringan rata-rata 47,42 mg ha<sup>-1</sup> dan terendah di zona pasar pikul rata-rata 7,8 mg ha<sup>-1</sup>, sementara kedua zona yang lain (gawangan mati dan antarpokok) sama rata-rata 18,62 mg ha<sup>-1</sup> (Gambar 6).





Gambar 6. P-tersedia di berbagai zona perkebunan kelapa sawit setelah pemberian dolomit

*Tota Basa (Ca, Mg, K, dan Na) setelah Perlakuan*

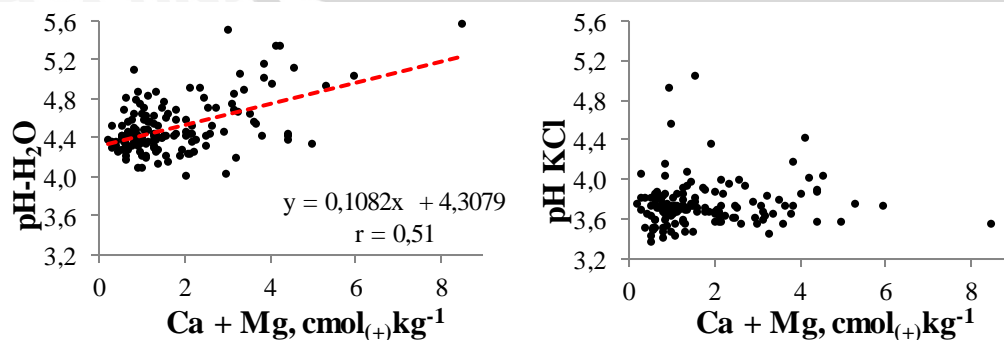
Pemberian berbagai taraf dosis dolomit memberikan hasil tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ) terhadap total basa. Rata-rata total basa  $2,31 \text{ cmol}_{(+) } \text{ kg}^{-1}$ . Total basa-dd di dalam tanah setelah pemberian dolomit akan berada dalam tanah untuk sementara waktu salah satunya dalam bentuk basa dapat bertukar diadsorpsi oleh bahan koloidal tanah. Makin lama butir-butir bikarbonat dalam tanah menghilang dan kompleks koloidal kehilangan sebagian basanya (Buckman dan Brady, 1982).

Pemberian dolomit di zona kebun kelapa sawit menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ( $p < 0,001$ ) terhadap total basa (Lampiran 14). Pemberian dolomit di zona piringan memiliki kadar Ca-dd tertinggi, rata-rata  $3,30 \text{ cmol}_{(+) } \text{ kg}^{-1}$ .

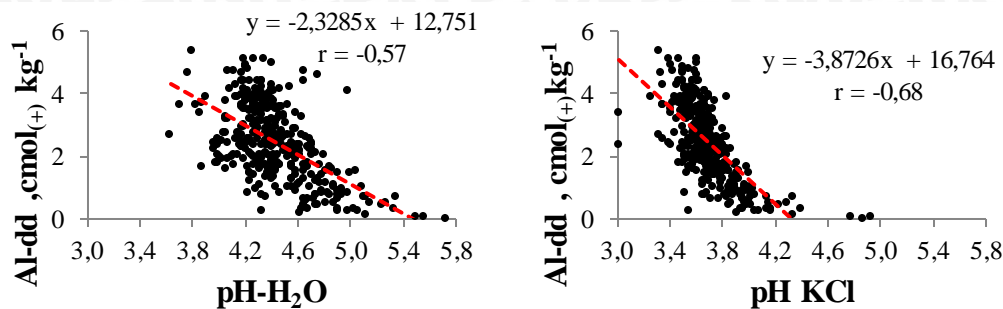
**PEMBAHASAN**

Kemasaman tanah menjadi salah satu masalah penting bagi perkembangan tanaman kelapa sawit karena memiliki pH rendah dan Al tinggi sehingga rentan mengalami retensi hara (Salmiyati *et al* (2014) ; Kasno dan Subardja (2010)). Unsur hara yang mudah mengalami defisiensi pada pada tanah masam adalah unsur hara P, Ca dan Mg (Black, 1993). Upaya mengurangi kemasaman tanah dapat melalui cara pengapuran dengan dolomit. Penambahan dolomit akan memperbaiki sifat kimia tanah dengan menurunkan kepekatan ion H<sup>+</sup> sehingga terjadi peningkatan pH dan menurunkan kelarutan Fe, Al dan Mn serta meningkatkan ketersediaan Ca, Mg, P dan Mo (Soepardi, 1983 ; Anderson *et al.*, 2013).

Peningkatan konsentrasi Ca dan Mg hasil pengamatan secara sangat nyata ( $p < 0,01$ ) meningkatkan pH-H<sub>2</sub>O dalam tanah dengan pengaruh hingga 51%, namun demikian pengaruh Ca dan Mg terhadap pH-KCl tidak sebesar pada pH-H<sub>2</sub>O (Gambar 7). Hasil penelitian pemberian dolomit pada berbagai taraf dosis mampu meningkatkan pH tanah hingga rata-rata 4,52. Kenaikan kadar Ca+Mg  $1 \text{ cmol}_{(+) } \text{ kg}^{-1}$  mampu meningkatkan pH tanah dari 4.31 menjadi 4.42 atau meningkat sebesar 0,11 poin. Ca dan Mg yang terkandung di dalam kapur dapat menetralkan pH tanah melalui reaksi hidrolisis yang melepaskan ion OH<sup>-</sup> sehingga meningkatkan pH (Buckman dan Brady, 1982).



Gambar 7. Hubungan Ca + Mg dengan pH-H<sub>2</sub>O dan pH KCl

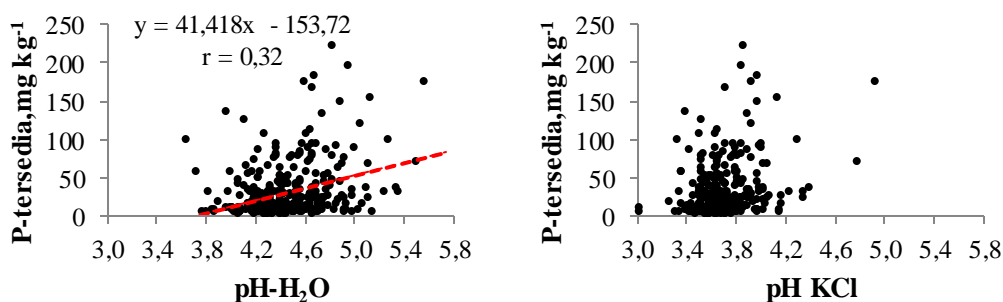


Gambar 8. Hubungan pH-H<sub>2</sub>O dengan Al-dd

Peningkatan pH-H<sub>2</sub>O pada semua plot yang diamati secara sangat nyata ( $p < 0,01$ ) menurunkan konsentrasi Al-dd. Nilai Al-dd lebih dipengaruhi sebesar 68% oleh pH-KCl dibandingkan pH-H<sub>2</sub>O yang hanya mempengaruhi sebesar 57% (Gambar 8). Peningkatan pH-H<sub>2</sub>O dari 4,44 menjadi 4,52 menurunkan kadar Al-dd sebesar 0,19  $\text{cmol}_{(+)}\text{kg}^{-1}$ , sedangkan peningkatan pH-KCl dari 3,77 (kontrol) menjadi 3,78 menurunkan Al-dd sebesar 0,04  $\text{cmol}_{(+)}\text{kg}^{-1}$ . Pemberian dolomit mampu menurunkan Al-dd dalam tanah karena terjadi kenaikan pH tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Farida (2015) bahwa dengan pemberian dolomit maka terjadi kenaikan pH dan penurunan Al-dd. Meningkatnya pH tanah akan membuat senyawa Al-dd menjadi tidak tersedia. Pada tanah masam terdapat ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{Al}^{3+}$  yang menyebabkan tanah menjadi masam.  $\text{CaCO}_3$  dan  $\text{MgCO}_3$  akan bereaksi dengan kemasaman dapat dipertukarkan (ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{Al}^{3+}$ ) untuk menetralkan tanah. Kemasaman dapat dipertukarkan akan bereaksi dengan bahan pengapuran membentuk air dan karbondioksida (Anderson *et al.*, 2013). Dolomit mengandung Ca dan Mg yang akan bereaksi dengan kemasaman tanah menunjukkan bahwa pemberian dolomit 2,3

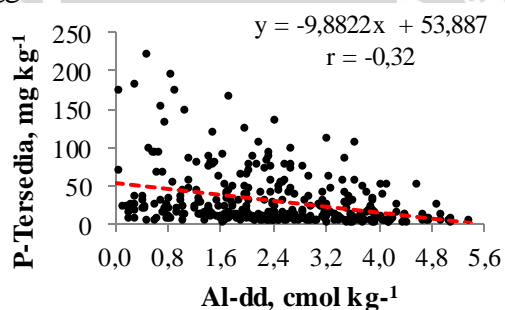
dosis merupakan dosis yang paling tinggi sehingga memberikan pengaruh paling besar terhadap kenaikan pH dan penurunan Al-dd dalam tanah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan pH tanah akibat pengapuran tidak hanya mampu menurunkan Al-dd, tetapi juga mampu meningkatkan ketersediaan P dalam tanah. Peningkatan pH-H<sub>2</sub>O secara sangat nyata ( $p < 0,01$ ) meningkatkan P-tersedia dalam tanah dibandingkan pH-KCl namun hanya mempengaruhi sebesar 32% (Gambar 9). P-tersedia bagi tanaman dalam bentuk anion-anion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ,  $\text{HPO}_4^{2-}$  dan  $\text{PO}_4^{3-}$ . Keseimbangan anion P dalam tanah dipengaruhi oleh pH tanah. Serapan P terbesar terjadi pada kisaran pH 4,0-8,0 dan di atas atau di bawah nilai tersebut akan berkurang (Poerwowidodo, 1993). Ion P yang dominan pada tanah masam adalah ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  sedangkan ion  $\text{HPO}_4^{2-}$ . Ion  $\text{PO}_4^{3-}$  akan dominan apabila pH berada di atas 10 sehingga bentuk ini pada kisaran pH tanah mineral (4.0 hingga 9.0) jarang dijumpai. Jumlah ion  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  berimbang pada kondisi pH netral sehingga pH netral merupakan kondisi terbaik bagi ketersediaan fosfat (Tisdale dan Nelson, 1975).



Gambar 9. Hubungan pH-H<sub>2</sub>O dan pH-KCl dengan P-Tersedia

Ketersediaan unsur P berkurang karena adanya reaksi antara ion P dengan Al, Fe, Mg dan Ca yang tidak dapat larut. Pada tanah masam terdapat suatu mekanisme penambatan tambahan dimana Al-dd bereaksi dengan monokalsium fosfat membentuk  $\text{Al}(\text{OH})_2\text{H}_2\text{PO}_4$  yang juga mengendapkan P (Sanchez, 1976). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penurunan Al-dd secara sangat nyata ( $p < 0,01$ ) menurunkan P-tersedia, namun pengaruhnya hanya 32% sama dengan pH tanah (Gambar 10). Hal ini menunjukkan bahwa Al merupakan salah satu penghambat ketersediaan P selain pH tanah. Kepekatan Al dan Fe jauh melebihi anion fosfat pada pH sangat masam sehingga memperbanyak pembentukan P-tidak larut (Poerwowidodo, 1993). Faktor lain yang mempengaruhi kesetimbangan P dalam tanah adalah pemupukkan P dan pelapukan bahan mengandung P (Poerwowidodo, 1993). Manajemen perkebunan kelapa sawit berupa pemupukkan dilakukan secara rutin sehingga P-tersedia dalam tanah di lokasi percobaan tinggi.



Gambar 10. Hubungan Al-dd dengan P-tersedia

### KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah taraf pemberian dolomit hingga  $0,34 \text{ Mg kg}^{-1}$  (2,0xdosis) meningkatkan pH  $\text{H}_2\text{O}$  (menjadi 4,50), pH KCl (menjadi 3,72) dan persentase penurunan kadar Al-dd (menjadi 40,48%), namun demikian hal tersebut tidak terjadi pada peningkatan kadar P tersedia. Dosis rekomendasi lapangan  $0,17 \text{ Mg kg}^{-1}$  (1,0xdosis) sudah cukup dalam upaya meningkatkan P-tersedia sebesar  $33,23 \text{ mg}$

$\text{kg}^{-1}$  dan total basa ( $\text{K}+\text{Ca}+\text{Mg}+\text{Na}$ ) sebesar  $2,51 \text{ cmol}_{(+)}\text{kg}^{-1}$ .

Pemberian dolomit di zona bahan organik tidak meningkatkan pH, menurunkan kadar Al-dd, meningkatkan P-tersedia dan total basa dibandingkan zona manajemen pemupukkan kebun. Zona pemupukkan kebun memiliki rata-rata pH  $\text{H}_2\text{O}$  6,4%, pH KCl 4,9%, P-tersedia 358,1 % dan total basa 167,5% lebih tinggi dan kadar Al-dd 61,7% lebih rendah dibandingkan zona bahan organik.

### SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian dolomit yang lebih lama dan dikombinasikan dengan bahan organik terhadap serapan unsur hara P tanaman dan produksi TBS kelapa sawit.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, N.P., J.M. Hart, D.M. Sullivan, *et al.* 2013. Applying Lime to Rise Soil pH for Crop Production (Western Oregon). Oregon State University. (online) <https://catalog.extension.oregonstate.edu/em9057>.
- Arsyad AR., H. Junedi, dan Y. Farni. 2012. Pemupukkan Kelapa Sawit berdasarkan Potensi Produksi untuk Meningkatkan Hasil Tandan Buah Segar (TBS) pada Lahan Marginal Kumpeh. J. Penelitian Univ. Jambi Seri Sains 14 (1) : 29-36.
- Balai Penelitian Tanah. 2009. Petunjuk Teknis Edisi 2: Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Balai Penelitian Tanah. Bogor. pp 246.
- Black, C.A. 1993. Soil Fertility Evaluation and Control. CRC-Press. Boca Raton, Florida. pp. 768.
- Buckman, H. O. dan Brady, N. C. 1982. Ilmu Tanah. Terjemahan Soegiman. Bhrata Karya Persada. Jakarta. pp. 980.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2015. Luas Areal, Produksi dan Produktivitas Perkebunan di Indonesia. (online)



- <http://www.pertanian.go.id/Indikator/tabel-3-prod-lsareal-prodvtas-fbun.pdf>.
- Endicristina, S. 2013. Perbaikan Kandungan Bahan Organik Tanah Melalui Pengembalian Residu Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Pertanian, Univ. Brawijaya. Malang.
- FAO, 2013. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Faostat. (online) <http://faostat3.fao.org/home/index.html>
- Farida, N. 2015. Detoksifikasi Aluminium Monomerik Melalui Penambahan Amelioran di Perkebunan Kelapa Sawit. Skripsi. Univ. Brawijaya, Malang.
- Kasno, A. dan D. Subardja. 2010. Soil Fertility and Nutrient Management on Spodosol For Oil Palm. *Agrivita* 32 (3) : 285-292.
- Nurwinda, Y.D. 2015. Diagnosis Penghambat Pertumbuhan Akar Kelapa Sawit pada Lapisan Bawah Ultisol. Skripsi. Univ. Brawijaya, Malang.
- Permata, V.D. 2015. Respon Lokal Akar Kelapa Sawit Terhadap Berbagai Amelioran pada Kondisi Semi Terkontrol : Prediksi Serapan N dan Produksi Kelapa Sawit pada Tanah Masam Menggunakan Model WaNuLCAS. Skripsi. Univ. Brawijaya, Malang.
- Poerwowidodo, M. 1993. Telaah Kesuburan tanah. UMG Press. Yogyakarta.
- Salmiyati, Arin Heryansyah, Ida Idayu, *et al.* 2014. Oil Palm Plantations Management Effects on Productivity Fresh Fruit Bunch (FFB). *APCBEE Procedia* . 8 : 282-286.
- Sanchez, P.A. 1976. Properties and Management of Soil in The Tropics. Jhon Willey and Sons Inc. New York
- Soepardi, G. 1983. Sifat dan Ciri Tanah. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Syekhfani. 2009. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman : Dasar-Dasar Pengelolaan Tanah Subur Berkelanjutan. ITS Press dan PMN. Surabaya.
- Tisdale, S.L. dan W.L. Nel son. 1975. Soil Fertility and Fertilizer. McMillan Publ. Co., Inc. New York. pp 505.