

# Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk N, P, dan K pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo

Nurdin, Purnamaningsuh Maspeke, Zulzain Ilahude, dan Fauzan Zakaria<sup>1</sup>

Makalah diterima 27 Maret 2008 / disetujui 11 November 2008

## ABSTRACT

**Response of Maize (*Zea mays* L.) Lamuru FM Variety with Fertilized N, P, and K in North Isimu Vertisols of Gorontalo Regency (Nurdin, P. Maspeke, Z. Ilahude, dan F. Zakaria):** The fertilizer availability as source of N, P, and K nutrient where plant responsif was difficult found by farmer. Therefore, It was needed information about nutrient availability in soil properties to know nutrient deficiency of its by maize as plant indicator. The objective of this research was to study the respons of N, P, and K fertilizers and the best combination of it on the growth and yield of Maize. The research conducted at Udic Pellusterts in North Isimu Tibawa District of Gorontalo Regency. The experimental design was following random block design that consist of 5 treatments with 3 replications. The result of this research showing that minus N, P, and K fertilizers have a significantly effect on plant age polination, the percentage of height stem of an ear of corn to plant height and dry straw weight but did not have significantly effect on plant height and the weigh of one hundred grain of Maize. To improve the growth and yield of Maize using fertilizing without P treatment were 250 kg Urea ha<sup>-1</sup> and 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> or completely dosage were 250 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 100 kg TSP ha<sup>-1</sup> and 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> as the best fertilizers combination.

**Keywords:** Growth and yield of maize, N, P, K fertilizers, Vertisols

## PENDAHULUAN

Pembangunan di sektor pertanian merupakan upaya yang terus digalakkan karena hasilnya terus dibutuhkan dan menyumbang devisa negara dari sektor non migas. Di Provinsi Gorontalo sektor pertanian mendapat prioritas penanganan. Hal ini terlihat dengan ditetapkannya arah kebijakan pembangunan ekonomi antara lain mengembangkan dan menggali seoptimal mungkin potensi sumberdaya pertanian, peternakan serta perikanan dan kelautan yang berbasis agibisnis dan agoindustri berpihak kepada rakyat, pengusaha kecil dan menengah serta koperasi dengan memperhatikan kondisi budaya setempat serta berwawasan lingkungan, berdaya tahan dan berdaya saing (Anonim, 2002). Tindak lanjut arah kebijakan pembangunan ekonomi di sektor pertanian tersebut adalah ditetapkannya Agropolitan sebagai program unggulan pembangunan dengan kompetensi berbasis jagung. Dalam pelaksanaannya masih banyak kendala yang dihadapi baik oleh petani maupun oleh

perencana (pemerintah). Kaitannya dengan hal tersebut, perlu diketahui faktor-faktor yang mempengaruhi produksi pertanian.

Tanah merupakan salah satu faktor produksi pertanian dan media tumbuh tanaman. Menurut Prasetyo (2007), Vertisol merupakan jenis tanah yang berwarna abu-abu gelap hingga kehitaman, bertekstur liat, mempunyai *slinckenside*, dan rekahan yang secara periodik dapat membuka dan menutup. Komposisi mineral liat Vertisol selalu didominasi oleh mineral liat tipe 2 : 1, terutama montmorilonit (Ristori *et al.*, 1992). Van Vambekke (1992) menyatakan bahwa pembentukan tanah vertisol terjadi melalui dua proses, yaitu terakumulasinya mineral liat 2 : 1 dan proses mengembang dan mengerut yang terjadi secara periodik, sehingga membentuk *slinckenside* atau relief mikro *gilgai*. Lebih lanjut dikatannya bahwa ketika basah tanah menjadi sangat lekat dan plastis, tetapi kedap air. Namun, saat kering tanah menjadi sangat keras dan masif, atau membentuk pola prisma yang terpisahkan oleh rekahan. Hardjowigeno

<sup>1</sup>Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.  
*J. Tanah Trop.*, Vol. 14, No. 1, 2009: 49-56  
ISSN 0852-257X

(1993) menyatakan bahwa faktor penting dalam pembentukan tanah ini adalah adanya musim kering di setiap tahun, meskipun lama musim kering tersebut bervariasi. Di daerah yang paling kering, tanah hanya basah selama 1-2 bulan. Sedangkan di daerah yang paling basah tanah hanya kering selama beberapa minggu setiap tahun.

Joseph (2005) melaporkan bahwa tanah Vertisol di daerah Gorontalo di antaranya terdapat di Desa Isimu Utara dengan great group Udic Pellusterts. Penggunaan tanah Vertisol di Desa Isimu Utara antara lain untuk pertanian lahan kering. Masalah utama pengelolaan tanah Vertisol lebih dominan pada sifat-sifat fisik dibanding sifat kimia tanah. Hal ini disebabkan Vertisol mempunyai cadangan hara relatif kaya, walaupun belum tersedia bagi tanaman. Menurut Mukanda dan Mapiki (2001) bahwa masalah sifat fisik tanah berupa tekstur liat yang berat, sifat mengembang dan mengkerut, kecepatan infiltrasi yang rendah dan drainase air yang lambat. Hal ini sejalan dengan pernyataan Hardjowigeno (1993) yang menyatakan bahwa adanya kandungan mineral liat mudah mengembang dan mengkerut yang tinggi menjadi masalah utama pengelolaan tanah ini, terutama dalam pengelolaan kesuburan tanah. Pengelolaan kesuburan tanah harus diperhatikan agar tanah dapat menyokong pertumbuhan dan produksi tanaman yang tinggi dalam jangka waktu yang lama. Selanjutnya, Raihan (2000) menyatakan bahwa tanaman yang dibudidayakan saat ini umumnya membutuhkan unsur hara dari berbagai jenis dan dalam jumlah relatif banyak, sehingga hampir dapat dipastikan bahwa tanpa dipupuk tanaman tidak mampu memberikan hasil seperti yang diharapkan.

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan yang erat kaitannya dengan pertumbuhan dan produksi tanaman. Ketersediaan pupuk sumber hara N, P, dan K yang lebih direspons oleh tanaman saat ini semakin sulit diperoleh oleh petani, sehingga diperlukan informasi tentang ketersediaan hara di dalam tanah agar diketahui unsur hara yang kahat di tanah tersebut. Kegiatan ini memberikan hasil yang optimal tergantung pada beberapa faktor, di antaranya takaran dan jenis pupuk yang digunakan. Jenis dan takaran pupuk ini banyak digunakan untuk mengkaji tanggap (respons) tanaman terhadap tindakan pemupukan. Salah satu tanaman yang respons terhadap pemupukan adalah jagung. Jagung merupakan komoditas pertanian yang mendapat perhatian khusus di Indonesia sebab menjadi bahan makanan pokok kedua setelah beras. Jagung membutuhkan unsur hara makro

dan mikro. Unsur hara makro yang esensial untuk jagung antara lain nitrogen (N), fosfor (P) dan kalium (K). Sutoro *et al.* (1988) pernah melaporkan bahwa pupuk N sangat dibutuhkan jagung pada tanah dengan kadar N-total kurang dari 0,4%. Selanjutnya jagung memberikan respons terhadap pupuk apabila kadar P-tersedia dalam tanah kurang dari 87,32 mg.kg<sup>-1</sup>. Sedangkan tanah dengan kadar K-dd kurang dari 0,43 cmol.kg<sup>-1</sup> tanah, jagung perlu dipupuk.

Penelitian ini bertujuan (1) mengetahui pengaruh pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pada tanah Vertisol Isimu Utara, dan (2) mengetahui kombinasi terbaik pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jagung dengan cara uji kurang satu pada tanah Vertisol Isimu Utara.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Mei sampai Oktober 2006 di Desa Isimu Utara Kecamatan Tibawa Kabupaten Gorontalo. Sedangkan analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah PT. PG Gorontalo-Tolangohula dan analisis data di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo.

Menurut Joseph (2005), famili tanah di lokasi penelitian adalah Udic Pellusterts, sangat halus, smektitik, isohipertermik yang berkembang dari bahan induk tonalit kapur. Mineral liat yang dominan pada tanah ini adalah smektit tanpa kaolinit dengan muatan tergantung pH rendah. Pada tanah berbahan induk tonalit kapur, nilai KTK pada pH 7,08 (KTK jumlah kation) melebihi KTK muatan permanen. Sifat ini terjadi karena pada pH yang lebih tinggi dari 6,5. Smektit memiliki muatan tergantung pH sebagai akibat meningkatnya ionisasi H<sup>+</sup> dari gugus OH<sup>-</sup> karena naiknya pH. Tingginya kejenuhan basa (KB) jumlah kation pada tanah berbahan induk tonalit kapur ini karena nilai EA (*exchangeable acidity*) sangat rendah.

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri atas 5 (lima) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan, sehingga memperoleh 15 (lima belas) satuan petak percobaan. Setiap petak mempunyai luas potensial 5 m x 2,50 m = 12,50 m<sup>2</sup>; luas aktual 4,50 m x 2 m = 9 m<sup>2</sup>, dan luas efektif 3 m x 1,60 m = 4,80 m<sup>2</sup>. Takaran pupuk per petak diperoleh dari konversi takaran pupuk per hektar (ha) ke dalam takaran pupuk per petak potensial (12,50 m<sup>2</sup>). Perlakuan pemupukan menggunakan teknik uji kurang satu (*minus one test*). Pupuk urea

Tabel 1. Perlakuan dan takaran pupuk untuk penelitian lapangan.

Perlakuan	Urea	TSP	KCl
	..... kg ha <sup>-1</sup> .....		
-N, -P, -K (Kontrol)	0	0	0
N+P+ K (Lengkap)	250	100	75
P + K (tanpa N)	0	100	75
N + K (tanpa P)	250	0	75
N + P (tanpa K)	250	100	0

diberikan dua kali, yaitu pada saat tanam dan saat berumur 30 hari setelah tanam (HST). Sedangkan pupuk TSP dan KCl hanya diberikan saat tanam saja (pupuk dasar). Kode perlakuan dan takaran pupuk disajikan pada Tabel 1.

Penelitian ini diawali dengan penentuan lokasi penelitian, penyiapan alat dan bahan penelitian, deskripsi profil tanah lokasi penelitian dan pengambilan sampel tanah secara komposit masing-masing pada kedalaman 0-20 cm. Selanjutnya sampel tanah dikeringanginkan selama 7 hari di laboratorium. Kemudian dianalisis sifat fisik dan kimia tanah di Laboratorium PT. PG Gorontalo-Tolangohula dan Laboratorium Teknologi Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Pengolahan lahan, meliputi pembabatan dan pembersihan gulma serta pembajakan dan penggaruan tanah sebanyak dua kali. Kemudian pencetakan petak percobaan, perataan permukaan tanah. Kegiatan penanaman dilaksanakan dengan jarak tanam 75 cm x 20 cm, sehingga dalam petak terdapat 60 lubang tanam. Lubang tanam dibuat dengan tugal berdiameter 4 cm pada kedalaman 2 cm, setiap lubang diletakkan 2 benih jagung Lamuru FM. Setiap jenis pupuk ditempatkan dalam satu lubang berdiameter 5 cm dengan kedalaman 3 cm searah petak. Pupuk ditempatkan 10 cm di samping kiri dan kanan lubang tanam searah panjang petak (*side band placement*). Khusus untuk pupuk urea dan KCl tidak bisa dicampur, sebab akan terjadi penggumpalan (*coagulations*).

Selama pertumbuhan tanaman, dilakukan pemeliharaan tanaman yang meliputi: penyulaman pada umur 7 HST, penjarangan menjadi satu tanaman terbaik per lubang tanam dilakukan pada umur 14 HST, penyiangan dilakukan terhadap herba setiap 10 hari sampai kanopi tanaman menutupi permukaan tanaman dengan baik, pembumbunan dilakukan pada umur 28 HST, penyiraman dilakukan pada satu hari sebelum tanam dan setelah tanam apabila tidak turun hujan. Pengendalian hama dan penyakit tanaman

dilakukan dengan menggunakan insektisida (Furadan 3G untuk mengendalikan nematode dengan takaran 20 kg ha<sup>-1</sup>, Sevin 85 S untuk mengendalikan hama belalang dengan takaran 2 g L<sup>-1</sup>. Kegiatan ini dilaksanakan bila terlihat ada gejala serangan terhadap tanaman peraga, sehingga tidak sampai mengganggu perkembangan tanaman. Tanaman dipanen apabila Tongkol telah masak dengan kriteria kelobot telah kering dan keras. Pada umur 100 HST bagian tanaman yang dipanen meliputi batang, daun tanaman, daun kelobot, batang tongkol, malai, akar dan biji tanaman.

Jumlah tanaman jagung per petak yang menjadi sampel pengamatan variabel tanaman dilakukan terhadap 32 tanaman pada petak efektif per petak dan membiarkan satu baris tanaman pinggir. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah umur berbunga betina (HST), persentase tinggi tongkol terhadap tinggi jagung (%), tinggi tanaman saat panen (cm), berat jerami kering jemur (g), dan berat per 100 butir jagung (g). Data yang diperoleh dianalisis mengikuti sidik ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Jika F hitung nyata (F hitung > F tabel), maka dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT). Di samping itu, dilakukan uji persentase kontribusi masing-masing pupuk dan kombinasi masing-masing pupuk (%). Untuk melihat derajat kejituan dan keandalan Kesimpulan/hasil yang diperoleh dari suatu percobaan, maka dihitung pula nilai koefisien keragaman (KK).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Sifat Fisik dan Kimia Tanah

Sifat fisik dan kimia tanah lapisan olah pada kedalaman 0-20 cm di lokasi penelitian disajikan pada Tabel 2. Tanah Vertisols di Isimu Utara ini bertekstur liat berdebu, bersifat netral dengan kandungan unsur hara rendah. Kandungan N rendah, P cukup tinggi, dan K rendah. Kandungan C-organik juga rendah dengan kandungan basa-basa dapat ditukar termasuk rendah sampai sangat tinggi. Kapasitas tukar kation (KTK) dan kejenuhan basa (KB) termasuk sangat tinggi. Sedangkan permeabilitas tanah tergolong agak lambat. Berdasarkan Tabel 2 disimpulkan bahwa tanah di lokasi penelitian status kesuburan tanahnya sedang dengan pembatas hara N dan K. Dengan demikian, pemupukan hara tersebut diharapkan dapat meningkatkan produktivitas lahan tersebut.

Tabel 2. Sifat-sifat tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo pada lapisan olah (0-20 cm) sebelum percobaan

Sifat Fisik/Kimia Tanah	Nilai	Kriteria <sup>*)</sup>
Tekstur:		
Pasir (%)	6,76	Liat Berdebu
Debu (%)	40,96	
Liat (%)	52,28	
pH:		
H <sub>2</sub> O (1 : 1)	7,08	Netral
KCl (1 : 1)	5,12	Masam
Bahan Organik:		
C-Organik (%)	1,06	Rendah
N Kjeldhal (%)	0,17	Rendah
C/N Ratio	6,24	Rendah
P-tersedia (mg kg <sup>-1</sup> )	32,31	Tinggi
Susunan Kation:		
Ca-dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	25,78	Sangat Tinggi
Mg-dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	19,11	Sangat Tinggi
K-dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	0,33	Rendah
Na-dd (cmol kg <sup>-1</sup> )	0,21	Rendah
KTK (cmol kg <sup>-1</sup> )	40,85	Sangat Tinggi
Kejenuhan Basa (%)	100,00	Sangat Tinggi
Kadar Lengas:		
Kering udara (%)	7,65	-
Kapasitas Lapang (%)	38,06	-
Permeabilitas (cm jam <sup>-1</sup> )	0,40	Agak Lambat

### Pengaruh Pupuk N, P, dan K terhadap Pertumbuhan Jagung

Hasil sidik ragam terhadap variabel pertumbuhan jagung pada tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo menunjukkan bahwa pemupukan N, P, dan K berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga betina, berpengaruh nyata terhadap persentase tinggi tanaman terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman saat panen. Selanjutnya, rataan variabel pertumbuhan jagung disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa umur berbunga betina paling lambat, persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur paling rendah diperoleh pada perlakuan control, yaitu perlakuan yang tidak diberikan pupuk sama sekali (0 kg ha<sup>-1</sup> N, P, dan K). Hal ini disebabkan karena hara di dalam tanah belum mampu menyuplai hara seseuai kebutuhan tanaman, terutama untuk mempercepat umur berbunga betina, persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur. Sedangkan umur berbunga betina paling cepat dan tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada perlakuan pemupukan lengkap (NPK). Gumeleng (2003) melaporkan bahwa waktu pembungaan sering dapat dipercepat 3-10 hari dengan pemberian pupuk. Selanjutnya Polakitan *et al.* (2004) melaporkan bahwa jika tanaman kahat hara P, maka gejala yang ditunjukkan yaitu daun mengalami klorosis, ujung daun mengalami nekrosis, serta warna daun dan

Tabel 3. Rataan variabel pertumbuhan jagung akibat pemupukan N, P, dan K.

Perlakuan	Umur Berbunga Betina	Tinggi Tanaman Saat Panen	Persentase Tinggi Tongkol terhadap Tinggi Tanaman	Berat Jerami Kering Jemur
	.....HST.....	.....cm.....	.....%.....	.....g.....
Kontrol	58,11 b*	171,38 <sup>tn</sup>	6,49 a*	3,86 a*
NPK	48,50 a	175,25	6,88 a	7,27 b
PK	49,27 a	167,31	7,27 b	7,47 d
NK	49,29 a	162,33	7,33 b	7,53 de
NP	52,61 ab	169,02	7,23 ab	6,77 c
BNT 5%	4,54	-	0,56	2,07
KK (%)	23,31	-	11,18	42,75

Keterangan : \* Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%;

<sup>tn</sup>: tidak berbeda nyata.

batang menjadi ungu pada bagian-bagian tanaman. Mamonto (2005) juga melaporkan bahwa pupuk NPK sangat dibutuhkan untuk merangsang pembesaran diameter batang serta pembentukan akar yang akan menunjang berdirinya tanaman disertai pembentukan tinggi tanaman pada masa penebaran atau masa panen. Di samping itu, faktor cahaya matahari yang tidak merata karena ternaungi menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman terhambat.

Pada perlakuan pemupukan lengkap, peluang memperoleh pencahayaan penuh lebih besar karena relatif jauh dari tanaman pagar (*Gliricidae*), sehingga peluang untuk melangsungkan proses fotosintesis lebih besar juga. Selanjutnya, persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur tertinggi diperoleh pada perlakuan pemupukan yang sama, yaitu perlakuan NK (tanpa P). Hal ini diduga disebabkan oleh kadar P tersedia dalam tanah tinggi (Tabel 2), sehingga ketersediaan P ini berperan dalam pembelahan inti sel untuk membentuk sel-sel baru dan memperbesar sel itu sendiri. Akibatnya, pertumbuhan dan perkembangan tanaman meningkat (Salisbury dan Rose, 1969; Yamin, 1986). Sedangkan Kawuluan (1995) menyimpulkan bahwa pemberian pupuk P meningkatkan secara nyata serapan P dan N tanaman pada umur 28 HST tanaman jagung. Sejalan dengan hal tersebut, Minardi (2002) melaporkan bahwa P mampu meningkatkan proses fotosintesis yang selanjutnya akan berpengaruh pula pada peningkatan berat kering tanaman.

Hasil uji persentase kontribusi pengaruh masing-masing pupuk N, P, dan K terhadap umur berbunga betina dan tinggi tanaman menghasilkan persentase kontribusi yang berbeda nyata. Namun, persentase kontribusi pengaruh masing-masing pupuk N, P, dan K tidak berbeda nyata terhadap persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur. Pemberian pupuk K menghasilkan persentase kontribusi yang terendah dan berbeda nyata dengan pupuk N dan P terhadap umur berbunga betina serta tinggi tanaman jagung. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemberian pupuk K mampu menyuplai ketersediaan hara dalam tanah karena kadar K dapat ditukar hasil analisis tanah awal nilainya rendah, sehingga dapat diserap oleh tanaman jagung. Sedangkan pemberian pupuk P menghasilkan persentase kontribusi tertinggi dan berbeda nyata terhadap tinggi tanaman serta tidak berbeda nyata dengan pemberian pupuk N. Hal ini diduga karena kadar P tersedia di dalam tanah relatif tinggi, sehingga

dengan pemberian pupuk P relatif meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman. Sebagai perbandingan, Nurdin (2005) melaporkan bahwa pemupukan Phonska (majemuk) memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman jagung varitas Lamuru FM di Moodu Kota Gorontalo.

Hasil uji persentase kontribusi pengaruh kombinasi masing-masing pupuk terhadap umur berbunga betina memperlihatkan bahwa kombinasi pupuk NP (tanpa K) memberikan kontribusi paling rendah dan berbeda nyata dengan kombinasi pupuk lengkap (NPK), tanpa N (PK), dan tanpa P (NK) terhadap umur berbunga betina tanaman jagung. Hal ini mungkin disebabkan karena kadar K dapat ditukar dalam tanah rendah (Tabel 2) yang mungkin turut mempengaruhi lamanya proses pembentukan bunga betina. Padahal, kecepatan pembentukan bunga betina sangat menentukan fase generatif tanaman jagung. Di samping itu, kemungkinan K terfiksasi oleh mineral liat tipe 2 : 1 relatif besar karena kadar air tanah yang rendah sebagaimana tertera pada Tabel 2. Menurut Kasno *et al.* (2004) bahwa pemupukan K akan berpengaruh terhadap dinamika K dalam tanah. Lebih lanjut dikatakannya, hara K bertambah dari pemupukan K dan pelepasan dari K terfiksasi. Pelepasan K terfiksasi, salah satunya dengan peningkatan kadar air agar K terfiksasi akibat terjepitnya K pada 2 lempeng kisi kristal terlepas dan dapat dipertukarkan. Selanjutnya, semua kombinasi masing-masing pupuk memberikan pengaruh tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur. Persentase kontribusi pengaruh kombinasi pupuk tertinggi diberikan oleh kombinasi pupuk NK (tanpa P). Hal ini diduga karena kadar P tersedia dalam tanah relatif tinggi (Tabel 2), sehingga tanpa pemberian pupuk P, ketersediaan P tanah mampu menyuplai kebutuhan hara P bagi tanaman. Persentase kontribusi pengaruh kombinasi pupuk terendah diberikan oleh kombinasi pupuk NP (tanpa K) terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur. Sedangkan persentase kontribusi pengaruh kombinasi pupuk terendah untuk persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman diberikan oleh kombinasi pupuk NPK (lengkap). Reuter dan Robinson (1986) menyatakan konsentrasi hara yang cukup dalam tanah tidak meningkatkan atau menurunkan pertumbuhan tanaman, meskipun konsentrasinya berubah. Pupuk yang dilarutkan terutama urea lebih cepat hilang dari zone perakaran dan urea prill tidak bertahan lebih dari dua minggu di dalam tanah kemudian berubah menjadi  $\text{NH}_3$ ,  $\text{NH}_4$  atau  $\text{N}_2$  yang mudah hilang melalui pencucian atau penguapan. Sedangkan tanaman

jagung menyerap nitrogen dalam jumlah banyak dari tanah pada V6 dan serapan maksimum terjadi sebelum *silking* (Ma' et al., 2003).

### Pengaruh Pupuk N, P, dan K terhadap Hasil Jagung

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pemupukan N, P, dan K berpengaruh secara tidak nyata terhadap berat 100 butir jagung pada Vertisol Isimu Utara. Selanjutnya, rata-rata berat 100 butir jagung akibat pemupukan N, P, dan K pada tanah Vertisol Isimu Utara disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan berat 100 butir jagung akibat pemupukan N, P, dan K.

Perlakuan	Rataan ..... g .....
Kontrol	26,58 <sup>tn</sup>
NPK	24,79 <sup>tn</sup>
PK	27,08 <sup>tn</sup>
NK	27,69 <sup>tn</sup>
NP	26,98 <sup>tn</sup>

Keterangan: <sup>tn</sup> = tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa berat 100 butir jagung tertinggi diperoleh pada perlakuan pupuk NK (tanpa P) dan tidak berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yang diterapkan. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar P tersedia dalam tanah relatif tinggi, kadar N total dan K dapat ditukar relatif rendah (Tabel 2), sehingga tanpa pemupukan P dan hanya pemupukan NK, tetapi menghasilkan berat 100 butir jagung tertinggi, walaupun pengaruhnya tidak nyata terhadap seluruh perlakuan. Menurut Mapegau (2000) bahwa hara P diperlukan bagi perkembangan akar. Perakaran yang lebih berkembang akan memungkinkan bagi penyerapan hara yang lebih banyak. Meningkatnya serapan N, P, dan K dan jumlah klorofil dapat meningkatkan laju fotosintesis yang kemudian akan meningkatkan hasil tanaman. Sejalan dengan hal tersebut, Mengel dan Kirkby (1987) dalam Sutopo (2003) menyatakan bahwa keberadaan N dan Mg yang meningkat, maka pembentukan klorofil juga meningkat. Mg merupakan inti dari susunan klorofil dan N sebagai penghubungnya dengan cincin pirol. Mg dapat ditukar dalam tanah tergolong sangat tinggi

(Tabel 2), sehingga pembentukan klorofil tidak terhambat.

Berat 100 butir jagung terendah diperoleh pada perlakuan pupuk NPK (lengkap) dan tidak berbeda nyata dengan seluruh perlakuan yang diterapkan. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemupukan NPK dengan dosis yang diterapkan belum mampu menyuplai hara bagi tanaman. Walaupun pemupukan NPK dikombinasikan, tetapi di dalam tanah kadar ketiga hara tersebut tidak dalam kondisi berimbang, sehingga tidak bersinergi antara penyerapan hara yang satu dengan yang lain. Mapegau (2000) melaporkan bahwa pemupukan N dan P terhadap Jagung pada tanah Ultisol menunjukkan bahwa pemupukan N dan P tidak terdapat interaksi. Artinya, pengaruh pupuk N terhadap hasil tanaman ini tidak bergantung pada pemupukan P.

Hasil uji persentase kontribusi pengaruh masing-masing pupuk terhadap umur berbunga betina memperlihatkan bahwa pupuk P dan K menghasilkan persentase kontribusi tertinggi dan berpengaruh secara nyata terhadap berat 100 butir jagung. Pupuk K menghasilkan kontribusi yang berbeda nyata dengan pupuk P tetapi tidak berbeda nyata dengan pupuk N. Persentase kontribusi pupuk N menghasilkan persentase terendah dan berbeda nyata dengan pupuk P tetapi tidak berbeda nyata dengan pupuk K. Hal ini mungkin disebabkan karena kadar P tersedia di dalam tanah relatif tinggi (Tabel 2), sehingga pemberian pupuk P menambah ketersediaan hara P yang siap diserap oleh tanaman. P sangat dibutuhkan untuk pembentukan ATP pada proses fotosintesis. Purbayanti et al. (1995) menyatakan N bersama dengan P akan membentuk protein, karbohidrat, asam nukleat yang diatur dan ditranslokasikan ke seluruh jaringan tanaman oleh K.

Hasil uji persentase kontribusi pengaruh kombinasi masing-masing pupuk terhadap terhadap berat 100 butir jagung memperlihatkan bahwa kombinasi pupuk NPK, PK, NK, dan NP memberikan kontribusi yang tidak berbeda nyata terhadap berat 100 butir jagung. Kombinasi pupuk NK (tanpa P) menghasilkan pengaruh persentase kontribusi yang lebih tinggi dibandingkan dengan kombinasi pupuk PK, NP dan NPK. Hal ini diduga karena kombinasi pupuk NK mampu meningkatkan berat 100 butir jagung, walaupun tanpa pupuk P sebagaimana tertera pada Tabel 2 bahwa kadar P tersedia dalam tanah relatif tinggi. Sedangkan kombinasi pupuk NPK menghasilkan pengaruh persentase kontribusi yang lebih rendah dan menyebabkan pengisian butir jagung

terganggu, sehingga tidak ada sumbangan yang diberikan oleh kombinasi pupuk NPK. Pairunan *et al.* (1997) menegaskan bahwa jika kekurangan atau kelebihan salah satu unsur hara dapat mengurangi efisiensi unsur hara lainnya.

### KESIMPULAN

Status kesuburan tanah di lokasi penelitian adalah sedang dengan pembatas hara N, K dan kadar C-organik tanah. Pemupukan N, P, dan K mempercepat umur berbunga betina, meningkatkan persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur, tetapi tidak mempengaruhi tinggi tanaman dan berat 100 butir jagung (*Zea mays* L.) Varitas Lamuru FM pada tanah Vertisols Isimu Utara. Umur berbunga betina paling cepat diperoleh pada perlakuan lengkap (NPK) dan paling lambat diperoleh pada perlakuan kontrol (0 kg N, P, K ha<sup>-1</sup>). Sedangkan persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman tertinggi dan berat jerami kering jemur tertinggi diperoleh pada perlakuan tanpa P (NK) dan terendah diperoleh pada perlakuan kontrol.

Persentase kontribusi pupuk N berpengaruh secara nyata terhadap umur berbunga betina untuk pupuk N dan pupuk P berpengaruh secara nyata terhadap tinggi tanaman dan berat 100 butir jagung tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman dan berat jerami kering jemur. Persentase kontribusi pengaruh kombinasi pupuk NP berbeda nyata terhadap umur berbunga betina, tetapi tidak berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, persentase tinggi tongkol terhadap tinggi tanaman, berat jerami kering jemur dan berat 100 butir jagung. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil jagung pada Vertisols Isimu Utara dapat menggunakan dosis perlakuan tanpa pupuk P (NK), yaitu 250 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> dan 0 kg KCl ha<sup>-1</sup> atau perlakuan lengkap (NPK), yaitu 250 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 100 kg TSP ha<sup>-1</sup> dan 75 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Kombinasi pupuk yang terbaik untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi jagung di daerah ini adalah NK atau NPK.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada DP2M Dirjend Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional RI yang telah memberikan kesempatan kepada kami untuk meneliti sekaligus membiayai penelitian dosen muda ini dengan DIPA

No. 042/SP3/PP/DP2M/II/2006 pada tahun anggaran 2006.

### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2002. Pola Dasar Pembangunan Daerah Provinsi Gorontalo 2002-2004. Bappeda Provinsi Gorontalo, Gorontalo
- Gumeleng, G. 2003. Minus one test pupuk N, P, dan K terhadap pertumbuhan dan produksi jagung di moyag modayag Kabupaten Bolaang Mongondow. *Skripsi* (tidak dipublikasikan) Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado.
- Hardjowigeno, S. 1993. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo, Jakarta.
- Joseph, B. Th. 2005. Potensi sumberdaya tanah DAS Limboto dan DAS Randangan Kabupaten Gorontalo. *Dalam* Prosiding Seminar Agropolitan Komda Suluttenggo di Gorontalo, Gorontalo. Hal. 12-15.
- Kawulusan, H. 1995. Fosfor tersedia, pertumbuhan dan serapan hara oleh jagung pada Andosol yang dipupuk P. *J. Eugenia* 2: 124-133.
- Kasno, A., A. Rachim, Iskandar dan J. S. Adiningsih. 2004. Hubungan nisbah K/Ca dalam larutan tanah dengan dinamika hara K pada Ultisol dan Vertisol lahan kering. *J. Tanah dan Lingkungan*. 6 (1): 7-13.
- Musa, N. 1999. Hasil jagung (*Zea mays* L.) pada waktu tanam dan pemupukan fosfor yang berbeda. *J. Solum*. 1: 43-52.
- Mapegau. 2000. Pengaruh pemupukan N dan P terhadap hasil jagung Kultivar Arjuna pada Ultisol Batanghari Jambi. *J. Agronomi*. 4 (1): 17-18.
- Mukanda, N and A. Mapiki. 2001. Vertisols management in Zambia. *In* Syers, J. K., F. W. T Penning De Vries, and P. Nyamudeza (Eds): *The Sustainable Management of Vertisols*. IBSRAM Proceedings No. 20. pp. 129-127.
- Minardi, S. 2002. Kajian terhadap pengaturan pemberian air dan dosis TSP dalam mempengaruhi keragaan tanaman jagung (*Zea mays* L.) di Tanah Vertisol. *J. Sains Tanah*. 2 (1): 35-40.
- Ma', B. L., K. D. Subedi and C. Costa. 2003. Comparison of crop based indicator of soil nitrate test for corn nitrogen management. *Agron. J.* 97(2): 462-471.
- Mamonto, R. 2005. Pengaruh penggunaan dosis pupuk majemuk NPK Phonska terhadap pertumbuhan dan produksi jagung manis (*Zea mays* Saccharata slurt). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Icschan, Gorontalo.
- Nuridin. 2005. Pertumbuhan dan produksi jagung (*Zea mays* L.) Varitas Lamuru yang dipupuk Phonska dosis berbeda di Moodu Kecamatan Kota Timur Kota Gorontalo. *J. Eugenia* 11: 396-400.
- Purbayanti, E. D., Lukiwati, D. R., dan Trimulatsih, R. 1995. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. *Terjemahan* dari

**Nurdin et al.: Pemupukan N, P, K pada Jagung di Tanah Vertisol**

- Fundamentals of Soil Science. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Pairunan, J. L. Nanere, S. S. R. Samosir, R. Tangkaisari, J. R. Lalopua, B. Ibrahim, dan H. Asmadi. 1997. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Cetakan IV. Badan Kerjasama antar Perguruan Tinggi se Indonesia Timur.
- Polakitan, A., R. Kaunang, D. Polakitan dan L. Taulu. 2004. Respon tanaman jagung (*Zea mays* L.) terhadap pemupukan P pada Tanah Podzolik Merah Kuning. Dalam Prosiding Seminar Nasional Klinik Teknologi Pertanian sebagai Basis Pertumbuhan Usaha Agribisnis menuju Petani Nelayan Mandiri. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Bogor. Hal. 820-824.
- Prasetyo, B. H. 2007. Perbedaan sifat-sifat Tanah Vertisol dari berbagai bahan induk. J. Ilmu-Ilmu Pertanian. 9 (1): 20-31.
- Reuter, D. J. and J. B. Robinson. 1986. Plant Analysis An Interpretation Manual. Intaka Press, Melbourne. Pp. 1-37.
- Ristori, G. G., E. Sparvalie, M. de Nobili, and L. PD'Aqui. 1992. Characterization of organic matter in particle size fraction of Vertisols. Geoderma 54: 295-305.
- Raihan, H. S. 2000. Pemupukan NPK dan ameliorasi lahan pasang surut sulfat masam berdasarkan nilai uji tanah untuk tanaman jagung. J. Ilmu Pertanian 9 (1): 20-28.
- Salisbury, F. B and C. Ross. 1969. Plant Physiology. Belonout Co. Inc, California.
- Sutoro, Y., Soeleman dan Iskandar. 1988. Budidaya Tanaman Jagung. Penyunting Subandi, M. Syam dan A. Widjono. Puslitbang Tanaman Pangan, Bogor.
- Sutopo. 2003. Kajian Penggunaan Bahan Organik berbagai Bentuk Sekam Padi dan Dosis Pupuk Fosfat terhadap Pertumbuhan dan Hasil Jagung (*Zea mays* L.). J. Sains Tanah 3 (1): 42-48.
- Van Vambekke, A. 1992. Soil of the Tropics Properties and Appraisal. MacGraw-Hill. Inc, New York.
- Yamin, M. 1986. Pengaruh Pemberian Pupuk P, Pupuk Kandang dan Kapur terhadap Serapan P dan Produksi Jagung Hibrida. Balai Penelitian Tanaman Pangan, Sukamandi.