

Kajian Antagonisme Hara K, Ca Dan Mg pada Tanah Inceptisol yang Diaplikasi Pupuk Kandang, Dolomit dan Pupuk KCl terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata L.*)

*Antagonism Study K, Ca And Mg Nutriens On The Inceptisol Soil that Applied Manure, Dolomite and KCl Fertilizer On The Growth Sweet Corn (*Zea mays saccharata L.*)*

Irwan Agusnu Putra¹, Hamidah Hanum²,

¹ Mahasiswa Pasca Sarjana Program Doktor Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jalan Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155, (061) 8213236, HP 081370792992, Fax (061) 8211924, irwan_agusnu@yahoo.co.id

² Dosen Pasca Sarjana Program Doktor Ilmu Pertanian Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara, Jalan Prof. A. Sofyan No. 3 Kampus USU, Medan 20155,

ABSTRACT

Antagonism nutrient study for K, Ca and Mg in the Inceptisol soil that applied manure, dolomite and fertilizers KCl to the growth of sweet corn (*Zea mays saccharata L.*). The purpose of this research is to study the interaction between potassium fertilizer, dolomite and chicken manure on the growth of sweet corn (*Zea mays saccharata L.*) and assess the antagonism nutrient for K, Ca and Mg in the Inceptisol soil that applied manure, dolomite and KCl. The result showed the interaction between potassium fertilizer, dolomite and chicken manure on the uptake of calcium, potassium and magnesium. There is antagonism nutrient calcium, potassium and magnesium plant sweet corn (*Zea mays saccharata L.*) on the Inceptisol soil that applied manure, dolomite and KCl. The balance of the nutrient uptake of calcium, potassium and magnesium plant achieved at doses of potassium fertilizer at 100 kg K₂O / ha

Keywords: Nutrient Interaction , Nutrient Antagonism and Inceptisol Soil

ABSTRAK

Kajian antagonisme hara K, Ca dan Mg pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan jagung

manis (*Zea mays saccharata* L.). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari interaksi antara pupuk kalium, dolomit dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) dan mengkaji antagonisme hara K, Ca dan Mg pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). Dari hasil penelitian diperoleh adanya interaksi antara pupuk kalium, dolomit dan pupuk kandang ayam terhadap serapan hara kalsium, kalium dan magnesium pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). Terdapat antagonisme hara kalsium, kalium dan magnesium tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl. Keseimbangan serapan hara kalsium, kalium dan magnesium tanaman tercapai pada dosis pemupukan kalium sebesar 100 kg K_2O/Ha

Kata Kunci : Interaksi Hara, Antagonisme Hara dan Tanah Inceptisol

1. Pendahuluan

Jenis tanah Inceptisol menempati lahan terluas di Sumatera Utara dan potensi bagi budi daya jagung dan tanaman pangan dan hortikultura lainnya dengan luas lahan 3,162,000 Ha dari total luas jenis tanah sebesar 7,180,000 Ha. Tanah tersebut mempunyai reaksi tanah masam sampai agak masam (pH 4,6 – 5,5) serta kandungan liat yang cukup tinggi dan kadar kalium relatif rendah berkisar 0.1 – 0.2 me/100 gr tanah serta kompleks adsorpsi didominasi oleh Ca dan Magnesium (Puslitanak, 2000).

Tanah Inceptisol juga didominasi oleh kandungan liat yang relatif tinggi sehingga fiksasi kalium sangat kuat yang mengakibatkan konsentrasi kalium pada larutan tanah berkurang, hal ini menyebabkan unsur kalium pada tanah Inceptisol relatif rendah. Rendahnya kalium pada jenis tanah ini menjadikan masalah tersendiri bagi budidaya jagung karena kalium merupakan hara yang sangat penting bagi pertumbuhan dan produksi tanaman jagung setelah Nitrogen. Untuk setiap ton hasil biji, tanaman jagung membutuhkan 27.4 kg N, 4.8 kg P dan 18.4 kg K (Cooke, 1985).

Kekahatan kalium merupakan kendala yang sangat penting dan sering terjadi di tanah Inceptisol. Disamping faktor tanah, hara kalium mudah tercuci karena curah hujan yang tinggi di daerah tropika basah menyebabkan K banyak yang hilang.

Tanah-tanah didaerah beriklim basah berkembang pada kondisi iklim dengan curah hujan tinggi sepanjang tahun. Keadaan ini mendorong terjadinya penurunan kadar kation-kation basa tanah seperti Ca, Magnesium dan K dan meningkatkan kemasaman tanah. Pada daerah yang beriklim basah dengan curah hujan yang tinggi serta sifat tanah Inceptisol yang menyebabkan ketersediaan unsur Ca, Magnesium dan K cenderung rendah serta meningkatkan kemasaman tanah menjadi permasalahan tersendiri. Menurut Damanik,dkk (2011) untuk mengatasi keadaan tersebut diatas, perlu dilakukan penambahan unsur kalsium dan magnesium melalui pemupukan dolomit $\text{Ca Mg}(\text{CO}_3)_2$ yang merupakan bahan kapur yang umum diberikan sedangkan unsur kalium dapat diberikan secara proporsional melalui pemupukan.

Penambahan pupuk dolomit untuk mengatasi kekahatan hara Ca dan Magnesium serta untuk meningkatkan pH tanah ternyata

menimbulkan masalah baru terhadap keberadaan kalium tanah. Koloid liat dapat mengadsorbsi dan mempertukarkan kation-kation basa yang kuat dan lemahnya kation tersebut dijerap tergantung pada valensinya. Kation bervalensi tiga dan dua lebih kuat dijerap oleh koloid dibandingkan dengan kation bervalensi satu (Damanik, M., dkk, 2011). Akibatnya kalium yang bervalensi satu akan tertekan keberadaannya akibat penambahan dolomit yang mengandung unsur Ca dan Magnesium yang masing-masing bervalensi dua.

Untuk mendukung ketersediaan hara kalium tanah, perlu upaya perlakuan untuk mendukung ketersediaannya. Salah satu upaya tersebut adalah dengan penambahan pupuk kandang sebagai sumber bahan organik yang secara kimia merupakan bahan yang mudah terurai melalui proses mineralisasi dan akan menyumbangkan sejumlah ion-ion hara tersedia seperti K^+ . Senyawa sisa mineralisasi dan senyawa sulit terurai lainnya melalui proses humifikasi akan menghasilkan humus tanah yang terutama berperan secara koloidal dimana koloidal organik ini melalui muatan listriknya akan meningkatkan Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang akan menyebabkan ketersediaan basa-basa meningkat, secara fisik bahan organik meningkatkan daya tahan menahan air sehingga hara K^+ yang terfiksasi oleh koloid liat akan terlepas memenuhi permukaan koloid liat dan larutan tanah yang mengakibatkan K^+ lebih mudah diserap oleh bulu akar (Hanafiah, 2007).

Menurut Hanafiah (2007), pemberian pupuk kandang dapat meningkatkan sifat kimia tanah seperti naiknya pH, kadar Ca-dd, C-organik, N total, C/N dan H-dd serta turunnya kadar Al-dd dan Fe-dd yang semuanya bersifat positif terhadap perbaikan sifat-sifat kimiawi tanah kecuali nisbah C/N dan H-dd. Penambahan bahan organik dikarenakan pelapukan bahan organik akan menghasilkan humus (koloid organik) yang mempunyai permukaan dapat menahan unsur hara dan air sehingga dapat dikatakan bahwa pemberian bahan organik dapat menyimpan pupuk dan air yang diberikan di dalam tanah. Unsur N,P,S diikat dalam bentuk organik atau dalam tubuh mikroorganisme, sehingga terhindar dari pencucian.

Bahan organik berperan sebagai penambah hara N, P,

K bagi tanaman dari hasil mineralisasi oleh mikroorganisme, transformasi oleh mikroorganisme dari suatu unsur pada bahan organik menjadi anorganik melalui mineralisasi, menjadikan unsur hara tersedia bagi tanaman. Bahan organik juga mampu meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air (*water holding capacity*) atau dapat meningkatkan kelembaban tanah. Keadaan tanah yang basah/lembab menyebabkan kalium yang terfiksasi oleh mineral liat 2:1 akan dibebaskan kembali ke dalam larutan tanah bersamaan dengan pelepasan kembali air yang teretensi oleh mineral K tersebut (Poerwowidodo, 1991). Pupuk kandang berfungsi sebagai sumber K sekaligus penyemat K-tertukar yang berlebih dan melepaskannya kembali secara perlahan (Herlina & Sulistyono, 1990; Widijanto, 2001).

Penelitian ini menggunakan tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.). Tanaman jagung manis atau *sweet corn* merupakan jenis jagung yang belum lama dikenal dan baru dikembangkan di Indonesia. *Sweet corn* semakin populer dan banyak dikonsumsi karena memiliki rasa yang lebih manis dibandingkan jagung biasa. Selain itu umur produksinya lebih singkat (genjah) yaitu 70 – 80 hari sehingga sangat menguntungkan (Anonim, 1992). Pada penelitian ini pupuk kandang diaplikasikan pada tanaman jagung manis pada dosis kalium berbeda dan pengapuran dolomit sehingga diharapkan dapat diketahui pengaruh pupuk kandang terhadap produksi tanaman jagung manis dan dosis yang optimal untuk mendapatkan produksi yang maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji antagonisme hara K, Ca dan Mg pada tanah Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl terhadap pertumbuhan jagung manis (*Zea mays saccharata* L.)

2. Bahan Dan Metode

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan Universitas Islam Sumatera Utara (UISU) Jalan Karya Wisata Gedung Johor Medan. Penelitian dilakukan dari bulan Juni 2016 sampai Agustus 2016. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih Jagung Manis, Pupuk Kandang Ayam, Kapur Dolomit, Pupuk KCl bahan-bahan lain yang mendukung penelitian ini. Alat-alat yang digunakan : cangkul, gembor, polibeg, label nama, alat tulis,

plastik, ember, meteran dan lain-lain.

Evaluasi status hara kalium (K), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg) melalui pemberian dolomit (D) dan pemberian pupuk kandang ayam (A) menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial terdiri dari 3 faktor dengan 3 ulangan.

Faktor yang diteliti adalah :

Faktor I Perlakuan Pupuk Kandang Ayam terdiri dari 2 Perlakuan :

A = Tanpa Pupuk Kandang Ayam

A1 = Pupuk Kandang Ayam 10 t/Ha atau 100 g /Polibeg

Faktor II Perlakuan Pupuk Dolomit terdiri dari 2 Perlakuan :

D = Tanpa Dolomit

D1 = Dolomit 1.7 t/Ha atau 17g/polibeg (Berdasarkan A1- dd)

Faktor III Perlakuan Pupuk Kalium terdiri dari 4 level yaitu :

K0 = Tanpa Pupuk Kalium atau 0 Kg KCl/polibeg

K1 = 50 kg K_2O /Ha atau 83 Kg KCl/Ha \approx 0.83 g/polibeg

K2 = 100 kg K_2O /Ha atau 67 Kg KCl/Ha \approx 1.66 g/polibeg

K3 = 150 kg K_2O /Ha atau 250 Kg KCl/Ha \approx 2.50 g/polibeg

3. Hasil Dan Pembahasan

Hasil

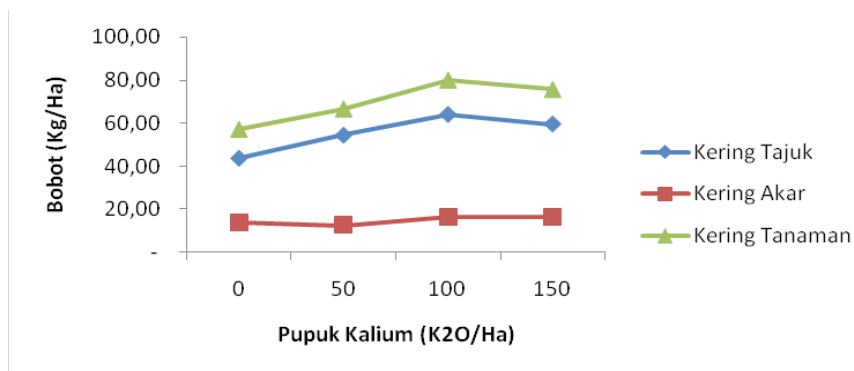
Dari hasil penelitian dan hasil analisis statistik sidik ragam diperoleh antagonisme hara kalium, kalsium dan magnesium pada pertumbuhan tanaman dan serapan hara adalah :

I. Antagonisme Hara Kalium (K), Kalsium (Ca) Dan Magnesium (Mg)

1. Bobot Tanaman

a. Tanpa perlakuan pupuk kandang ayam dan tanpa pemberian pupuk dolomit (A 0 x D0)

Data analisis bobot kering tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tanaman diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk kandang ayam dan tanpa pupuk dolomit seperti gambar 1 dibawah ini.



Gambar 1. Hubungan Tanpa Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Tanpa Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Bobot Kering Tajuk, Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tanaman

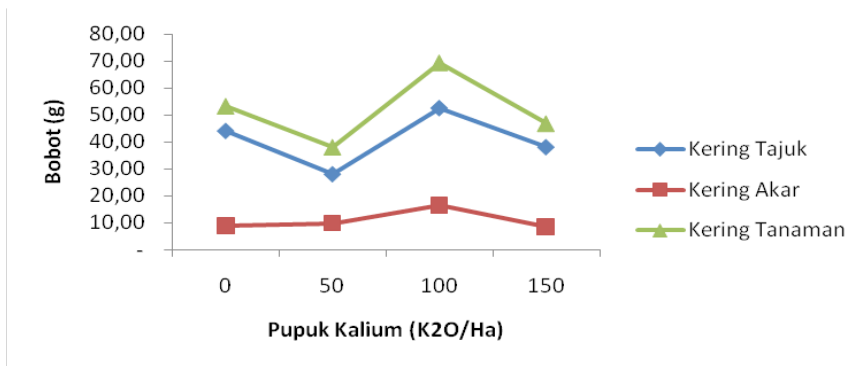
Dari Gambar 1 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan tanpa pemberian pupuk kandang ayam dan tanpa pemberian dolomit menunjukkan gejala yang sama antara bobot kering akar, bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang positif yaitu bobot kering akar mempengaruhi bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman dan pemberian pemberian pupuk kalium cenderung meningkat seiring penambahan pupuk kalium sampai batas 100 kg K₂O/Ha kemudian menurun sampai batas pemberian pupuk kalium 150 Kg K₂O/Ha.

b. Tanpa perlakuan pupuk kandang ayam dengan pemberian pupuk dolomit (A 0 x D1)

Data analisis bobot kering tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tanaman diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk kandang ayam dengan pemberian pupuk dolomit seperti gambar 2 dibawah ini.

Dari Gambar 2 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan tanpa pemberian pupuk kandang ayam dan

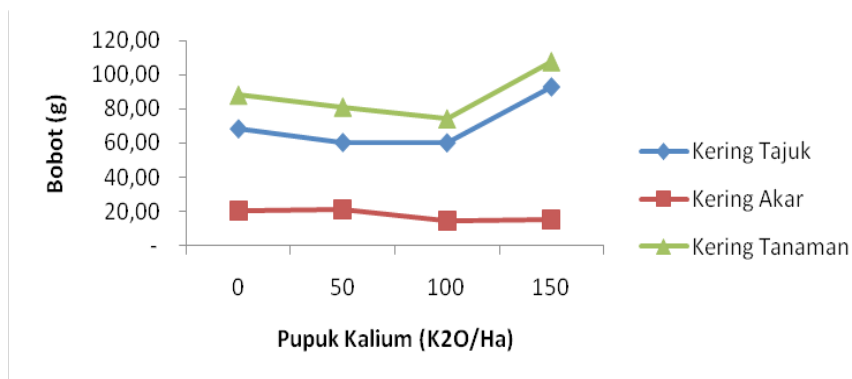
pemberian dolomit menunjukkan gejala yang sama antara bobot kering akar, bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang positif yaitu bobot kering akar mempengaruhi bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman dan pemberian pemberian pupuk kalium cenderung meningkat seiring penambahan pupuk kalium sampai batas 100 kg K_2O /Ha kemudian menurun sampai batas pemberian pupuk kalium 150 Kg K_2O /Ha.



Gambar 2. Hubungan Tanpa Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Bobot Kering Tajuk, Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tanaman

c. Pemberian perlakuan pupuk kandang ayam dengan tanpa pemberian pupuk dolomit (A1 x D0)

Data analisis bobot kering tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tanaman diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan aplikasi pupuk kandang ayam dengan tanpa pemberian pupuk dolomit seperti gambar 3 dibawah ini.

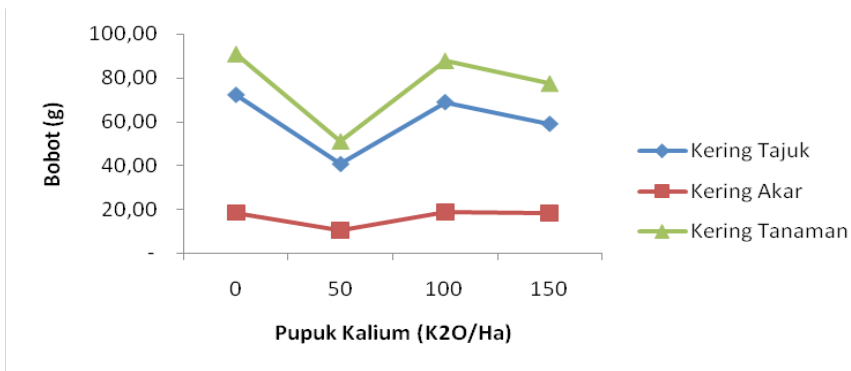


Gambar 3. Hubungan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Tanpa Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Bobot Kering Tajuk, Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tanaman

Dari Gambar 3 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan pemberian pupuk kandang ayam dan tanpa pemberian dolomit menunjukkan gejala yang sama antara bobot kering akar, bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang positif yaitu bobot kering akar mempengaruhi bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman dan pemberian pemberian pupuk kalium cenderung menurun seiring penambahan pupuk kalium sampai batas 100 kg K₂O kemudian meningkat sampai batas pemberian pupuk kalium 150 Kg K₂O/Ha.

d. Pemberian perlakuan pupuk kandang ayam dan pemberian pupuk dolomit (A1 x D1)

Data analisis bobot kering tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tanaman diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan aplikasi pupuk kandang ayam dan pemberian pupuk dolomit seperti gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Hubungan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Bobot Kering Tajuk, Bobot Kering Akar dan Bobot Kering Tanaman

Dari Gambar 4 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan pemberian pupuk kandang ayam dan tanpa pemberian dolomit menunjukkan gejala yang sama antara bobot kering akar, bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang positif yaitu bobot kering akar mempengaruhi bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman dan pemberian pemberian pupuk kalium cenderung menurun seiring penambahan pupuk kalium sampai batas 50 kg K₂O/Ha kemudian meningkat sampai batas pemberian pupuk kalium 100 Kg K₂O/Ha dan menurun kembali sampai batas pemberian pupuk kalium 150 Kg K₂O/Ha

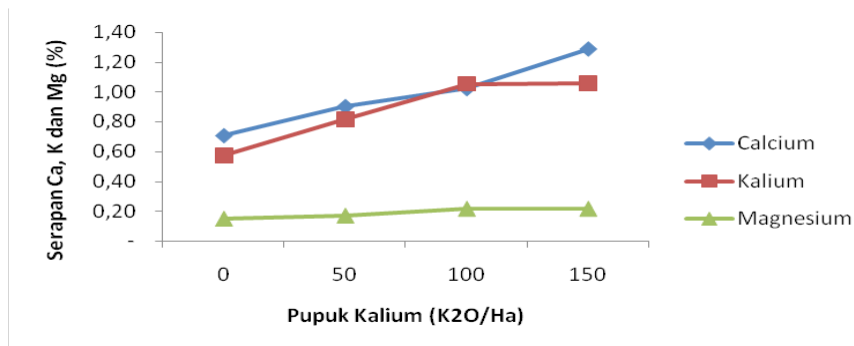
2. Serapan Hara Tanaman

a. Tanpa perlakuan pupuk kandang ayam dan tanpa pemberian pupuk dolomit (A 0 x D0)

Data analisis serapan hara kalsium, kalium dan magnesium diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk kandang ayam dan tanpa pupuk dolomit seperti gambar 5 dibawah ini.

Dari Gambar 5 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan tanpa pemberian pupuk kandang ayam dan tanpa pemberian

dolomit menunjukkan respons yang sama antara serapan kalsium dan serapan kalium tanaman sampai batas pemberian pupuk kalium pada 100 Kg K₂O/Ha.

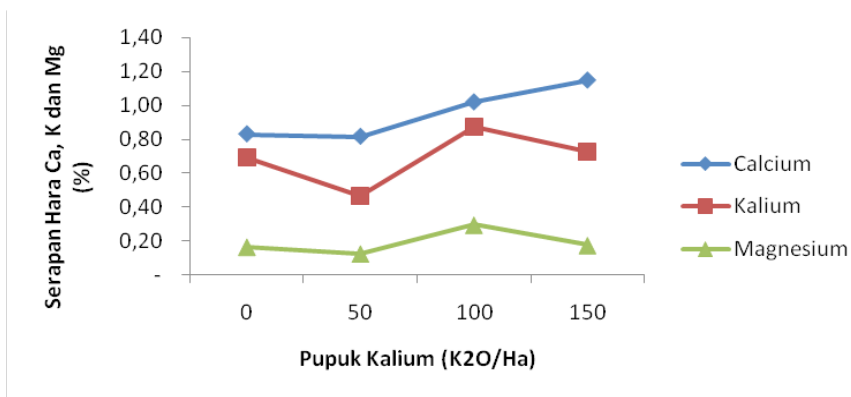


Gambar 5. Hubungan Tanpa Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Tanpa Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Serapan Hara Kalsium, Kalium dan Magnesium Tanaman

Pada peningkatan pemberian pupuk kalium sampai batas pemberian 150 Kg K₂O/Ha, terjadi antagonisme respons serapan hara yakni peningkatan serapan hara kalsium tanaman meningkat hingga mencapai 1.29 %, sementara serapan hara kalium turun 1.06%. Sementara serapan hara magnesium tanaman nilai diperoleh sebesar 0.22 % dibawah serapan hara Ca dan K tanaman, tetapi menunjukkan respon yang meningkat.

b. Tanpa perlakuan pupuk kandang ayam dan pemberian pupuk dolomit (A0 x D1)

Data analisis serapan hara kalsium, kalium dan magnesium diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk kandang ayam dengan pupuk dolomit seperti gambar 6 dibawah ini.

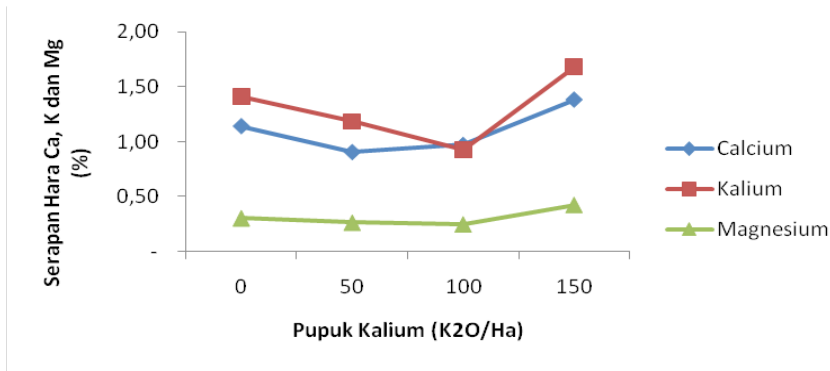


Gambar 6. Hubungan Tanpa Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Serapan Hara Kalsium, Kalium dan Magnesium Tanaman

Dari Gambar 6 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan tanpa pemberian pupuk kandang ayam dengan pemberian dolomit menunjukkan respons yang sama antara serapan kalsium, serapan kalium dan serapan magnesium tanaman sampai batas pemberian pupuk kalium pada 100 Kg K₂O/Ha. Pada peningkatan pemberian pupuk kalium sampai batas pemberian 150 Kg K₂O/Ha, terjadi antagonisme respons serapan hara yakni peningkatan serapan hara kalsium tanaman meningkat hingga mencapai 1.15 %, sementara serapan hara kalium dan serapan hara magnesium turun masing-masing 0.73% dan 0.18% dan serapan hara magnesium dibawah serapan hara Ca dan K tanaman.

c. Perlakuan pupuk kandang ayam dan tanpa pemberian pupuk dolomit (A1 x D0)

Data analisis serapan hara kalsium, kalium dan magnesium diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan tanpa aplikasi pupuk kandang ayam dengan pupuk dolomit seperti gambar 7 dibawah ini.

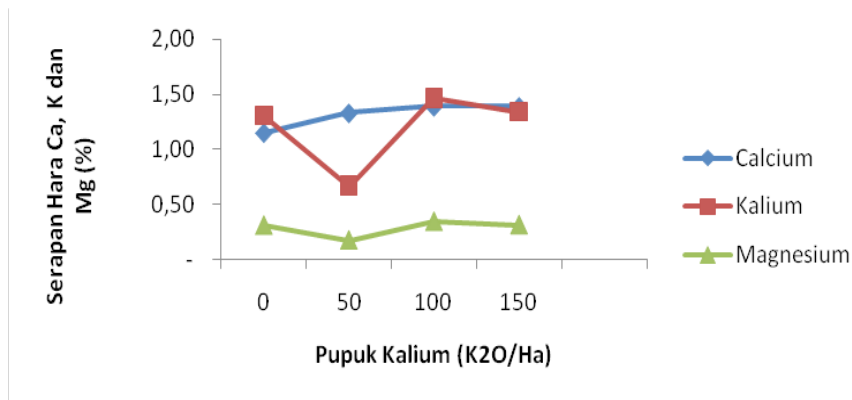


Gambar 7. Hubungan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan tanpa Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Serapan Hara Kalsium, Kalium dan Magnesium Tanaman

Dari Gambar 7 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan pemberian pupuk kandang ayam dan pemberian dolomit menunjukkan respons yang sama antara serapan kalsium, serapan kalium dan serapan magnesium tanaman sampai batas pemberian pupuk kalium pada 100 Kg K₂O/Ha. Pada peningkatan pemberian pupuk kalium sampai batas pemberian 150 Kg K₂O/Ha, diperoleh respons yang sama terhadap serapan hara yakni peningkatan serapan hara kalsium, kalium dan magnesium tanaman meningkat hingga mencapai masing-masing 1.39 %,1.69% dan 0.43%. Respons serapan hara tanaman tertinggi diperoleh masing-masing kalium, kalsium dan magnesium.

d. Perlakuan pupuk kandang ayam dan pemberian pupuk dolomit (A1 xD1)

Data analisis serapan hara kalsium, kalium dan magnesium diperoleh hasil interaksi dengan pupuk kalium pada perlakuan aplikasi pupuk kandang ayam dan pupuk dolomit seperti gambar 8 dibawah ini.



Gambar 8. Hubungan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pemberian Pupuk Dolomit dengan Penggunaan Pupuk Kalium pada Serapan Hara Kalsium, Kalium dan Magnesium Tanaman

Dari Gambar 8 secara umum dapat dilihat bahwa hubungan pemberian pupuk kandang ayam dengan pemberian dolomit menunjukkan respons serapan hara kalsium yang cenderung meningkat sampai pada pemberian pupuk kalium 150 Kg K₂O/Ha dan diperoleh nilai tertinggi sebesar 1.39%. Tetapi terjadi antagonisme antara serapan hara kalsium dengan serapan hara kalium dan serapan hara magnesium tanaman. Pada serapan hara kalium dan serapan hara magnesium tanaman sampai batas pemberian pupuk kalium pada 50 Kg K₂O/Ha terjadi penurunan serapan. Pada pemberian pupuk kalium sampai batas pemberian pupuk kalium 100 Kg K₂O/Ha, diperoleh peningkatan respons yang sama dari serapan hara kalium dan magnesium dan diperoleh nilai masing-masing 1,47% dan 0,35%. Pada peningkatan pemberian pupuk kalium sampai batas 150 Kg K₂O/Ha terjadi penurunan respons pada serapan hara kalium dan magnesium tanaman dan diperoleh nilai serapan hara kalium dan magnesium tanaman masing-masing 1.34% dan 0.32%.

Pembahasan

Pada perlakuan penggunaan pupuk kandang ayam, seluruh peubah amatan yaitu bobot kering tajuk, bobot kering akar, bobot kering tanaman, kandungan K daun, kandungan Ca daun, kandungan Mg daun, pH tanah, serapan hara K, Ca dan Mg berpengaruh nyata dibandingkan dengan tanpa penggunaan pupuk kandang ayam. Hal ini dapat terjadi karena pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang mampu meningkatkan bahan organik, memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air, meningkatkan aktifitas biologi tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), mengurangi fiksasi fosfat oleh Al dan Fe pada tanah masam dan meningkatkan kadar hara tanah.

Sesuai dengan Stevenson *dalam* Thamrin (2000) menyatakan bahwa bahan organik merupakan sumber cadangan unsur hara N, P, K dan S serta unsur hara mikro (Fe, Cu, Mn, Zn, B, Mo, Ca) akan dilepaskan secara berlahan-lahan melalui proses dekomposisi dan mineralisasi untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Senyawa N yang terkandung dalam bahan organik berperan dalam sintesa asam amino dan protein secara optimal, selanjutnya digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini juga didukung oleh Hanafiah (2007), pemberian pupuk kandang ayam akan meningkatkan pH tanah, Ca dapat dipertukarkan (Ca-dd), C organik, N total serta turunnya Al-dd dan Fe-dd sehingga dapat meningkatkan kandungan P tersedia.

Pada perlakuan penggunaan dolomit, peubah amatan yang nyata berpengaruh adalah bobot kering tajuk, bobot kering akar, bobot kering tanaman, kandungan Mg daun dan pH tanah dibandingkan dengan tanpa penggunaan dolomit. Dari peubah amatan yang berpengaruh nyata, diperoleh bobot kering tajuk, bobot kering akar dan bobot kering tanaman lebih tinggi bobotnya pada perlakuan tanpa dolomit. Hal ini terjadi karena kandungan Mg tanah pada awal penelitian bernilai 0.72 me/100 g tanah dan menurut kriteria penilaian sifat kimia tanah dari staf pusat penelitian kelapa sawit (1990) adalah berkriteria agak tinggi yang berarti bahwa walaupun tanpa diberikan pupuk Mg (dolomit), serapan tanaman berjalan efektif sehingga meningkatkan hara Mg pada daun.

Sebaliknya pada hasil penelitian penggunaan pupuk Mg

(dolomit) diperoleh serapan hara Mg pada daun lebih rendah. Keadaan ini dapat terjadi karena pemberian pupuk Mg dan keadaan status hara Mg di tanah telah agak tinggi, maka kandungan Mg tanah akan berlebihan. Sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Grove dan Sumner dalam Mas'ud (1992) yaitu pemberian kapur yang berlebihan akan menurunkan Mg tanah yang dapat diekstraksi, Mg jaringan tanaman dan bahan kering tajuk.

Sedangkan pada peubah amatan kandungan Mg daun dan pH tanah, diperoleh nilai tertinggi pada perlakuan menggunakan dolomit. Kandungan Mg daun meningkat terjadi karena pemberian dolomit akan meningkatkan hara Mg dan Ca di dalam tanah. Serapan hara Mg meningkat seiring dengan peningkatan jumlah Mg di dalam tanah, sehingga akan meningkatkan kandungan hara Mg pada daun.

Menurut Mas'ud (1992), ketersediaan magnesium bagi tanaman tergantung komposisi beban ionik kompleks jerapan. Pengapuran terbukti meningkatkan pasokan magnesium untuk tanaman selama pH tanah berada pada kisaran agak asam. Hal ini juga didukung oleh Damanik, dkk (2011) yang menyatakan bahwa penyerapan Mg oleh tanaman meningkat dengan meningkatnya pH dan mencapai titik optimum pada pH mendekati 5,5. Jika tanah masam dan Mg tersedia rendah, penggunaan kapur dolomit dapat mengatasi defisiensi Mg.

pH tanah meningkat seiring dengan pemberian kapur, hal ini sesuai dengan Damanik, dkk (2011) yang menyatakan bahwa pengapuran secara langsung berkaitan dengan faktor turunnya aluminium dan naiknya pH tanah berhubungan dengan presipitasi Al dapat ditukar. Jadi pengaruh menguntungkan dari pengapuran terhadap tanaman terutama berkaitan dengan netralisasi aluminium.

Pada perlakuan penggunaan pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap peubah amatan bobot kering tajuk, bobot kering tanaman, kandungan kalium pada daun, kandungan kalsium pada daun, pH tanah dan serapan hara kalsium. Hal ini dapat terjadi karena pupuk kalium yang diberikan merangsang penyerapan kalium tanah dari pada hanya hara kalium yang sudah ada di tanah.

Untuk peubah amatan bobot kering tajuk dan bobot kering tanaman yang merupakan bagian tanaman bagian atas, dalam

penelitian ini diperoleh hasil yang nyata meningkatkan bobot keduanya. Hal ini dapat terjadi karena salah satu fungsi kalium adalah meningkatkan transportasi hasil fotosintesis dari daun ke seluruh jaringan tanaman yang membutuhkan. Tanpa adanya unsur kalium yang cukup, sistem transportasi ini akan rusak. Ini akan menurunkan laju fotosintesis karena menumpuknya fotosintat didalam daun atau karena lambatnya perkembangan bagian penyimpanan energi yang ada. Hal ini didukung dengan hasil penelitian Mengel dan Haeder dalam Mas'ud (1992) yang menyatakan bahwa translokasi fotosintat ke buah tanaman tomat nyata dipengaruhi oleh hara kalium. Kalium nyata mempertinggi pergerakan fotosintesis keluar dari daun menuju akar dan akan meningkatkan penyediaan energi untuk pertumbuhan akar dan untuk perkembangan ukuran serta kualitas buah.

Berbeda dengan hasil peubah amatan bobot kering akar yang tidak berpengaruh nyata terhadap peningkatan penambahan pupuk kalium, hal ini dapat terjadi karena kurangnya peran akar dalam menyerap hara kalium melalui intersepsi akar didalam tanah, sehingga daya jelajah akar berkurang yang mengakibatkan volume akar tidak banyak berkembang. Sesuai dengan pendapat Hanfiah (2007) yang menyatakan bahwa pada tanaman kedelai diketahui bahwa penyerapan kalium oleh tanaman 90% nya melalui mekanisme difusi dan hanya 10% yang berasal dari aliran massa dan intersepsi akar. Hal ini terkait dengan hanya 1% permukaan partikel tanah yang dapat dijelajahi oleh akar.

Pada peubah amatan kandungan kalium pada daun dan kalsium pada daun diperoleh pengaruh akibat pemberian pupuk kalium, hal ini dapat terjadi karena pemberian pupuk kalium akan meningkatkan serapan hara kalium ke jaringan tanaman, begitu juga kalsium yang meningkat akibat pemberian pupuk kalium tetapi nilai kandungan kalsium pada daun lebih rendah dibandingkan dengan kalium pada daun. Damanik, dkk (2011) menyatakan bahwa kation-kation bervalensi dua lebih kuat terjerap pada permukaan koloid tanah dibandingkan kation bervalensi satu. Bila kation NH_4^+ dan kation K^+ yang bervalensi satu akan lebih mudah dipertukarkan dibandingkan dengan ion yang bervalensi dua. Oleh sebab itu ion-ion yang bervalensi satu akan lebih banyak diserap oleh akar tanaman.

Dari hasil penelitian juga diperoleh perlakuan pupuk kalium nyata meningkatkan pH tanah, peningkatan dosis pupuk kalium akan meningkatkan pH tanah. Hal ini karena pada kompleks koloid tanah akan terjadi peningkatan jumlah kation-kation basa yaitu kalium dan kation-kation basa lainnya. Ion H^+ akan tergantikan posisinya pada kooid tanah dengan meningkatnya ion K^+ akibat pemberian kalium melalui pemberian pupuk. Jerapan K lebih tinggi jika kejenuhan basa lebih tinggi, K^+ segera menggantikan H^+ , Ca^{2+} dan Mg^{2+} lebih cepat dibandingkan Al^{3+} . Hanafiah (2007) mengaitkan dengan meningkatnya KTK dan naiknya pH akan meningkatkan K-dd dan dapat menghindari perlindian K yang intensif.

Pada interaksi perlakuan penggunaan pupuk kandang ayam, dolomit dan pupuk kalium berpengaruh nyata terhadap peubah amatan bobot kering akar. Hal ini dikarenakan pengaruh yang besar dari kalsium yang berasal dari dolomit sehingga bobot akar berpengaruh nyata akibat interaksi pemberian pupuk kandangayam, dolomit dan pupuk kalium. Menurut Mas'ud (1992), kalsium termasuk unsur hara yang esensial, unsur ini diserap dalam bentuk Ca^{++} . Sebagian besar terdapat dalam daun dalam bentuk kalsium pektat yaitu dalam lamella pada dinding sel. Selain itu terdapat juga dalam batang, berpengaruh baik pada pertumbuhan ujung dan bulu-bulu akar. Dalam ini apabila zat ini tidak diperhatikan atau ditiadakan, maka pertumbuhan ujung dan bulu-bulu akar akan terhenti sedangkan bagian-bagian yang telah terbentuk akan mati dan berwarna coklat kemerah-merahan.

Penggunaan pupuk kandang ayam juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman jagung melalui pengaruh nyata bobot kering akar, sesuai dengan pendapat Wulandari (2011) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil dari tanaman kacang tanah, karena kandungan senyawa N, P dan K yang sangat tinggi pada pupuk kandang ayam. Karena jumlah bobot hara yang terdapat pada pupuk kandang ayam lebih tinggi dibandingkan dari pupuk kandang yang lain.

Begitu juga dengan pendapat Ispandi dan Munip (2009), mengatakan efektivitas pupuk Kalium diperlukan pada kacang tanah karena unsur K sangat penting dalam proses pembentukan biji kacang tanah bersama hara P disamping juga penting sebagai

pengatur berbagai mekanisme dalam proses metabolik seperti fotosintesis, transportasi hara dari akar ke daun, translokasi asimilat dari daun ke seluruh jaringan tanaman. Sedangkan pupuk kandang kotoran ayam akan sangat efektif untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil dari tanaman kacang tanah, karena kandungan senyawa N, P dan K yang sangat tinggi pada pupuk kandang ayam.

Berbeda dengan pendapat Landon (1984), yang menyatakan di antara ion-ion basa K, Ca, Mg, atau Na terdapat sifat antagonistik dalam hal serapan oleh tanaman. Bila salah satu unsur lebih banyak, maka serapan unsur lainnya akan terganggu. Kompetisi berkaitan dengan sifat fisiko-kimia yang mirip satu sama lain sehingga terjadi perebutan tempat pada tapak-tapak jerapan tanah atau permukaan akar. Karena itu, nisbah K/Na, K/Ca, K/Ca+Mg, K/Ca+Na+Mg, seringkali dapat memberikan gambaran tentang status basa-basa dalam tanah.

Menurut Westerman (1990) walaupun unsur K, Ca dan Mg atau Na mempunyai sifat antagonistik tetapi persen kejenuhan kation-kation dapat ditukar yang ideal untuk berbagai komoditas tanaman masing-masing adalah 65% Ca, 10% Mg dan 5% K atau Ca : K = 13 : 1 dan Mg : K = 2 : 1. Tetapi dari hasil analisa tanah awal diperoleh nilai dan status hara menurut kriteria penilaian sifat kimia tanah (Staf Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 1990) adalah K-dd sebesar 0.13 me/100 g (Rendah), Ca-dd sebesar 4.21 me/100 g (Agak Rendah) dan Mg-dd sebesar 0.72 me/100 g (Agak Tinggi).

Dari data tersebut diperoleh perbandingan persentase kejenuhan kation-kation dapat ditukar yaitu Ca : K = 32 : 1 dan Mg : K = 5,5 : 1, berarti adanya ketimpangan bagi kejenuhan kation-kation K, Ca dan Mg sehingga pengaruh Ca lebih dominan dibandingkan kation lainnya sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman yaitu bobot kering akar lebih nyata. Hal ini juga menjelaskan terjadinya antagonisme antara K, Ca dan Mg.

4. Kesimpulan

Adanya interaksi antara pupuk kalium, dolomit dan pupuk kandang ayam terhadap serapan hara kalsium, kalium dan magnesium pada tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata L.*)

Terdapat antagonisme hara kalsium, kalium dan magnesium tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata L.*) pada tanah

Inceptisol yang diaplikasi pupuk kandang, dolomit dan pupuk KCl
Keseimbangan serapan hara kalsium, kalium dan magnesium tanaman tercapai pada dosis pemupukan kalium sebesar 100 kg K₂O/Ha

5. Ucapan Terima Kasih

Dengan terselesaikannya Karya Ilmiah ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah S.W.T atas limpahan dan karunia dan hidayahNya sehingga penulis dapat melaksanakan penelitian dan menyelesaikan Karya Ilmiah.
2. Dr.Ir. Hamidah Hanum, M.P selaku pembimbing dan atas arahan serta koreksinya selama penyusunan dan penulisan serta kegiatan penelitian sehingga Karya Ilmiah ini dapat diselesaikan
3. Istri dan anak-anak saya yang telah mendukung secara moril sehingga penelitian dan tulisan Karya Ilmiah ini dapat terselesaikan

Daftar Pustaka

- Anonim, 1992. Sweet Corn Baby Corn. Penebar Swadaya, Jakarta
- Cooke, G.W. dalam Sari, S.G 2007. Pengujian Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi pada tanaman jagung (*Zea mays L.*) di Tanah Andic Eutrudph Kecamatan Tiga Binanga Kabupaten Karo.
- Damanik, M.M.B., dkk. 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press.Medan
- Gomez K.A dan A.A Gomez, 2007. Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian. Edisi Kedua. UI Press. Jakarta.
- Grove, J.H., and .E. Sumner. 1985. Lime Induced Magnesiumstress in Corn: Impact of magnesium and phosphorus avaiability. Soil Sci. Soc Am. J., Vol 49 : 1192 - 1196
- Hanafiah, K.A. 2007. Dasar-dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Persada. Jakarta

- Ispandi Anwar dan Munip Abdul. 2004. *Efektivitas Pupuk PK Dan Frekuensi Pemberian Pupuk K Dalam Meningkatkan Serapan Hara Dan Produksi Kacang Tanah Di Lahan Kering Alfisol*. Jurnal. Ilmu Pertanian Volume. 11. No. 2, 2004 : 11-24.
- Landon, J.R. (ed). 1984. *Booker Tropical Soil Manual*. Booker Agric. Intern. Ltd.
- Mas'ud, P. 1992. *Telaah Kesuburan Tanah*. Angkasa. Bandung
- Poerwowidodo. 1991. *Genesa Tanah, Proses Genesa dan Morfologi*. Rajawali Press. Jakarta. 174 hal
- Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat. 2000. *Sumber Daya Lahan Indonesia Dan Pengelolaannya*. Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian. Bogor.
- Staff Peneliti Klasifikasi Tanah, 1990. *Pusat Penelitian Kelapa Sawit*. Medan
- Stevenson, F.J. 1994. *Humus Chemistry : Genesis, Composition, Reactions*. 2th.ed. John Willey and Sons, Inc. New York
- Westerman, R.L. 1990. *Soil Testing and Plant Analysis*. Third Edition. Soil Science Society of America, Inc. Madison. Wisconsin, USA.
- Widijanto, H. 2001. *Kajian Pemberian Bahan Organik dan Kapur Terhadap Tahanan Borium serta Penyerapannya oleh Tanaman Jagung pada Ultisol Jasinga*. J. Penelitian Agronomi 3 (1) : 32-38
- Wulandari, Vonny. 2011. *Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Rosella (Hibiscus Sabdariffa L.) Di Tanah Ultisol*. Skripsi. Fakultas Pertanian, Universitas Andalas Padang.

Irwan Agusnu Putra & Hamidah Hanum: Kajian Antagonisme Hara K, Ca Dan Mg pada Tanah Inceptisol yang Diaplikasi Pupuk Kandang, Dolomit dan Pupuk KCl terhadap Pertumbuhan Jagung Manis (*Zea mays saccharata L.*)