

**Penentuan Dosis Optimum Pemupukan N, P, dan K pada  
Tanaman Kacang Bogor [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt]**

***Determination of Optimum Rates of N, P, and K Fertilizer for  
Bambara Groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt]***

**Sri Ayu Dwi Lestari<sup>1,2</sup>, Maya Melati<sup>3\*</sup>, dan Heni Purnamawati<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Agronomi dan Hortikultura, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

<sup>2</sup>Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi

Jl. Raya Kendalpayak km. 8, PO Box 66, Malang 65101, Indonesia

<sup>3</sup>Departemen Agronomi dan Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor  
(Bogor Agricultural University), Jl. Meranti, Kampus IPB Darmaga, Bogor 16680, Indonesia

Diterima 4 Maret 2015/Disetujui 10 Agustus 2015

**ABSTRACT**

*Bambara groundnut is considered tolerant to drought and unfertile soil; therefore, has higher potential to be cultivated. The average yield of dry pod weight from agricultural fields in Indonesia is still low (< 4 ton ha<sup>-1</sup>); hence, the cultivation technique must be improved. Fertilizer is the main input to increase yield of Bambara groundnut, but the optimum rates of N, P, and K have not been determined. Therefore, the objectives of the research were to determine the optimum rate of N, P, and K fertilizer for Bambara groundnut production. Three parallel experiments were conducted at Cikarawang Experimental State, Dramaga, Bogor from March to July 2013. Each experiment tested different rates of N or P or K fertilizer with completely randomized block design and three replications. The fertilizer rates were 0, 50, 100, 150, and 200% of recommendation rate (100% N = 100 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 100% P = 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, 100% K = 75 kg KCl ha<sup>-1</sup>). The results showed that leaf P content increased linearly with N fertilizer application. Leaf N content linearly decreased with P fertilizer application. Leaf P content and shoot dry weight quadratically increased with K fertilizer application. The optimum rates of N and P fertilizer was unable to be determined due to insignificant response of several variables. Optimum rate of K fertilizer ranged 86.4-118.95 kg KCl ha<sup>-1</sup>.*

*Keywords: leaf nutrients, multi nutrient response, recommendation rate*

**ABSTRAK**

*Tanaman kacang bogor mempunyai ketahanan terhadap kekeringan dan lahan kurang subur, sehingga memiliki potensi tinggi untuk dibudidayakan. Hasil rata-rata kacang bogor yang ditanam petani di Indonesia masih rendah, yaitu kurang dari 4 ton ha<sup>-1</sup> biji kering. Pupuk adalah input yang penting untuk produksi tanaman, tetapi dosis optimum pupuk untuk kacang bogor belum tersedia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum pupuk N, P, dan K agar pertumbuhan dan produksi tanaman kacang bogor maksimal. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2013 di Kebun Cikarawang IPB, Dramaga, Bogor dan terdiri atas tiga percobaan paralel untuk menentukan pemupukan N, P, dan K. Rancangan yang digunakan untuk setiap percobaan adalah rancangan acak kelompok dengan tiga ulangan dan lima dosis pemupukan yaitu 0, 50, 100, 150, dan 200% dosis rekomendasi (100% N = 100 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 100% P = 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, 100% K = 75 kg KCl ha<sup>-1</sup>). Hasil percobaan menunjukkan bahwa pemberian pupuk N meningkatkan kadar P daun secara linier, sedangkan aplikasi pupuk P menurunkan kadar N daun secara linier. Kadar P daun dan bobot kering brangkasikan meningkat secara kuadratik dengan pemupukan K. Penelitian ini belum dapat menentukan dosis optimum pemupukan N dan P dengan teknik multi nutrient response karena hanya beberapa peubah yang berbeda nyata. Hanya perlakuan K yang dapat digunakan untuk membuat rekomendasi berdasarkan dosis optimum yaitu sebesar 86.4-118.95 kg KCl ha<sup>-1</sup>.*

*Kata kunci: dosis rekomendasi, kadar hara daun, multi nutrient response*

\* Penulis untuk korespondensi. maya\_melati05@yahoo.com

### PENDAHULUAN

Kacang bogor [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt] adalah tanaman yang berasal dari Afrika Barat. Tanaman kacang bogor merupakan salah satu pangan yang menjanjikan, hal ini terlihat dari banyaknya perhatian di daerah asalnya yang ditunjukkan dengan banyaknya penelitian tentang tanaman ini. Beberapa penelitian tentang kacang bogor yang sudah dilakukan diantaranya mengenai proses adaptasinya (Onwubiko *et al.*, 2011), respon fisiologi terhadap kekeringan (Vurayai *et al.*, 2011), dan kandungan nutrisinya (Amarteifio *et al.*, 2006; Makanda *et al.*, 2008; Akande *et al.*, 2009). Kacang bogor baik untuk dikonsumsi dan kandungan gizinya cukup tinggi yaitu protein 20.75%, karbohidrat 59.93%, lemak 5.88%, air 10.43%, dan abu 3.03% (Hidayah, 2005; Suwanprasert *et al.*, 2006). Kacang bogor dapat dibuat menjadi produk olahan seperti kacang goreng, kacang rebus, dan susu (Massawe *et al.*, 2005).

Masalah utama dalam peningkatan hasil tanaman kacang bogor adalah masih rendahnya produktivitas. Produksi rata-rata kacang bogor yang ditanam petani di Indonesia masih tergolong sangat rendah, di bawah 4 ton ha<sup>-1</sup> biji kering (Redjeki, 2007). Salah satu upaya yang dapat dilakukan agar tanaman kacang bogor dapat berproduksi secara maksimal adalah dengan pemupukan yang tepat. Penyusunan rekomendasi pemupukan memerlukan uji korelasi dan uji kalibrasi, namun pengujian ini membutuhkan waktu lama dan biaya yang tidak sedikit.

Menurut Waugh *et al.* (1973) untuk mendapatkan data awal rekomendasi pemupukan dapat dilakukan jalan pintas melalui pendekatan *multi nutrient response*. Percobaan dilakukan dengan cara menanam pada tiga percobaan paralel perlakuan pemupukan N, P, dan K. Masing-masing pupuk menggunakan dosis bertingkat, sehingga didapat kebutuhan masing-masing hara pada kondisi *threshold yield* (ambang batas) dan juga kondisi maksimum. *Threshold*

*yield* mengacu pada titik awal respon hasil akibat tanpa pemberian tambahan hara. Pendekatan *multi nutrient response* akan menghasilkan empat pilihan rekomendasi, yaitu berdasarkan pemupukan maksimum serta ambang batas pemakaian pupuk N, P, dan K. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan dosis optimum pemupukan N, P, dan K agar pertumbuhan dan produksi tanaman kacang bogor maksimum sebagai upaya untuk mendapatkan data awal rekomendasi pemupukan. Pendekatan *multi nutrient response* digunakan sebagai metode untuk menentukan rekomendasi tersebut.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Kebun Percobaan IPB Cikarawang, Dramaga, Bogor mulai bulan Maret sampai dengan Juli 2013. Penelitian terdiri atas tiga percobaan paralel, masing-masing percobaan pemupukan N, P, dan K (Tabel 1). Rancangan lingkungan yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) tiga ulangan dengan lima dosis pemupukan yaitu 0, 50, 100, 150, dan 200% dosis rekomendasi. Dosis rekomendasi 100% adalah 100 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, dan 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> mengacu pada Turmudi dan Suprijono (2010). Pupuk kandang ayam diaplikasikan sebagai pupuk dasar dengan dosis 10 ton ha<sup>-1</sup>.

Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (uji F), apabila hasil sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan uji lanjut kontras polinomial ortogonal. Penentuan dosis optimum N, P, dan K dilakukan berdasarkan tahapan sebagai berikut:

1. Menghitung nilai relatif (*Relative* = % R) yaitu  $(Y_i/Y_{maks}) \times 100\%$   
 $Y_i$  = nilai pada perlakuan dosis N, P, K ke-i  
 $Y_{maks}$  = nilai maksimum pada perlakuan dosis N, P, K

Tabel 1. Dosis pupuk N, P, dan K terhadap dosis acuan Turmudi dan Suprijono (2010) yang digunakan untuk penentuan dosis optimum pada tanaman kacang bogor

| Pupuk                              | % Dosis acuan |       |       |       |       |
|------------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|                                    | 0.0           | 50.0  | 100.0 | 150.0 | 200.0 |
| Percobaan N (kg ha <sup>-1</sup> ) |               |       |       |       |       |
| Urea                               | 0.0           | 50.0  | 100.0 | 150.0 | 200.0 |
| SP-36                              | 150.0         | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 |
| KCl                                | 75.0          | 75.0  | 75.0  | 75.0  | 75.0  |
| Percobaan P (kg ha <sup>-1</sup> ) |               |       |       |       |       |
| Urea                               | 100.0         | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| SP-36                              | 0.0           | 75.0  | 150.0 | 225.0 | 300.0 |
| KCl                                | 75.0          | 75.0  | 75.0  | 75.0  | 75.0  |
| Percobaan K (kg ha <sup>-1</sup> ) |               |       |       |       |       |
| Urea                               | 100.0         | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| SP-36                              | 150.0         | 150.0 | 150.0 | 150.0 | 150.0 |
| KCl                                | 0.0           | 37.5  | 75.0  | 112.5 | 150.0 |

2. Nilai relatif sebagai *dependent variable* (Y) dihubungkan dengan nilai dosis N, P, dan K sebagai *independent variable* (X) untuk dianalisis dengan model regresi linier dan kuadratik.

3. Penentuan pilihan rekomendasi

Penentuan pilihan rekomendasi dievaluasi pada akhir penelitian menggunakan pendekatan *multi nutrient response* (Rohmawati, 2013). Pendekatan ini digunakan untuk menentukan rekomendasi pemupukan menggunakan model kuadratik dari beberapa percobaan pemupukan. Terdapat empat pilihan rekomendasi, yaitu berdasarkan pemupukan maksimum serta ambang batas pemakaian pupuk N, P, dan K. Dosis pemupukan maksimum tersebut dapat diketahui dengan menggunakan model regresi kuadratik (Susila *et al.*, 2010):  $R = a + bX - cX^2$ ; dengan R = nilai relatif tanaman; X = konsentrasi pupuk; a,b,c = konstanta. Penentuan dosis pupuk maksimum dilakukan dengan menggunakan rumus turunan dari persamaan regresinya:  $dY/dX = b - 2cX = 0$ ;  $X = b/2c$ .

Luas lahan yang digunakan adalah 1,000 m<sup>2</sup>, masing-masing petak berukuran 6 m x 3 m. Pemberian kapur dengan dosis 2 ton ha<sup>-1</sup> dan pupuk kandang ayam dilakukan pada satu minggu sebelum tanam kacang bogor. Keduanya diaplikasikan dengan cara disebar di setiap petakan. Penanaman kacang bogor dilakukan dengan cara menugal tanah sedalam 5 cm, diisi dengan 2 butir kacang bogor per lubang tanam, lalu diberikan karbofuran 3% dengan dosis 20 kg ha<sup>-1</sup>. Jarak tanam yang digunakan adalah 60 cm x 30 cm mengacu pada hasil wawancara dengan petani di Sumedang (komunikasi pribadi dengan Bapak Maman pada Februari 2013). Penjarangan dilakukan pada 3 minggu setelah tanam (MST), disisakan satu tanaman per lubang sehingga populasinya 55,556 tanaman ha<sup>-1</sup>.

#### *Percobaan Pupuk N*

Pupuk N diberikan dua tahap, yaitu 30% dosis saat tanam dan sisanya pada saat 5 MST. Dosis pupuk N yang diuji adalah 0, 50, 100, 150, dan 200% dari dosis acuan yaitu 100 kg Urea ha<sup>-1</sup>. Setiap perlakuan diberi pupuk dasar berupa 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup> serta 75 kg KCl ha<sup>-1</sup> dan diberikan semua pada saat tanam.

#### *Percobaan Pupuk P*

Pupuk P diberikan satu tahap, yaitu 100% saat tanam. Dosis pupuk P yang diuji adalah 0, 50, 100, 150, dan 200% dari dosis acuan, 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>. Setiap perlakuan diberi pupuk dasar berupa 100 kg Urea ha<sup>-1</sup> dan 75 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Pupuk KCl diberikan semua pada saat tanam, sedangkan pupuk Urea diberikan dua tahap, yaitu 30% dosis saat tanam dan sisanya pada saat 5 MST.

#### *Percobaan Pupuk K*

Pupuk K diberikan satu tahap, yaitu 100% saat tanam. Dosis pupuk K yang diuji adalah 0, 50, 100, 150, dan 200% dari dosis acuan, 75 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Setiap perlakuan diberi

pupuk dasar 100 kg Urea ha<sup>-1</sup> dan 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>. Pupuk SP-36 diberikan semua pada saat tanam, sedangkan pupuk Urea diberikan dua tahap, yaitu 30% dosis saat tanam dan sisanya pada saat 5 MST.

Kegiatan pemeliharaan yang dilakukan meliputi pengendalian gulma dan pembumunan pada 3, 6, 9, dan 12 MST; pengendalian hama dengan mencabut tanaman yang terserang ulat; serta pengendalian penyakit dengan menggunakan mankozeb 80%. Panen kacang bogor dilakukan saat tanaman berumur 16 MST. Saat panen ditandai dengan daun dan batang yang menguning dan polong telah mengeras. Jumlah tanaman contoh yang digunakan adalah lima tanaman dari tiap petakan. Peubah komponen pertumbuhan dan produksi yang diamati terdiri atas: jumlah daun, kadar NPK daun pada 8 MST, kadar NPK biji, jumlah polong isi, jumlah polong total, bobot kering brangkas, bobot kering polong total, bobot biji kering, bobot 100 biji, dan hasil biji kering (luas petak panen atau petak bersih sebesar 9.72 m<sup>2</sup> dengan populasi panen sebanyak 45 tanaman). Bobot kering tanaman adalah hasil pengeringan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 1x24 jam untuk akar + batang, dan suhu 60 °C selama 2x24 jam untuk daun, sedangkan bobot kering polong adalah hasil pengeringan di bawah sinar matahari selama 14 hari.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

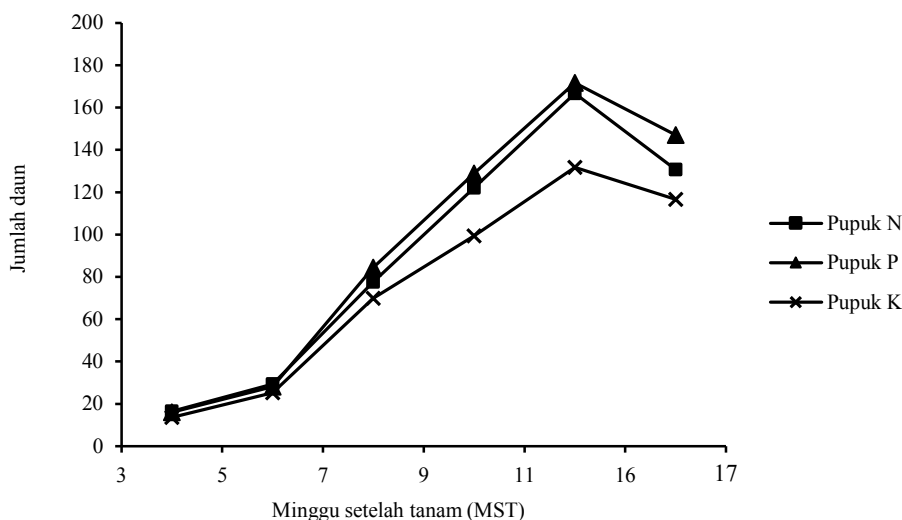
### *Analisis Tanah dan Kondisi Umum*

Hasil analisis kandungan hara tanah sebelum tanam menunjukkan bahwa tanah pada lahan penelitian tergolong masam (pH H<sub>2</sub>O 5.40), dengan tekstur lempung berdebu (9.07% pasir: 68.94% debu: 21.99% liat). Kandungan N-total (0.12%), P (5.80 ppm), dan K (0.12 me 100 g<sup>-1</sup>) tergolong rendah. Hasil analisis kandungan hara tanah pada akhir penelitian menunjukkan bahwa kandungan hara N-total tergolong rendah (0.14-0.18%), P tergolong sangat tinggi (19.0-35.1 ppm), dan K tergolong sedang (0.27-0.56 me 100 g<sup>-1</sup>).

### *Jumlah Daun*

Gambar 1 menunjukkan jumlah daun mengalami penambahan sejak pengamatan pertama hingga 11 MST dan menurun ketika panen. Jumlah daun selalu bertambah walaupun sudah melewati masa vegetatif karena tanaman kacang bogor mempunyai pola pertumbuhan *indeterminate* yaitu pertumbuhan vegetatif tetap berlangsung setelah pembungaan dan selama pembentukan polong. Pengurangan jumlah daun pada percobaan ini disebabkan oleh beberapa hal, yaitu daun yang dicabut karena terserang ulat dan ada beberapa daun yang gugur karena terserang penyakit.

Rata-rata jumlah daun tanaman kacang bogor yang mendapat perlakuan pupuk K (Gambar 1) lebih sedikit dibandingkan dengan rata-rata jumlah daun yang mendapat perlakuan pupuk N dan P. Nilai rata-rata berasal dari rata-rata jumlah daun dari 5 dosis pupuk termasuk tanpa pupuk K. Rata-rata jumlah daun tersebut memberi indikasi bahwa



Gambar 1. Pertambahan jumlah daun kacang bogor setiap minggu pada perlakuan N, P, dan K

unsur K sangat dibutuhkan dan mungkin merupakan faktor pembatas dalam pertumbuhan vegetatif tanaman yang salah satunya dapat menyebabkan jumlah daun tanaman kacang bogor menjadi lebih sedikit. Peranan K yang paling penting adalah aktivator enzim yang berperan dalam fotosintesis, regulator membuka dan menutupnya stomata, serta untuk transport asimilat (Maschner, 2011). Berbagai hasil penelitian pada komoditas lain menunjukkan bahwa K menjadi pembatas pertumbuhan tanaman kacang tanah (Silahooy, 2008), bawang (El-Bassiony, 2006; Ali *et al.*, 2007), tomat (Amisnaipa *et al.*, 2009), nenas (Safuan *et al.*, 2011), kolesom (Mualim *et al.*, 2009), dan katuk (Rohmawati, 2013). Kekurangan unsur K menyebabkan pertumbuhan dan jumlah akar tanaman berkurang, sehingga pengambilan unsur hara dan air menjadi terbatas (Rohmawati, 2013).

*Kadar N, P, dan K dalam Daun dan Tanah*

Hasil analisis kadar NPK dalam tanah pada saat sebelum percobaan tergolong rendah dengan nilai N 0.12%,

P 5.80 ppm, dan K 0.12 me 100 g<sup>-1</sup>. Kadar N dalam tanah setelah panen tergolong rendah (0.14-0.18%), kadar P tergolong sangat tinggi (19.0-35.1 ppm), dan kadar K tergolong rendah hingga sedang (0.27-0.56 me 100 g<sup>-1</sup>).

Rata-rata kadar N, P, dan K daun lebih rendah pada ‘Percobaan pupuk N’ dibandingkan dengan dua percobaan lainnya. Ini menunjukkan bahwa tanpa N, kadar N daun akan rendah dan tanpa N menyebabkan serapan P dan K juga terganggu. Pola hubungan antara unsur NPK berbeda pada ‘Percobaan pupuk P’ yang menunjukkan bahwa rata-rata kadar N, P, dan K daun lebih tinggi dibandingkan dengan dua percobaan lainnya (Tabel 2).

Kadar P daun dipengaruhi perlakuan pemupukan N dan K dengan pola respon linier positif. Semakin tinggi dosis pupuk N dan K yang diberikan, kadar P daun akan semakin tinggi. Kadar P daun paling tinggi dicapai pada pemberian pupuk N dengan dosis 200% (Tabel 2). Hal ini diduga disebabkan oleh suplai pupuk N yang lebih tinggi akan meningkatkan ketersediaan N dalam tanah yang dapat diserap oleh tanaman, sehingga dapat memacu serapan P dan

Tabel 2. Pengaruh pupuk N, P, dan K terhadap kadar N, P, dan K daun kacang bogor pada 8 MST

| Dosis pupuk (%) | Percobaan pupuk N |         |         | Percobaan pupuk P |         |         | Percobaan pupuk K |         |         |
|-----------------|-------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|
|                 | Kadar N           | Kadar P | Kadar K | Kadar N           | Kadar P | Kadar K | Kadar N           | Kadar P | Kadar K |
|                 | Kadar (%)         |         |         | Kadar (%)         |         |         | Kadar (%)         |         |         |
| 0               | 2.69              | 0.32    | 0.93    | 3.83              | 0.39    | 1.17    | 3.3               | 0.36    | 1.15    |
| 50              | 3.38              | 0.34    | 1.07    | 3.53              | 0.39    | 1.24    | 3.6               | 0.37    | 1.02    |
| 100             | 3.38              | 0.35    | 1.13    | 3.64              | 0.39    | 1.10    | 3.62              | 0.38    | 1.06    |
| 150             | 3.34              | 0.37    | 1.02    | 3.42              | 0.39    | 1.09    | 4.01              | 0.39    | 1.09    |
| 200             | 3.60              | 0.41    | 1.05    | 3.36              | 0.38    | 1.04    | 3.23              | 0.39    | 1.05    |
| F hitung        | tn                | **      | tn      | *                 | tn      | tn      | tn                | **      | tn      |
| Pola respon     | tn                | L**     | tn      | L*                | tn      | tn      | tn                | L*      | tn      |

Keterangan: Pola respon L = linier; \*\* = sangat nyata pada taraf 0.01; \* = nyata pada taraf 0.05; tn = tidak nyata

menyebabkan kadar P daun meningkat. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Amin (2004) bahwa ketersediaan N dapat merangsang serapan P, demikian pula sebaliknya.

Kadar N daun dipengaruhi perlakuan pemupukan P dengan pola respon linier negatif. Semakin tinggi dosis pemupukan P, kadar N daun menurun (Tabel 2). Hal tersebut juga sama pada kadar N biji, semakin tinggi dosis pemupukan P, kadar N biji menurun (Tabel 3). Nilai kadar N daun dan biji semakin kecil dengan semakin tingginya pemberian dosis pupuk P (Tabel 2 dan 3), tetapi kandungannya masih dalam batas kecukupan kadar N daun untuk legum yaitu sebesar 2-5% (Maschner, 2011). Hasil ini berbeda dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan, seperti hasil penelitian Silahooy (2012) pada tanaman kacang tanah dan Amin (2004) pada tanaman jagung yang menunjukkan bahwa dengan semakin tingginya pemberian pupuk P semakin tinggi juga kadar N daun. Rata-rata kadar P daun pada percobaan N, P dan K berkisar antara 0.36-0.39%. Hal ini menunjukkan kadar P daun kacang bogor ini mungkin sudah tergolong cukup. Belum ada informasi mengenai kriteria kecukupan hara N, P maupun K pada daun kacang

bogor, sehingga hal ini dinilai berdasarkan hasil penelitian Rahmianna dan Bel (2001) pada tanaman kacang tanah yang menunjukkan bahwa kadar P daun terbaik berkisar antara 0.3-0.5% dari total bobot bahan kering.

*Biomassa*

Perlakuan pupuk K secara nyata berpengaruh terhadap bobot kering brangkas dengan pola respon kuadratik (Tabel 4). Peningkatan secara kuadratik menunjukkan penambahan dosis pupuk K dengan *range* dosis 0-200% memiliki nilai optimum pada suatu titik antara dosis tersebut, setelah titik optimum tersebut, bobot kering brangkas akan menurun. Rata-rata bobot kering brangkas meningkat seiring dengan meningkatnya dosis pupuk K, lalu mulai menurun ketika diberikan pupuk K dengan dosis 150% atau lebih. Aplikasi dosis pupuk K 100% menunjukkan rata-rata bobot kering brangkas yang paling tinggi. Pemberian pupuk KCl juga berpengaruh terhadap peningkatan bobot kering brangkas pada tanaman jagung (Nursyamsi, 2009) dibandingkan dengan pemberian pupuk yang lainnya.

Tabel 3. Pengaruh pupuk N, P, dan K terhadap kadar N, P, dan K biji kacang bogor

| Dosis pupuk (%) | Percobaan pupuk N |         |         | Percobaan pupuk P |         |         | Percobaan pupuk K |         |         |
|-----------------|-------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|-------------------|---------|---------|
|                 | Kadar N           | Kadar P | Kadar K | Kadar N           | Kadar P | Kadar K | Kadar N           | Kadar P | Kadar K |
|                 | %                 |         |         | %                 |         |         | %                 |         |         |
| 0               | 2.47              | 0.36    | 1.35    | 2.67              | 0.38    | 1.34    | 2.14              | 0.34    | 1.32    |
| 50              | 2.25              | 0.36    | 1.37    | 2.27              | 0.36    | 1.26    | 2.51              | 0.36    | 1.30    |
| 100             | 2.47              | 0.37    | 1.37    | 2.65              | 0.37    | 1.28    | 2.51              | 0.36    | 1.40    |
| 150             | 2.47              | 0.36    | 1.27    | 2.45              | 0.37    | 1.26    | 2.71              | 0.37    | 1.30    |
| 200             | 2.39              | 0.35    | 1.36    | 2.23              | 0.35    | 1.30    | 2.32              | 0.36    | 1.28    |
| F hitung        | tn                | tn      | tn      | *                 | tn      | tn      | *                 | tn      | tn      |
| Pola respon     | tn                | tn      | tn      | L**               | tn      | tn      | Q*                | tn      | tn      |

Keterangan: Pola respon L = linier dan Q = kuadratik; \*\* = sangat nyata pada taraf 0.01; \* = nyata pada taraf 0.05; tn = tidak nyata

Tabel 4. Pengaruh pupuk N, P, dan K terhadap jumlah polong isi, jumlah polong total, dan bobot kering brangkas kacang bogor

| Dosis pupuk (%) | Percobaan pupuk N   |                       |                             | Percobaan pupuk P   |                       |                             | Percobaan pupuk K   |                       |                             |
|-----------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------------|
|                 | ∑ polong isi (buah) | ∑ polong total (buah) | BK brangkas (g per tanaman) | ∑ polong isi (buah) | ∑ polong total (buah) | BK brangkas (g per tanaman) | ∑ polong isi (buah) | ∑ polong total (buah) | BK brangkas (g per tanaman) |
| 0               | 75.40               | 78.80                 | 33.46                       | 69.40               | 73.80                 | 87.63                       | 77.50               | 80.50                 | 80.16                       |
| 50              | 68.90               | 74.00                 | 32.94                       | 73.00               | 77.00                 | 88.38                       | 77.50               | 80.10                 | 88.04                       |
| 100             | 78.90               | 82.10                 | 35.25                       | 79.00               | 83.30                 | 95.07                       | 78.70               | 82.60                 | 108.52                      |
| 150             | 72.10               | 75.50                 | 35.11                       | 68.90               | 73.00                 | 96.17                       | 65.00               | 66.80                 | 107.50                      |
| 200             | 66.70               | 71.70                 | 31.93                       | 66.80               | 73.20                 | 97.80                       | 62.60               | 64.70                 | 92.74                       |
| F hitung        | tn                  | tn                    | tn                          | tn                  | tn                    | tn                          | tn                  | tn                    | *                           |
| Pola respon     | tn                  | tn                    | tn                          | tn                  | tn                    | tn                          | tn                  | tn                    | Q*                          |

Keterangan: Pola respon Q = kuadratik; \* = nyata pada taraf 0.05; tn = tidak nyata; BK = bobot kering

Produksi

Hasil pengamatan peubah produksi menunjukkan aplikasi berbagai dosis pupuk N, P, maupun K tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah polong isi dan jumlah polong total (Tabel 4); bobot kering polong total, biji, dan 100 biji; serta hasil biji kering (Tabel 5). Perlakuan dosis pupuk N, P, dan K tidak meningkatkan jumlah polong total, bobot kering polong total, bobot biji, dan bobot 100 biji; serta hasil biji per hektar secara linier maupun kuadratik. Penelitian ini menunjukkan, pemberian dosis pupuk N, P dan K 100% memberikan hasil yang tidak berbeda nyata secara statistik.

Ada beberapa kemungkinan yang menyebabkan tidak ada perbedaan produksi antar dosis pupuk. Kemungkinan pertama adanya penambahan pupuk kandang sebagai pupuk dasar untuk semua percobaan mungkin sudah memperbaiki struktur tanah dan menambah hara di dalam tanah. Kemungkinan kedua adalah benih yang digunakan berasal dari benih lokal yang tidak berdaya hasil tinggi, selain itu tanaman kacang bogor termasuk tanaman legum yang kurang responsif terhadap pemupukan, sehingga ketika diberikan pupuk N, P, maupun K dengan berbagai dosis, memberikan hasil yang tidak berbeda nyata. Kemungkinan ketiga adalah kurangnya intensitas cahaya matahari dan kelembaban yang tinggi karena hujan deras selama percobaan berlangsung menjadi salah satu penyebab produksi kacang bogor sangat rendah dan hasilnya menjadi tidak berbeda nyata.

Produksi kacang bogor pada penelitian ini tergolong sangat rendah dan hasilnya tidak berbeda nyata. Menurut Redjeki (2007), kacang bogor di Indonesia dapat menghasilkan 4 ton ha<sup>-1</sup> biji kering. Hasil tertinggi pada percobaan ini sebesar 0.59 ton ha<sup>-1</sup> didapatkan dari aplikasi 100 kg Urea ha<sup>-1</sup> (Tabel 5). Hal ini dapat disebabkan oleh populasi yang digunakan pada penelitian ini tergolong kecil, dengan populasi sebesar 55,556 tanaman ha<sup>-1</sup> sehingga

produksi yang didapatkan menjadi lebih rendah. Produksi kacang bogor pada penelitian Turmudi dan Suprijono (2010) dengan populasi 150,000 tanaman ha<sup>-1</sup> di Bengkulu dengan jenis tanah Ultisol adalah sebesar 1.6 ton ha<sup>-1</sup> dengan aplikasi pupuk yang sama yaitu 100 kg Urea ha<sup>-1</sup>, 150 kg SP-36 ha<sup>-1</sup>, dan 75 kg KCl ha<sup>-1</sup>.

Jumlah polong total per tanaman pada penelitian ini sebesar 83.3 dengan populasi 55,556 tanaman ha<sup>-1</sup> (Tabel 4), sedangkan jumlah polong total tertinggi pada penelitian Turmudi dan Suprijono (2010) sebesar 61.72 dengan populasi 100,000 tanaman ha<sup>-1</sup>, dan dari hasil penelitian Rahmawati (2013) sebesar 52.5 dengan populasi 27,778 tanaman ha<sup>-1</sup>. Semakin banyak jumlah polong total ternyata tidak berpengaruh pada produksi, disebabkan oleh banyaknya polong cipo dibandingkan polong isi.

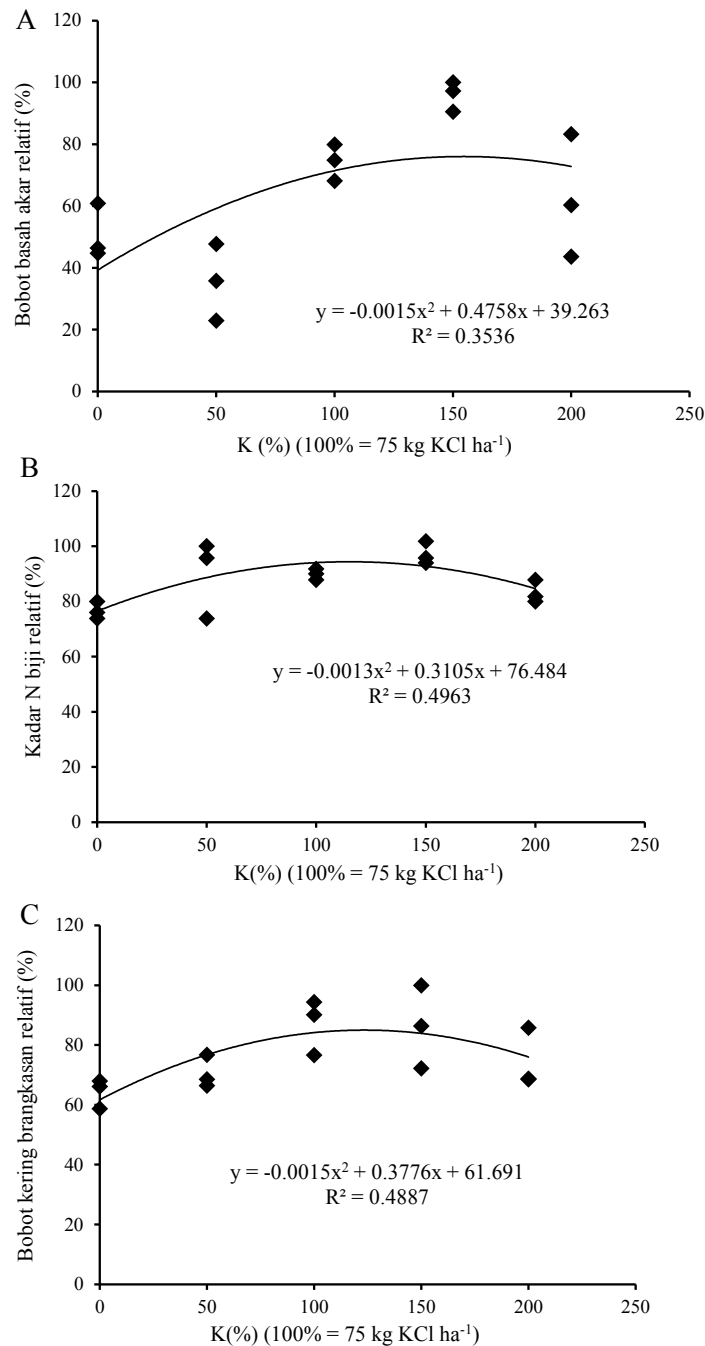
Rekomendasi Pemupukan N, P, dan K pada Tanaman Kacang Bogor

Pendekatan *multi nutrient response* adalah suatu metode yang dikembangkan untuk menentukan rekomendasi pemupukan menggunakan model kuadratik dari beberapa percobaan. Berdasarkan hasil penelitian ini, rekomendasi pemupukan tidak dapat ditentukan dengan pendekatan *multi nutrient response*. Hal ini karena karakter pengamatan yang menghasilkan kurva kuadratik hanya terdapat pada percobaan pupuk K terhadap bobot basah akar 8 MST, bobot kering brangkas saat panen, dan kadar N biji (Gambar 2), sehingga rekomendasi pemupukan ditentukan dengan menggunakan rentang dosis optimum. Dosis optimum pada bobot basah akar 8 MST sebesar 118.95 kg KCl ha<sup>-1</sup>, bobot kering brangkas saat panen sebesar 94.43 kg KCl ha<sup>-1</sup>, dan kadar N biji sebesar 86.4 kg KCl ha<sup>-1</sup>. Rekomendasi pupuk K berdasarkan dosis optimum berkisar antara 86.4-118.95 kg KCl ha<sup>-1</sup>.

Tabel 5. Pengaruh pupuk N, P, dan K terhadap bobot kering polong total, biji, 100 biji, dan hasil biji kering kacang bogor

| Dosis pupuk (%) | Percobaan pupuk N |       |                      |      | Percobaan pupuk P |       |                      |      | Percobaan pupuk K |       |                      |      |
|-----------------|-------------------|-------|----------------------|------|-------------------|-------|----------------------|------|-------------------|-------|----------------------|------|
|                 | BKP total         | BBK   | Bobot 100 biji       | HBK  | BKP total         | BBK   | Bobot 100 biji       | HBK  | BKP total         | BBK   | Bobot 100 biji       | HBK  |
|                 | (g per tanaman)   |       | ton ha <sup>-1</sup> |      | (g per tanaman)   |       | ton ha <sup>-1</sup> |      | (g per tanaman)   |       | ton ha <sup>-1</sup> |      |
| 0               | 44.28             | 33.46 | 68.20                | 0.50 | 43.44             | 32.91 | 65.76                | 0.46 | 46.41             | 36.52 | 70.49                | 0.51 |
| 50              | 42.70             | 32.94 | 67.79                | 0.45 | 47.15             | 35.03 | 72.83                | 0.50 | 43.46             | 33.23 | 69.96                | 0.50 |
| 100             | 44.55             | 35.25 | 71.45                | 0.59 | 48.16             | 37.56 | 73.39                | 0.52 | 49.12             | 38.15 | 74.32                | 0.56 |
| 150             | 44.35             | 35.11 | 69.78                | 0.51 | 44.49             | 33.01 | 66.42                | 0.47 | 43.25             | 33.15 | 68.73                | 0.47 |
| 200             | 42.29             | 31.93 | 65.11                | 0.45 | 36.42             | 27.58 | 65.19                | 0.45 | 40.54             | 30.28 | 68.72                | 0.45 |
| F hitung        | tn                | tn    | tn                   | tn   | tn                | tn    | tn                   | tn   | tn                | tn    | tn                   | tn   |
| Pola respon     | tn                | tn    | tn                   | tn   | tn                | tn    | tn                   | tn   | tn                | tn    | tn                   | tn   |

Keterangan: tn = tidak nyata; BKP total = Bobot kering polong total; BBK = Bobot biji kering; HBK = Hasil biji kering



Gambar 2. Pengaruh pemupukan K terhadap (A) bobot basah akar 8 MST, (B) kadar N biji, dan (C) bobot kering brangkasan kacang bogor saat panen

**KESIMPULAN**

Penelitian ini belum mendapatkan dosis optimum pemupukan N dan P karena hanya pemupukan K yang memberikan pola respon kuadrat. Rekomendasi pupuk K berdasarkan dosis optimum adalah berkisar antara 86.4-118.95 kg KCl ha<sup>-1</sup>.

**UCAPAN TERIMA KASIH**

Penulis mengucapkan terima kasih atas seluruh biaya penelitian yang telah disediakan oleh *Crop for the Future Research Centre*.

**DAFTAR PUSTAKA**

Akande, K.E., M.M. Abubakar, T.A. Adegbola, S.E. Bogoro, U.D. Doma, E.F. Fabiyi. 2009. Nutrient composition and uses of Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.)]. *Continental J. Food Sci. Tech.* 3:8-13.

Ali, M.K., M.F. Alam, M.N. Alam, M.S. Islam, S.M.A.T. Khandaker. 2007. Effect of nitrogen and potassium level on yield and quality seed production of onion. *J. Appl. Sci. Res.* 3:1889-1899.

- Amarteifio, J.O., O. Tibe, R.M. Njogu. 2006. The mineral composition of Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.] grown in Southern Africa. Afr. J. Biotechnol. 5:2408-2411.
- Amin, Z. 2004. Interaksi N (Urea)-P (SP-36) terhadap pertumbuhan dan hasil jagung Madura di lahan mediteran merah kuning. J. Saintek 11:7-13.
- Amisnaipa, A.D. Susila, R. Situmorang, W. Purnomo. 2009. Penentuan kebutuhan pupuk kalium untuk budidaya tomat menggunakan irigasi tetes dan mulsa polyethylene. J. Agron. Indonesia 32:76-86.
- El-Bassiony, A.M. 2006. Effect of potassium fertilization on growth, yield, and quality of onion plant. J. Appl. Sci. Res. 2:780-785.
- Hidayah, T. 2005. Pengaruh suhu proses ekstrusi dan campuran ubi jalar merah dengan kacang bogor terhadap beberapa karakteristik fisik ekstrudat. J. Teknologi Pertanian 6:121-130.
- Makanda, I., P. Tongoona, R. Madamba, D. Icishahayo, J. Derera. 2008. Evaluation of Bambara groundnut varieties for off-season production in Zimbabwe. Afr. Crop. Sci. J. 16:175-183.
- Maschner, P. 2011. Mineral Nutrition of Higher Plants, Third Edition. Academic Press Inc., San Diego, CA.
- Massawe, F.J., S.S. Mwale, S.N. Azam-Ali, J.A. Roberts. 2005. Breeding in Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.] : strategic considerations. Afr. J. Biotechnol. 4:463-471.
- Mualim, L., S.A. Aziz, M. Melati. 2009. Kajian pemupukan NPK dan jarak tanam pada produksi antosianin daun kolesom. J. Agron. Indonesia 37:55-61.
- Nursyamsi, D. 2009. Pengaruh kalium dan varietas jagung terhadap eksudat asam organik dari akar, serapan N, P, dan K tanaman dan produksi brangkasan jagung (*Zea mays* L.). J. Agron. Indonesia 37:107-114.
- Onwubiko, N.I.C., O.B. Odum, C.O. Utazi, P.C. Poly-Mbah. 2011. Studies on the adaptation of Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.] in Owerri Southeastern Nigeria. Agric. J. 6:60-65.
- Rahmawati, A. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi kacang bogor [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt] pada beberapa jarak tanam dan frekuensi pembumbunan. Skripsi. Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahmianna, A.A., M. Bel. 2001. Telaah faktor pembatas kacang tanah. Penelitian Palawija 5:65-76.
- Redjeki, E.S. 2007. Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang bogor [*Vigna subterranea* (L.) Verdcourt] galur Gresik dan Bogor pada berbagai warna biji. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian yang dibiayai oleh Hibah Kompetitif. Departemen Agronomi dan Hortikultura. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 1-2 Agustus 2007.
- Rohmawati, I. 2013. Penentuan dosis pemupukan N, P, dan K pada budidaya katuk [*Sauropus androgynus* (L.) Merr.] di lahan ultisol. Tesis. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Safuan, L.A., R. Poerwanto, A.D. Susila, Sobir. 2011. Rekomendasi pemupukan kalium untuk tanaman nenas berdasarkan status hara tanah. J. Agron. Indonesia 39:56-61.
- Silahooy, C. 2008. Efek pupuk KCl dan SP-36 terhadap kalium tersedia, serapan kalium dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tanah brunizem. Bul. Agron. 36:126-132.
- Silahooy, C. 2012. Efek dolomit dan SP-36 terhadap bintil akar, serapan N dan hasil kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) pada tanah kambisol. Agrologia 1:91-98.
- Susila, A.D., J.G. Kartika, T. Prasetyo, M.C. Palada. 2010. Fertilizer recommendation: correlation and calibration study of soil P test for yard long bean (*Vigna unguiculata* L.) on Ultisol in Nanggung-Bogor. J. Agron. Indonesia 38:225-231.
- Suwanprasert, J., T. Toojinda, P. Srivines, S. Chanprame. 2006. Hybridization technique for bambara groundnut. Breeding Science 56:125-129.
- Turmudi, E., E. Suprijono. 2010. Pertumbuhan dan hasil tanaman kacang bogor pada berbagai tingkat kerapatan tanam dan frekuensi penyiangan. Penelitian UNIB 3:100-109.
- Vurayai, R., V. Emongor, B. Moseki. 2011. Physiological responses of Bambara groundnut [*Vigna subterranea* (L.) Verdc.] to short periods of water stress during different development stages. Asian J. Agric. Sci. 3:37-43.
- Waugh, D.L., R.B. Cate, L.A. Nelson. 1973. Discontinuous model for rapid correlation, interpretation, and utilization of soil analysis and fertilizer response data. Technical Bulletin 7. North Carolina State University Agricultural Experiment Station.