

PENAMBAHAN KLORIDA DAN BAHAN ORGANIK PADA BEBERAPA JENIS TANAH UNTUK PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT

Chloride and Organic Matter Application on Several Soil Types for Oil Palm Seedling Growth

A. KASNO ¹⁾ dan DEDI SOLEH EFFENDI ²⁾

¹⁾ Balai Penelitian Tanah

Jalan Tentara Pelajar No.12 Bogor 16111

²⁾ Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan

Jalan Tentara Pelajar No.1 Bogor 16111

e-mail: antkasno@gmail.com

(Diterima Tgl. 4-3-2013 - Disetujui Tgl. 17-5-2013)

ABSTRAK

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) berkembang pesat di Indonesia dan penggunaan pupuk meningkat. Pada awalnya pupuk KCl memperhitungkan hara K, namun diketahui hara Cl juga merupakan hara mikro esensial. Penelitian bertujuan mempelajari penambahan Cl dan bahan organik terhadap pertumbuhan dan kadar Cl dalam tanaman dan akar kelapa sawit. Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanah, Bogor, tahun 2011. Contoh tanah diambil dari Cinangneng, Bogor (Inceptisols), Cigudeg, Bogor (Oxisols), Kentrong, Lebak (Ultisols), dan Sumatera Selatan (Gambut). Bibit kelapa sawit varietas Avros umur tiga bulan ditanam dalam polibag dan dipanen setelah berumur 8 bulan. Percobaan menggunakan rancangan petak terpisah, dengan petak utama empat jenis tanah, dan empat anak petak, yaitu (1) Kontrol (-Cl), (2) KCl, (3) NPK, dan (4) KCl + bahan organik. Setiap perlakuan diulang 4 kali. Parameter yang diamati tinggi tanaman, diameter batang, bobot kering tanaman dan akar, analisis Cl dalam tanah, daun, dan akar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian Cl menurunkan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada Oxisols, namun meningkatkan pada Inceptisols, Ultisols, dan Gambut. Pemberian bahan organik nyata meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit pada ke empat tanah. Pemberian hara Cl tidak meningkatkan bobot kering tanaman kelapa sawit pada Inceptisols, Oxisols, dan Gambut, namun meningkatkan bobot kering tanaman pada Ultisols. Pemberian hara Cl meningkatkan bobot kering akar tanaman kelapa sawit pada ke empat jenis tanah, namun meningkatkan kadar Cl dalam akar kelapa sawit, sedangkan pemberian hara Cl tidak meningkatkan kadar Cl dalam daun, kecuali pada Oxisols. Pemberian bahan organik menurunkan kadar Cl dalam daun pada Ultisols dan tanah Gambut.

Kata kunci: bahan organik, *Elaeis guineensis*, jenis tanah, klorida, pertumbuhan

ABSTRACT

Oil palm (*Elaeis guineensis*) was growing rapidly in Indonesia and fertilizers use increased. Initially KCl were calculated as K nutrient, but it is known that Cl is also an essential micronutrients. The research aimed at studying the Cl and organic matter application on growth and Cl content in plants and roots of oil palm. The study was conducted in the greenhouse of Soil Research Institute, Bogor, in 2011. Soil samples were taken from Cinangneng, Bogor (Inceptisols), Cigudeg, Bogor (Oxisols), Kentrong, Lebak (Ultisols) and South Sumatra (Peat). AVROS varieties of oil palm seedlings used 3 months being planted in polybags and harvested after 8 months. The experiment design used was split plot design, with four soil types as main plot, and four sub plots e.i. (1) Control (-Cl), (2) KCl, (3) NPK, and (4) KCl + organic matter. Every treatment repeated

four times. Parameters observed are plant height, stem diameter, plant and root dry weight and Cl analysis in soil, leaves, and roots. The result showed that Cl application decreasing oil palm growth in Oxisols. Organic matter application significant increase of oil palm growth on the fourth soil. The application of Cl nutrient did not increase the dry weight of plant in Inceptisols, Oxisols, and Peat soil, but increased the dry weight of plants on Ultisols. The application of Cl did not increase root dry weight in the four soils, but increased Cl content in the roots in the four soil. While the application of Cl did not increase of Cl content in leaves, except in Oxisols. Organic matter application can reduce the content of Cl in the leaves on the Ultisols and Peat soil.

Key words: organic matter, *Elaeis guineensis*, soil type, chloride, growth

PENDAHULUAN

Sumber pupuk K₂O yang umum dipakai dalam budidaya tanaman adalah pupuk KCl, MOP, dan NPK. Pada awalnya, pupuk KCl yang diperhitungkan hanya hara K, namun belakangan diketahui bahwa hara Cl juga merupakan hara mikro esensial yang dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Selain bersumber dari pupuk diatas, Cl bersumber dari NH₄Cl. Pengaruh Cl tergantung jenis tanaman. Hara Cl merupakan hara mikro esensial yang berguna untuk pertumbuhan tanaman, sistem pembagian air pada tempat oksidasi fotosistem II, aktivasi enzim, pengaturan osmotik, pembatasan ion untuk transport kation, dan pengaturan pembukaan stomata. Cl diambil tanaman dalam bentuk ion Cl⁻ dalam larutan tanah dan bentuk utama dalam tanaman adalah Cl⁻. Kisaran optimal konsentrasi dalam tanaman adalah 0,3–1,0 g/kg bobot kering (MARSCHNER, 1995). Kadar Cl dalam daun kelapa dikatakan kekurangan, optimum, dan kelebihan apabila masing-masing mengandung Cl kurang dari 0,25; 0,50 - 0,70; dan lebih dari 1,00% (VON UEXKULL, 1992). Defisiensi Cl pada tanaman jarang terjadi. Menurut MARSCHNER (1995) dalam WHITE dan BROADLEY (2001), kebutuhan hara Cl minimal untuk pertumbuhan tanaman adalah 1 g/kg bobot kering tanaman.

Hara Cl dalam tanah bersifat *mobile*, mudah tersedia, dan tidak difiksasi oleh bahan organik atau liat. Dengan demikian, Cl dalam tanah mudah tercuci atau terbawa oleh air irigasi. Kadar Cl dalam tanah dipengaruhi secara positif oleh C-organik dan negatif oleh kapasitas tukar kation (KTK) tanah (EFFENDI dan KASNO, 2011). Pemberian hara Cl dengan dosis 33,6 dan 67,2 kg/ha selama tujuh tahun mulai 1996-2002 di Hennessey, Oklahoma tidak berpengaruh terhadap hasil gandum dibandingkan kontrol, namun nyata meningkatkan hasil gandum di Perkins, Oklahoma (FREEMAN *et al.*, 2006).

Perkembangan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) tidak lepas dari penggunaan pupuk. Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang sangat pesat perkembangannya di Indonesia. Luas tanaman kelapa sawit pada periode 2000-2006 meningkat 46%. Perkembangan kelapa sawit di Sumatera dan Kalimantan, masing-masing 45 dan 57%. Pada periode yang sama produksi kelapa sawit di Indonesia meningkat 91% (7,00-13,39 juta ton) (ANONYMOUS, 2011). Penelitian perubahan sifat kimia tanah Ultisols yang ditanami kelapa sawit telah dilakukan di Johor pada tahun 1976 sampai 2000. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pH, kadar C-organik, dan N semakin menurun, sementara kadar P dan K semakin meningkat (CHUANG Ng *et al.*, 2011). Hal ini berkaitan dengan tingkat pemupukan yang dilakukan di kebun kelapa sawit. Pemupukan N yang bersumber dari NH_4Cl dapat meningkatkan kadar K dalam larutan tanah di Tawau, Sabah, Malaysia (TUNG *et al.*, 2009). Sementara itu, penelitian pupuk *slow release* majemuk padat telah dilakukan di Tanjung Benuang, Pamenang, Merangin, Jambi pada Maret 2003 - Februari 2005. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pupuk *slow release* dapat mengurangi jumlah pupuk sekitar 50-60% sehingga proporsi pupuk kalium

dalam rekomendasi perlu ditingkatkan (WIGENA *et al.*, 2006).

Penelitian bertujuan mempelajari penambahan Cl dari pupuk KCl dan NPK serta penambahan bahan organik untuk pertumbuhan dan kadar Cl dalam tanaman dan akar kelapa sawit di pembibitan pada tanah Oxisols, Ultisols, Inceptisols, dan Gambut.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di rumah kaca Balai Penelitian Tanah, Bogor, pada tahun 2011. Penelitian menggunakan contoh tanah dari Cinangneng, Bogor (Inceptisols), Cigudeg, Bogor (Oxisols), Kentrung, Lebak (Ultisols), dan Sumatera Selatan (Gambut). Rancangan yang digunakan adalah Petak Terpisah, dengan petak utama empat jenis tanah, yaitu (1) Inceptisols, (2) Oxisols, (3) Ultisols, dan (4) Gambut, dan empat anak petak, yaitu (1) KNO_3 (kontrol/ tanpa Cl), (2) KCl, (3) NPK, dan (4) KCl + bahan organik. Pupuk KNO_3 merupakan pupuk sumber K dan N yang tidak mengandung Cl digunakan sebagai perlakuan kontrol (tanpa Cl). Sumber hara Cl yang digunakan adalah pupuk KCl dan NPK. Adapun dosis pada masing-masing perlakuan serta pemupukan dasar dilakukan sesuai dengan dosis rekomendasi untuk pembibitan kelapa sawit seperti pada Tabel 1. Pemupukan diberikan dua minggu sekali, dimulai pada umur tanaman satu minggu setelah tanam. Pemupukan berikutnya dan seterusnya dilakukan pada umur 2, 4, 6, dan 8 minggu setelah tanam. Dosis pemupukan diberikan dua kali lipat dari yang diberikan pada minggu pertama. Selanjutnya, pemupukan pada umur 10, 12, 14, dan 16 minggu setelah tanam dosis pemupukan yang diberikan tiga kali lipat dari dosis minggu pertama. Setiap perlakuan diulang 4 kali.

Tabel 1. Dosis pemupukan masing-masing perlakuan (g/tanaman)
Table 1. Fertilization dose each treatment (g/ plant)

Perlakuan Treatments	Urea	SP-36	KCl	KNO_3	NPK (15-15-15)	Kiserit	Bahan Organik* (BO) Organic matter*
KNO_3 (Kontrol; tanpa Cl/control; no Cl)	0,56	1,70	0	2,4	0	1,0	0
KCl	1,30	1,70	1,40	0	0	1,0	0
NPK	0	0,75	0,425	0	3,90	1,0	0
KCl + BO	1,30	1,70	1,40	0	0	1,00	100

Keterangan: * Bahan organik berasal dari kompos tandan kosong kelapa sawit
Note : * Organic matter derived from oil palm empty fruit bunch

Contoh tanah bulk dari lapang, kecuali tanah gambut, dikeringanginkan dan dihaluskan, kemudian disaring dengan saringan berdiameter 2 mm. Masing-masing contoh tanah ditimbang 20 kg dan dimasukkan ke dalam polibag berukuran 50 cm x 60 cm dan disiram dengan air bebas ion. Tanah gambut basah dari lapang langsung ditimbang seberat 20 kg dan dimasukkan ke dalam polibag dan ditutup dengan plastik berwarna hitam. Setelah tanah diinkubasi selama 2 minggu, bibit kelapa sawit varietas Avros yang telah berumur 3 bulan ditanam dengan cara membuat lubang di tengah polibag. Plastik

pembungkus tanah pada bibit dibuang dan bibit dimasukkan ke dalam lubang yang sudah dibuat dan ditutup dengan tanah. Tanaman kelapa sawit dipelihara dan dipanen setelah berumur delapan bulan setelah tanam.

Pengamatan dilakukan terhadap tinggi tanaman, diameter batang, bobot tanaman dan akar, serta analisis Cl dalam tanah, daun, dan akar bibit kelapa sawit. Tinggi tanaman bibit kelapa sawit diukur dari permukaan tanah sampai pada bagian tanaman tertinggi. Diameter batang diukur melingkar batang tanaman bagian bawah ± 5 cm dari permukaan tanah dengan menggunakan jangka sorong.

Data bobot tanaman diambil dengan memotong batang kelapa sawit di permukaan tanah, sedangkan akar tanaman merupakan akar dari bibit kelapa sawit. Contoh tanah komposit diambil dari contoh tanah bulk secara acak yang dicampur serta diambil ± 1 kg. Contoh tanah komposit dianalisis tekstur (3 fraksi, yaitu pasir, debu dan liat), pH H_2O , 1 N KCl, C-organik, N-total, P_2O_5 , dan K_2O terekstrak HCl 25%, P_2O_5 terekstrak Bray 1, Ca, Mg, K, Na, dan KTK terekstrak NH_4OAc 1 N pH 7, serta Al^{3+} dan H^+ terekstrak 1 N KCl (EVIATI dan SULAEMAN, 2009).

Contoh akar dan tanaman setelah panen dianalisis hara Cl. Contoh akar dan tanaman setelah panen diambil pada setiap pot atau perlakuan. Contoh tanaman diambil dengan cara memotong tanaman mulai dari permukaan tanah, dengan cara memisahkan daun dengan tangkainya kemudian mengeringkan dan menggiling serta menganalisis Cl. Akar tanaman kelapa sawit diambil dengan cara membongkar akar, membersihkan dengan air, mengeringkan, menggiling, dan menganalisis Cl.

Prinsip analisis Cl adalah menetapkan ion Cl^- secara argentometri dengan metode Mohr. Analisis Cl dilakukan dengan cara menimbang 1 g contoh tanah kemudian memasukkan ke dalam labu ukur 100 ml, menambah 50 ml aquadest, dan mengocok dengan mesin pengocok selama 30 menit dengan kecepatan 200 goyangan/menit. Sesudah itu, larutan ditambah air aquadest sampai tera 100 ml dan dikocok dengan tangan (membolak-balik). Larutan yang terbentuk disaring dengan kertas saring sampai jernih. Ekstrak jernih hasil saringan diambil sebanyak 10 ml kemudian dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan ditambah beberapa tetes indikator kromat 5%. Setelah itu, larutan dititir dengan larutan $AgNO_3$ 0,01N sampai terbentuk endapan merah bata. Volume titran (V_c) dicatat dan dibuat juga penetapan blangko dari air aquadest (V_b). Ion Cl^- dalam ekstrak yang diberi indikator khromat, akan bereaksi dengan ion perak (Ag^+) dari $AgNO_3$, sehingga endapan putih. Sementara itu, kelebihan Ag^+ dengan khromat membentuk endapan berwarna merah bata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Tanah Oxisol yang digunakan untuk percobaan bertekstur liat dengan kadar liat 90% (Tabel 2). Tanah bereaksi masam dengan selisih pH larut KCl 1 N dan air bebas ion negatif. Hal ini menunjukkan bahwa tanah tersebut dapat memegang hara kation. Hara P potensial tinggi, namun P tersedia rendah, dan kadar K potensial rendah. Kadar P yang rendah mungkin difiksasi Al, Fe, dan Mn. Kadar P tanah pada kebun kelapa sawit umur 20 tahun

di Kota Benin, Nigeria, tergolong rendah (OGEH dan OSIOMWAN, 2012). Kadar Ca, Mg, dan K terekstrak NH_4OAc mempunyai pH 7 1 N rendah, KTK rendah, dan kejenuhan basa (KB) rendah. Sementara itu, kandungan Al^{3+} termasuk rendah.

Tanah Inceptisols yang digunakan bertekstur liat berdebu, dan pH tanah termasuk tinggi, selisih pH larut dalam KCl 1 N dan air negatif. Kadar C-organik dan N-total sedang, kandungan P potensial dan P tersedia tinggi, kadar Ca sedang, Mg tinggi, dan K rendah. Tanah Ultisols yang digunakan bertekstur liat, pH tanah untuk tanaman kelapa sawit termasuk tinggi, selisih pH larut dalam 1 N KCl dan air negatif, kandungan C-organik sedang, dan N-total tinggi. Sementara itu, kandungan P tersedia sangat rendah, K dapat dipertukarkan rendah, Mg tinggi, dan KTK tanah sedang. Tanah gambut bertekstur lempung liat berdebu dan pH larut dalam air termasuk sangat rendah, kandungan C-organik, dan N-total sangat tinggi. Sementara itu, P tersedia termasuk rendah, kandungan K dan Mg dapat dipertukarkan rendah, sedangkan KTK tanah termasuk tinggi.

Berdasarkan analisis tersebut diketahui bahwa tanah Inceptisols yang digunakan untuk percobaan lebih subur daripada Oxisols dan Ultisols. Hasil penelitian yang dilakukan di Papua New Guini dan Indonesia menunjukkan bahwa hasil kelapa sawit tinggi terjadi di Indonesia pada tanah dengan pH lebih rendah (NELSON *et al.*, 2011).

Pemupukan hara Cl pada tanah Inceptisols tidak berpengaruh terhadap peningkatan tinggi tanaman (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa penambahan Cl sebagai ikutan pupuk KCl, MOP, maupun NPK majemuk tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit di pembibitan. Pemberian bahan organik tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman kelapa sawit di pembibitan.

Pemberian hara Cl dari pupuk KCl dan NPK tidak dapat meningkatkan diameter batang tanaman kelapa sawit (Tabel 4). Demikian juga dengan penambahan bahan organik tidak meningkatkan diameter batang.

Penambahan hara Cl dan bahan organik tidak meningkatkan bobot kering tanaman bibit kelapa sawit pada tanah Inceptisols. Bobot kering akar kelapa sawit tidak dipengaruhi oleh penambahan hara Cl (Gambar 1). Penambahan bahan organik berupa kompos tandan kosong kelapa sawit nyata meningkatkan bobot akar kelapa sawit. Hal ini mungkin disebabkan penambahan bahan organik dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Penambahan kompos sisa tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan pH tanah Ultisols dari 3,98 menjadi 4,54; hara P tersedia meningkat dari 10,81 menjadi 18,79 mg/kg; dan Al dapat dipertukarkan menurun dari 2,12 menjadi 1,26 $cmol^{(+)} / kg$ (BUDIANTA *et al.*, 2010).

Tabel 2. Sifat kimia tanah yang digunakan untuk percobaan di rumah kaca sebelum diberi perlakuan
 Table 2. The chemical properties of the soil used for the experiment in a greenhouse before being treated

Sifat Tanah Soil properties	Oxisols Oxisols	Inceptisols Inceptisol	Ultisols Ultisols	Gambut Peat soils
Tekstur/Texture				
Pasir/Sand (%)	2	14	12	5
Debu/Loam (%)	8	43	34	62
Liat/Clay (%)	90	43	54	33
pH (H ₂ O)	4,59	5,56	5,60	3,36
KCl 1 N	4,06	4,50	4,75	2,65
Bahan organik/Organic matter				
C-organik/C-organic (%)	1,46	1,85	2,16	30,39
N-total/N-total (%)	0,16	0,21	0,25	0,75
C/N/C/N	9	9	9	41
Ekstrak HCl 25%/25% HCl extract				
P ₂ O ₅ (mg/100 g)	52	193	18	6
K ₂ O (mg/100 g)	2	18	6	10
Bray 1 (mg P ₂ O ₅ /kg)	3,78	120,00	1,33	13,67
Ekstrak NH ₄ OAc 1 N pH 7/ Extract NH ₄ OAc 1 N pH 7				
Ca (cmol ⁽⁺⁾ /kg)	2,21	10,86	2,48	1,83
Mg (cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,46	2,62	0,39	1,19
K (cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,05	0,37	0,13	0,23
Na (cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,46	0,17	0,06	0,21
KTK/CEC (cmol ⁽⁺⁾ /kg)	11,05	17,57	15,20	65,20
KB/SB (%)	25	80	20	5
Al-dd (cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,94	0,00	4,23	11,88
H-dd (cmol ⁽⁺⁾ /kg)	0,21	0,11	0,37	1,13

Tabel 3. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap tinggi tanaman kelapa sawit pada tanah Inceptisols
 Table 3. The effect of Cl and organic matter application on plant height of oil palm on Inceptisols

Perlakuan Treatments	Tinggi tanaman kelapa sawit (cm) Plant height of oil palm (cm)							
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST	6 BST	7 BST	8 BST
	1 MAP	2 MAP	3 MAP	4 MAP	5 MAP	6 MAP	7 MAP	8 MAP
KNO ₃	25,4 a	31,6 a	41,4 a	53,1 a	68,1 b	88,6 a	103,7 a	114,3 a
KCl	25,5 a	31,8 a	42,0 a	56,8 a	75,9 ab	93,3 a	111,9 a	122,8 a
NPK	24,5 a	32,7 a	43,3 a	59,0 a	84,1 a	101,4 a	116,6 a	137,4 a
KCl + BO	23,2 a	29,6 a	38,3 a	52,3 a	70,8 ab	88,1 a	105,1 a	130,1 a

Keterangan/Notes:

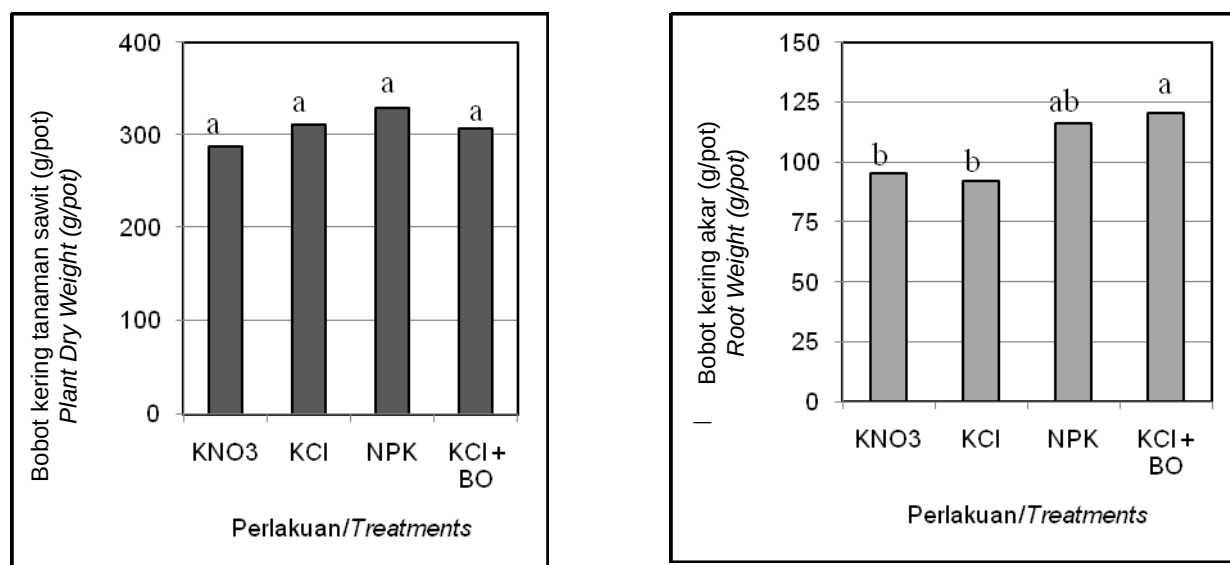
- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Setelah Tanam/Month After Planting.

Tabel 4. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap diameter batang tanaman kelapa sawit pada tanah Inceptisols
 Table 4. The effect of Cl and organic matter application to trunk diameter of oil palm on Inceptisols

Perlakuan Treatments	Diameter batang kelapa sawit (cm) Stem diameter of oil palm (cm)							
	1 BST	2 BST	3 BST	4 BST	5 BST	6 BST	7 BST	8 BST
	1 MAP	2 MAP	3 MAP	4 MAP	5 MAP	6 MAP	7 MAP	8 MAP
KNO ₃	1,13 ab	1,45 a	2,23 a	2,83 a	3,90 a	4,60 a	5,80 a	5,98 a
KCl	1,06 ab	1,48 a	2,35 a	2,95 a	4,18 a	4,95 a	6,10 a	6,58 a
NPK	1,16 a	1,64 a	2,38 a	3,10 a	4,25 a	4,90 a	6,40 a	6,70 a
KCl + BO	0,96 b	1,43 a	2,23 a	2,88 a	3,90 a	4,73 a	6,30 a	6,40 a

Keterangan/Notes:

- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Setelah Tanam/Month After Planting.



Gambar 1. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap bobot kering tanaman dan akar bibit kelapa sawit pada Inceptisols

Figure 1. Effect of Cl and organic matter application to dry weight of plant and root oil palm seedling on Inceptisols

Pemberian pupuk Cl pada tanah Oxisols berpengaruh negatif terhadap tinggi tanaman yang dimulai pada bulan keempat (Tabel 5). Tinggi tanaman pada pemupukan Cl nyata lebih rendah dibandingkan yang dipupuk KNO₃ dan NPK majemuk. Hal ini menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman kelapa sawit lebih rendah dengan penambahan Cl pada Oxisols. Pemberian bahan organik pada pemupukan KCl secara nyata dapat meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan dengan pemupukan KCl. Hal ini berarti penambahan bahan organik pada Oxisols dapat meniadakan pengaruh Cl dalam pupuk

KCl dan memperbaiki sifat fisik dan biologi pada lingkungan perakaran.

Pemberian mulsa tandan kosong dengan dosis 37,5 t/ha/tahun bersama pemupukan 0,735 kg N dan 1,75 kg K/batang kelapa sawit/tahun telah dilakukan pada tanah Plinthauic Paleudults selama 17 tahun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tandan kosong bersama pupuk N dan K dapat meningkatkan kadar N dan K dalam daun, hara K, Ca, Mg, dan pH tanah, serta hasil kelapa sawit (CHIEW dan RAHMAN, 2002).

Tabel 5. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap tinggi tanaman kelapa sawit pada tanah Oxisols
Table 5. The effect of Cl and organic matter application to the height of oil palm on Oxisols

Perlakuan/ Treatments	Tinggi tanaman kelapa sawit/ Plant height of oil palm (cm)							
	1 BST 1MAP	2 BST 2 MAP	3 BST 3 MAP	4 BST 4 MAP	5 BST 5 MAP	6 BST 6 MAP	7 BST 7MAP	8 BST 8 MAP
KNO ₃	22,1 a	29,6 a	38,3 a	50,3 a	69,1 a	87,6 a	103,4 ab	112,0 ab
KCl	22,9 a	27,3 a	34,7 a	43,8 a	58,7 b	72,7 b	90,4 b	101,0 b
NPK	24,7 a	29,4 a	38,4 a	48,9 a	69,1 a	86,9 a	109,6 a	121,5 a
KCl + BO	21,9 a	28,8 a	36,4 a	48,1 a	66,7 ab	82,0 ab	101,6 ab	114,5 a

Keterangan/Notes:

- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Stelah Tanam/Month After Planting.

Pengaruh pemberian pupuk Cl pada tanah Oxisols terlihat berpengaruh terhadap diameter batang dimulai pada bulan ketiga (Tabel 6). Diameter batang kelapa sawit pada pemberian pupuk Cl dalam KCl secara nyata lebih rendah dibandingkan dengan pemupukan KNO₃ dan NPK majemuk. Sementara itu, pemberian bahan organik pada pemupukan KCl secara nyata meningkatkan diameter

batang kelapa sawit dibandingkan tanpa bahan organik.

Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian ADE OLUWA dan ADEOYE (2008) yang menyatakan bahwa pemberian bahan organik campuran janjang kosong kelapa sawit dan pupuk kandang (6 : 4) secara nyata meningkatkan bobot kering tanaman kelapa sawit di pembibitan dan konsentrasi hara.

Tabel 6. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap diameter batang tanaman kelapa sawit pada tanah Oxisols
 Table 6. The effect of Cl and organic matter application to stem diameters of oil palm on Oxisols

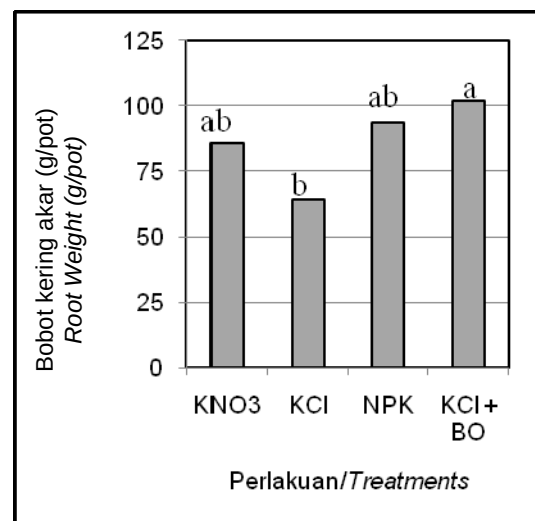
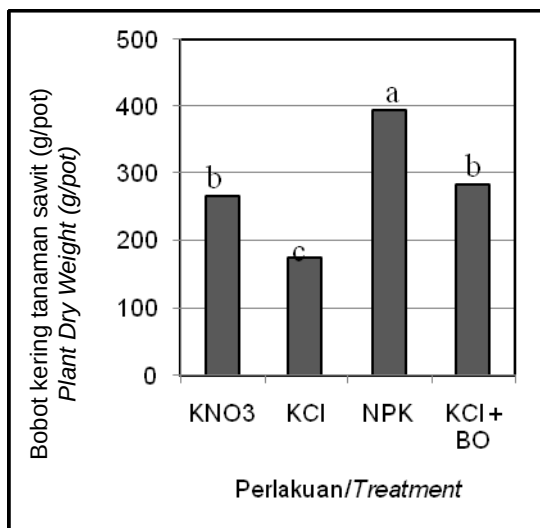
Perlakuan/ Treatments	Diameter batang kelapa sawit/ Stem diameter of oil palm (cm)							
	1 BST 1MAP	2 BST 2 MAP	3 BST 3 MAP	4 BST 4 MAP	5 BST 5 MAP	6 BST 6 MAP	7 BST 7MAP	8 BST 8 MAP
KNO ₃	1,03 a	1,58 a	2,10 ab	2,90 ab	3,88 ab	4,73 a	5,75 a	6,23 a
KCl	1,05 a	1,46 a	1,93 b	2,53 c	3,25 c	3,88 b	4,83 b	5,08 b
NPK	1,03 a	1,60 a	2,28 a	3,08 a	4,02 a	4,50 a	6,15 a	6,38 a
KCl + BO	1,03 a	1,14 b	1,93 b	2,73 bc	3,53 bc	4,45 a	6,00 a	6,13 a

Keterangan/Notes:

- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Stelah Tanam/Month After Planting.

Bobot kering tanaman dan akar kelapa sawit pada pemupukan KCl terlihat secara nyata lebih rendah daripada perlakuan tanpa Cl (KNO₃). Sementara itu, pemberian bahan organik secara nyata meningkatkan bobot kering tanaman dan akar pada pemberian KCl (Gambar 2). Hal ini

menunjukkan bahwa penambahan bahan organik dapat mengurangi pengaruh penambahan hara Cl dari KCl. Penambahan Cl yang terkandung dalam pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap bobot kering tanaman dan akar kelapa sawit.



Gambar 2. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap bobot kering tanaman dan akar bibit kelapa sawit pada Oxisols
 Figure 2. Effect of Cl and organic matter application to dry weight of plant and root oil palm seedling on Oxisols

Pemberian hara Cl ke dalam tanah Ultisols secara nyata meningkatkan tinggi tanaman kelapa sawit di pembibitan (Tabel 7). Pengaruh pemberian Cl terhadap tinggi tanaman kelapa sawit dimulai pada umur 3 BST. Pada umur 8 BST, pemberian hara Cl nyata meningkatkan tinggi tanaman dibandingkan pemupukan KNO₃ atau tanpa

hara Cl. Penambahan bahan organik secara nyata meningkatkan tinggi tanaman. Tinggi tanaman pada perlakuan KCl + BO meningkat 12,2 cm dibandingkan dengan perlakuan KCl saja. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan efektivitas pemberian Cl.

Tabel 7. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap tinggi tanaman kelapa sawit pada tanah Ultisols
 Table 7. The effect of Cl and organic matter application to plant height of oil palm on Ultisols

Perlakuan Treatments	Tinggi tanaman kelapa sawit Plant height of oil palm (cm)							
	1 BST 1 MAP	2 BST 2 MAP	3 BST 3 MAP	4 BST 4 MAP	5 BST 5 MAP	6 BST 6 MAP	7 BST 7 MAP	8 BST 8 MAP
KNO ₃	22,0 a	27,5 a	36,0 b	45,9 b	62,6 b	80,5 b	93,5 b	103,8 c
KCl	23,4 a	30,0 a	39,4 ab	48,7 ab	64,2 ab	81,2 b	100,1 b	115,0 b
NPK	22,9 a	29,4 a	37,4 ab	49,2 ab	69,0 ab	82,8 ab	102,8 ab	119,6 ab
KCl + BO	24,1 a	30,4 a	41,6 a	52,7 a	70,8 a	92,6 a	113,9 a	127,2 a

Keterangan/Notes:

- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Setelah Tanam/Month After Planting.

Pemberian hara Cl dan bahan organik tidak berpengaruh terhadap peningkatan diameter batang pada Ultisol (Tabel 8). Kondisi tersebut berlangsung sampai

umur tanaman 8 BST. Demikian juga penambahan Cl dari pupuk NPK tidak berpengaruh terhadap diameter batang.

Tabel 8. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap diameter batang tanaman kelapa sawit pada tanah Ultisols
 Table 8. The effect of Cl and organic matter application to stem diameters of oil palm on Ultisols

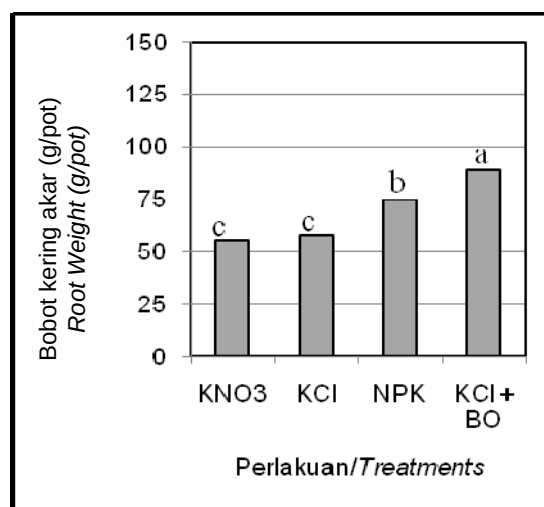
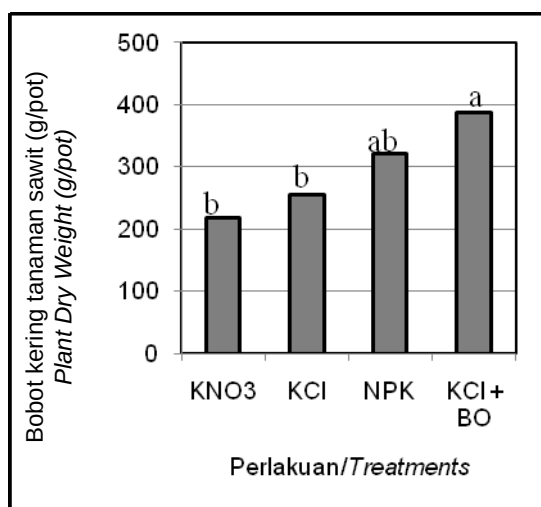
Perlakuan Treatments	Diameter batang kelapa sawit Stem diameter of oil palm (cm)							
	1 BST 1 MAP	2 BST 2 MAP	3 BST 3 MAP	4 BST 4 MAP	5 BST 5 MAP	6 BST 6 MAP	7 BST 7 MAP	8 BST 8 MAP
KNO ₃	1,08 a	1,36 a	1,98 a	2,58 a	3,63 a	4,30 a	5,25 a	5,60 a
KCl	1,08 a	1,36 a	2,18 a	2,73 a	3,53 a	4,23 a	5,40 a	6,08 a
NPK	1,11 a	1,33 a	1,98 a	2,58 a	3,73 a	4,45 a	5,75 a	6,03 a
KCl + BO	1,05 a	1,29 a	1,85 a	2,80 a	3,98 a	4,70 a	5,88 a	6,40 a

Keterangan/Notes:

- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Setelah Tanam/Month After Planting.

Pemberian hara Cl pada Ultisols tidak meningkatkan bobot kering tanaman dan akar kelapa sawit (Gambar 3), sedangkan penambahan pupuk NPK dan bahan organik nyata meningkatkan berat kering tanaman dan akar tanaman kelapa sawit. Pemberian bahan organik nyata dan

konsisten meningkatkan berat kering tanaman dan akar pada tanah mineral yang digunakan (Inceptisols, Oxisols, dan Inceptisols). Dengan demikian dapat dikatakan bahwa bahan organik merupakan bahan utama yang dapat digunakan untuk meningkatkan produktivitas lahan kering.



Gambar 3. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap bobot kering tanaman dan akar bibit kelapa sawit pada Ultisols
 Figure 3. Effect of Cl and organic matter application to dry weight of plant and root oil palm seedling on Ultisols

Pemberian hara Cl dan bahan organik pada tanah gambut tidak dapat meningkatkan tinggi tanaman dan diameter batang kelapa sawit di pembibitan (Tabel 9 dan 10). Tanah gambut merupakan tanah yang banyak

mengandung bahan organik cukup tinggi (Tabel 2) sehingga penambahan bahan organik tidak mampu meningkatkan tinggi tanaman dan diameter batang kelapa sawit.

Tabel 9. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap tinggi tanaman kelapa sawit pada tanah gambut

Table 9. The effect of Cl and organic matter application to plant height of oil palm on peat soils

Perlakuan Treatments	Tinggi tanaman kelapa sawit Plant height of oil palm (cm)							
	1 BST 1 MAP	2 BST 2 MAP	3 BST 3 MAP	4 BST 4 MAP	5 BST 5 MAP	6 BST 6 MAP	7 BST 7 MAP	8 BST 8 MAP
KNO ₃	22,7 a	26,9 a	34,3 a	45,8 a	64,8 a	79,9 a	96,1 a	108,9 a
KCl	22,6 a	28,1 a	37,3 a	46,8 a	62,0 a	74,1 a	89,3 a	102,8 a
NPK	24,5 a	28,1 a	34,8 a	45,2 a	63,4 a	77,8 a	93,7 a	109,1 a
KCl + BO	22,2 a	25,4 a	32,2 a	41,8 a	59,2 a	81,4 a	92,3 a	106,2 a

Keterangan/Notes:

- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Setelah Tanam/Month After Planting.

Tabel 10. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap diameter batang kelapa sawit pada tanah Gambut

Table 10. The effect of Cl and organic matter application to trunk diameter of oil palm on peat soils

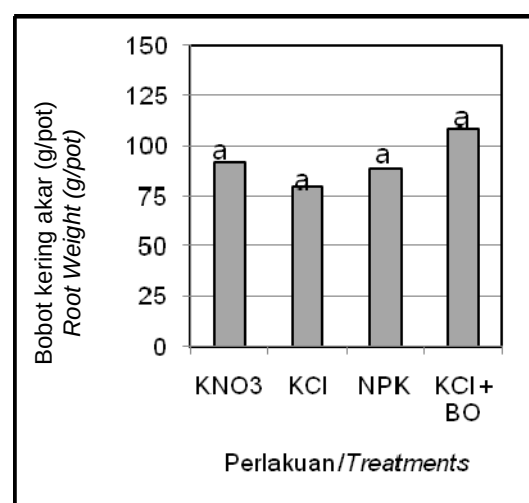
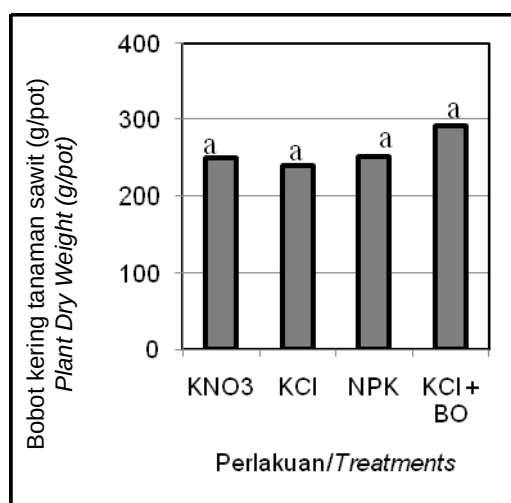
Perlakuan Treatments	Diameter batang kelapa sawit Trunk diameter of oil palm (cm)							
	1 BST 1 MAP	2 BST 2 MAP	3 BST 3 MAP	4 BST 4 MAP	5 BST 5 MAP	6 BST 6 MAP	7 BST 7 MAP	8 BST 8 MAP
KNO ₃	1,05 a	1,35 a	2,00 a	2,58 a	3,43 a	4,28 a	5,43 a	5,95 a
KCl	1,00 a	1,50 a	2,13 a	2,63 a	3,38 a	4,13 a	5,48 a	5,85 a
NPK	0,93 a	1,43 a	2,10 a	2,70 a	3,45 a	4,30 a	5,25 a	6,00 a
KCl + BO	0,98 a	1,33 a	2,05 a	2,60 a	3,58 a	4,15 a	5,75 a	6,13 a

Keterangan/Notes:

- 1) Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
- 2) BST/MAP = Bulan Setelah Tanam/Month After Planting.

Penambahan hara Cl dan bahan organik tidak meningkatkan bobot kering tanaman dan akar kelapa sawit (Gambar 4). Hal ini disebabkan oleh kandungan C-organik tanah gambut masih tinggi (Tabel 2). Hara Cl merupakan

hara yang mobil di dalam tanah sehingga pada tanah gambut kemungkinan banyak yang hilang tercuci dan tidak berpengaruh terhadap peningkatan bobot kering tanaman dan akar kelapa sawit.



Gambar 4. Pengaruh penambahan Cl dan bahan organik terhadap bobot kering tanaman dan akar bibit kelapa sawit pada tanah gambut

Figure 4. Effect of Cl and organic matter application to dry weight of plant and root oil palm seedling on peat soil

Penambahan hara Cl dalam tanah tidak berpengaruh terhadap kadar Cl dalam daun pada Inceptisols, namun meningkatkan hara Cl dalam akar kelapa sawit (Tabel 11). Kadar hara Cl dalam daun lebih tinggi dibandingkan pada akar. Hal ini menunjukkan bahwa walaupun kadar Cl dalam akar dipengaruhi oleh pemberian Cl, namun tidak berpengaruh terhadap kadar Cl dalam daun. Pemberian bahan organik ke dalam tanah tidak berpengaruh terhadap kadar Cl dalam daun dan akar kelapa sawit.

Penambahan hara Cl dalam tanah nyata meningkatkan kadar Cl dalam daun dan akar kelapa sawit (Tabel 11). Kadar Cl dalam daun tertinggi dicapai pada pemberian Cl yang berasal dari pupuk KCl dan berpengaruh negatif terhadap tinggi tanaman, diameter batang, berat kering tanaman, dan akar kelapa sawit. Penambahan bahan organik ke dalam tanah tidak berpengaruh terhadap kadar Cl dalam daun dan akar tanaman kelapa sawit.

Pada tanah Ultisols, pemberian hara Cl tidak berpengaruh terhadap peningkatan hara Cl dalam daun, namun meningkatkan kadar Cl dalam akar. Pemberian bahan organik nyata menurunkan kadar Cl dalam daun dan akar kelapa sawit. Hal ini berpengaruh terhadap meningkatkan berpengaruh terhadap berat kering tanaman dan akar kelapa sawit (Gambar 3).

Pada tanah gambut, penambahan hara Cl tidak meningkatkan kadar Cl dalam daun, namun nyata meningkatkan kadar Cl dalam akar kelapa sawit. Penambahan bahan organik nyata menurunkan kadar Cl dalam daun kelapa sawit dan tidak berpengaruh terhadap kadar Cl dalam akar.

Dari uraian di atas dapat dikatakan bahwa pengaruh pemberian hara Cl tidak selalu berpengaruh terhadap kadar Cl dalam daun. Kondisi tersebut mungkin disebabkan oleh perbedaan karakteristik tanah yang digunakan. Pemberian bahan organik nyata menurunkan kadar Cl dalam daun pada tanah Ultisols dan gambut. Hal ini berarti penambahan bahan organik dapat menurunkan kadar Cl dalam daun. Penelitian ini senada dengan penelitian yang dilakukan dengan survei kandungan klor tanaman kelapa sawit berdasarkan jenis tanah dan penggunaan pupuk (EFFENDI dan KASNO, 2010).

Berbeda dengan di daun, pemberian hara Cl ke dalam tanah nyata meningkatkan kadar Cl dalam akar tanaman kelapa sawit pada semua tanah yang digunakan. Pemberian bahan organik nyata menurunkan kadar Cl dalam akar pada tanah Ultisols. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Kansas dari tahun 1996 - 2006 (MENGEL *et al.*, 2009) yang menunjukkan bahwa pemberian hara Cl dapat meningkatkan hasil sorgum dan kadar Cl dalam daun.

Tabel 11. Pengaruh aplikasi Cl dan bahan organik terhadap kadar Cl dalam daun dan akar kelapa sawit di pembibitan
Table 11. The effect of Cl and organic matter on levels of Cl in the leaves and roots of palm oil in the nursery

Perlakuan <i>Treatments</i>	Kadar Cl dalam daun <i>Cl content in the leaves (%)</i>			
	Inceptisols <i>Inceptisols</i>	Oxisols <i>Oxisols</i>	Ultisols <i>Ultisols</i>	Gambut <i>Peat soils</i>
Daun kelapa sawit <i>Palm leaf</i>				
KNO ₃	0,85 a	0,31 b	1,01 a	1,12 a
KCl	0,89 a	1,16 a	0,84 a	1,23 a
NPK	0,95 a	1,04 a	0,91 a	1,21 a
KCl + BO	0,87 a	0,92 a	0,36 b	0,34 b
Akar kelapa sawit <i>Palm root</i>				
KNO ₃	0,29 b	0,36 b	0,33 c	0,44 b
KCl	0,62 a	0,67 a	0,66 a	1,46 a
NPK	0,58 a	0,84 a	0,59 a	1,43 a
KCl + BO	0,59 a	0,69 a	0,49 b	1,32 a

Keterangan/Notes:

1. Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan taraf 5%/Numbers followed by the same letters in the same columns are not significantly different at 5% Duncan test.
2. BST/MAP = Bulan Setelah Tanam/Month After Planting.

KESIMPULAN

Pemupukan hara Cl tidak berpengaruh terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada Inceptisols, Ultisols, dan gambut, namun dapat menurunkan pertumbuhan bibit pada tanah Oxisols. Pemberian bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman kelapa pada keempat tanah yang digunakan.

Pemberian hara Cl tidak berpengaruh terhadap bobot kering tanaman bibit kelapa sawit pada tanah Inceptisols dan gambut, namun dapat meningkatkan bobot kering

tanaman pada Ultisols.

Pemberian hara Cl tidak meningkatkan bobot kering akar tanaman kelapa sawit pada keempat tanah yang digunakan, namun pemberian hara Cl dalam tanah meningkatkan kadar Cl dalam akar tanaman kelapa sawit pada keempat contoh tanah yang digunakan. sementara itu, pemberian hara Cl tidak meningkatkan kadar Cl dalam daun, kecuali pada Oxisol. Pemberian bahan organik menurunkan kadar Cl dalam daun kelapa sawit pada tanah Ultisol dan gambut.

DAFTAR PUSTAKA

- ANONYMOUS. 2011. Basisdata Pertanian tahun 2011. www.deptan.go.id, 18 April 2013.
- ADE OLUWA, O.O. and G.O. ADEOYE. 2008. Potential of oil palm empty fruit bunch (EFB) as fertilizer in oil palm (*Elaeis guineensis* L. Jacq.) nurseries. 16th IFOAM Organic World Congress, Modena, Italy. June, 16-20th 2008.
- BUDIANTA, D., A. HALIM P.K.S., MIDRANISIAH, and N.S. BOLAN. 2010. Palm oil compost reduce aluminium toxicity thereby increases phosphate fertilizer use efficiency in Ultisols. 19th World Congress of Soil Science, Soil Solution for a Changing World, 1-6 August 2010, Brisbane, Australia. p. 221-223.
- CHIEW, L.K. and Z.A. RAHMAN. 2002. The effects oil palm empty fruit bunches on oil palm nutrition and yield, and soil chemical properties. *Journal of Oil Palm Research*. 14(2): 1- 9.
- CHUAN NG, P.H., H.G. HUANG, and J.G. KAH. 2011. Soil nutrient changes in Ultisols under oil palm in Johor, Malaysia. *Journal of Oil Palm and The Environment*. 2: 93-104.
- EFFENDI, D.S. dan A. KASNO. 2011. Kandungan klor tanaman kelapa sawit berdasarkan jenis tanah dan penggunaan pupuk. Prosiding. Seminar Nasional Inovasi Perkebunan, Jakarta, 15 Oktober 2011. 92-99. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- EVIATI dan SULAEMAN. 2009. Analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk. Petunjuk Teknis Edisi 2. Balai Penelitian Tanah, Bogor. 203 hlm.
- FREEMAN, K.W., K. GIRMA, J. MOSALI, R.K. TEAL, K.L. MARTING, dan W.R. RAUN. 2006. Respon of winter wheat to chloride fertilization in sandy loam soils. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*. 37: 1947-1955.
- MARSCHNER, H. 1995. Mineral nutrition of higher plants. 2nd Ed. Academic Press. London. 889 pp.
- MENGEL, D., R. LAMOND, V. MARTIN, S. DUNCAN, D. WHITNEY, and B. GORDON. 2009. Chloride fertilization and soil testing update for major crops in Kansas. *Better Crops*. 93(4): 20 - 22.
- NELSON, P.N., T. RHEBERGEN, S. BERTHELSEN, M.J. WEBB, M. BANABAS, T. OBERTHÜR, C.R. DONOUGH, RAHMADSYAH, KOSENI, and A. LUBIS. 2011. Soil acidification under oil palm: rates and effects on yield. *Better Crops*. 95(4): 22-25.
- OGEH, J.S. and G.E. OSIOMWAN. 2012. Evaluation of the effect of oil palm on some physical and chemical properties of Rhodic Paleudults. *Nigerian Journal of Basic and Applied Science*. 20(1): 78-82.
- TUNG, P.G.A., M.K.YUSOFF, N.M. MAJID, G.K. JOO, and G.H. HUANG. 2009. Effect of N and K fertilizer on nutrient leaching and groundwater quality under mature oil palm in Sabah during the monsoon period. *American Journal of Applied Sciences*. 6(10): 1788-1799.
- VON UEXKULL, H.R. 1992. Oil Palm (*Elaeis guineensis* Jacq). In IFA World Fertilizer Use Manual. Pp 245-253.
- WHITE, P.J. and M.R. BROADLEY. 2001. Chloride in soils and its uptake and movement within the plant: a review. *Annals of Botany*. 88: 967 - 988.
- WIGENA, I.G.P., J. PURNOMO, E. TUBERKIH, dan A. SALEH. 2006. Pengaruh pupuk *Slow Release* majemuk padat terhadap pertumbuhan dan produksi kelapa sawit muda pada Xanthic Haludox di Merangin. *Jurnal Tanah dan Iklim*. 24: 10-19.