

# PENGARUH PUPUK KANDANG SAPI DAN JARAK TANAM TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG HIJAU (*Vigna radiata* L)

Oleh:

Agustian Malik <sup>1)</sup>

Sadarman Tafonao <sup>2)</sup>

Ramerson J. Sumbayak <sup>3)</sup>

Universitas Darma Agung, Medan <sup>1,2,3)</sup>

E-mail:

[agustian@gmail.com](mailto:agustian@gmail.com) <sup>1)</sup>

[tafonao@gmail.com](mailto:tafonao@gmail.com) <sup>2)</sup>

[ramaersonsumbayak@gmail.com](mailto:ramaersonsumbayak@gmail.com) <sup>3)</sup>

## ABSTRACT

Agustian Malik (15.061.111.003), with the title "Effect of Cow Manure and Planting Distance on The Growth and Production of Green Beans (*Vigna radiata* L.)". This research was guided by Ramerson J. Sumbayak, SP as Chairman of the advisory commission and Ir. Osten M. Samosir, MP as a Member of the advisory commission. This study aims to determine the effect of cow manure and plant spacing on the growth and production of green bean. The study was conducted at Jl. Flamboyan Raya, Gg. Bersama, Tanjung Sari with a height of  $\pm 25$  m above sea level, which starts from May to August 2020. This research used a Factorial Randomized Design using 2 treatment factors. The first factor is the dose of cow manure (S) consisting of 4 levels, namely:  $S_0 = 0$  tons/ha (control),  $S_1 = 10$  tons/ha (1.5 kg / plot),  $S_2 = 20$  tons / ha (3 kg)/plot) and  $S_3 = 30$  tons/ha (4.5 kg/plot). The second factor is the spacing of the plant (J) consists of 3 levels, namely:  $J_1 = 40 \times 20$  cm,  $J_2 = 40 \times 25$  cm and  $J_3 = 40 \times 30$  cm. The results showed that the treatment of cow manure dosages significantly affected plant height, number of productive branches, age of flowering, number of pods per plant, production per plant, weight of 100 seeds and production per plot. Plant spacing significantly affected plant height, number of productive branches, age of flowering, number of pods per plant, production per plant, weight of 100 grains and production per plot. Growth and production of green bean plants are better at 40 cm x 30 cm ( $J_3$ ) spacing than 40 cm x 25 cm ( $J_2$ ) spacing and 40 cm x 20 cm ( $J_1$ ) spacing. The interaction between doses of cow manure and spacing did not significantly affect all observed variables.

**Keywords:** Cow Manure, Spacing And Green Beans

## ABSTRAK

Agustian Malik (15.061.111.003), dengan judul "Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)". Penelitian ini dibimbing oleh Ramerson J. Sumbayak, SP sebagai Ketua komisi pembimbing dan Ir. Osten M. Samosir, MP sebagai Anggota komisi pembimbing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi kacang hijau. Penelitian dilaksanakan di Jl. Flamboyan Raya, Gg. Bersama, Tanjung Sari dengan ketinggian tempat  $\pm 25$  m di atas permukaan laut, yang dimulai dari bulan Mei hingga bulan Agustus 2020. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor perlakuan. Faktor pertama adalah dosis pupuk kandang sapi (S) terdiri dari 4 taraf yaitu :  $S_0 = 0$  ton/ha (kontrol),  $S_1 = 10$  ton/ha (1,5 kg/plot),  $S_2 = 20$  ton/ha (3 kg/plot) dan  $S_3 = 30$  ton/ha (4,5 kg/plot). Faktor kedua adalah

jarak tanam (J) terdiri dari 3 taraf yaitu :  $J_1 = 40 \times 20$  cm,  $J_2 = 40 \times 25$  cm dan  $J_3 = 40 \times 30$  cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perlakuan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur mulai berbunga, jumlah polong per tanaman, produksi per tanaman, bobot 100 butir biji dan produksi per plot. Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur mulai berbunga, jumlah polong per tanaman, produksi per tanaman, bobot 100 butir biji dan produksi per plot. Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau lebih baik pada jarak tanam 40 cm x 30 cm ( $J_3$ ) dibandingkan jarak tanam 40 cm x 25 cm ( $J_2$ ) dan jarak tanam 40 cm x 20 cm ( $J_1$ ). Interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh peubah yang diamati.

**Kata Kunci : Pupuk Kandang Sapi, Jarak Tanam Dan Kacang Hijau**

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman kacang hijau sudah dikenal luas dan lama dibudidayakan di Indonesia sebagai tanaman pangan dan banyak digunakan masyarakat setiap harinya. Kelebihan kacang hijau dibandingkan dengan jenis kacang lainnya ialah mampu hidup dan berbuah pada daerah kering, bahkan pada musim kemarau, hanya kacang hijau yang mampu tumbuh di pematang sawah (Purwono dan Hartono, 2012).

Kacang hijau merupakan tanaman pangan yang banyak mengandung sumber protein nabati yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan manusia, sehingga kacang hijau memiliki arti yang strategis dalam pemenuhan pangan.

Konsumsi masyarakat Indonesia terhadap kacang hijau mencapai 2,5 kg/tahun/kapita, sehingga jika untuk 225 juta penduduk diperlukan penambahan produksi sekitar 200.000-215.000 ton. Untuk meningkatkan produksi diperlukan areal tanam yang lebih luas, yang berarti akan menampung tenaga kerja yang lebih banyak (Dirjen Tanaman Pangan, 2012).

Disamping pemberian pupuk kandang, produksi tanaman kacang hijau juga dapat ditingkatkan dengan pengaturan jarak tanam. Pengaturan jarak tanam dapat mencegah terjadinya kompetisi antara tanaman dalam memperebutkan unsur hara, cahaya matahari dan air. Pengaturan jarak tanam juga dapat membuat populasi tanaman dalam satu luasan lahan menjadi maksimal dalam meningkatkan produksi

kacang hijau. Adanya pengaturan jarak tanam dapat meminimalkan meminimalkan terjadinya kompetisi intra-spesies maupun inter-species. Disamping itu juga pengaturan jarak tanam dapat membuat daun dan akar tanaman dapat memanfaatkan lingkungan secara optimal (Tadjudin dkk., 2015).

Penggunaan jarak tanam yang rapat dapat membuat pertumbuhan tinggi tanaman menjadi lebih tinggi dibandingkan pada jarak tanam yang renggang. Hal ini disebabkan terjadinya persaingan antara tanaman dalam memperebutkan cahaya matahari, sehingga membuat tanaman mengalami etiolasi. Daun tanaman yang saling menaungi dapat mengganggu proses fotosintesis pada tanaman. Daun dengan ukuran yang lebih kecil maka proses fotosintesis juga menjadi lebih kecil, sehingga fotosintat yang dihasilkan menjadi lebih rendah. Pada jarak tanam yang terlalu jarang, dapat membuat penerimaan intensitas cahaya menjadi besar sehingga memberikan kesempatan pada tanaman untuk tumbuh ke arah menyamping, sehingga akan memacu pembentukan cabang pada tanaman. Jarak tanam yang dianjurkan pada budidaya tanaman kacang hijau adalah 40 cm x 20 cm (Hastuti dkk., 2018).

Uraian latar belakang tersebut membuat penulis melakukan penelitian dengan judul **“Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam**

## terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.)”

### 1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui pengaruh pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
2. Mengetahui pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
3. Mengetahui interaksi kandang sapi dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

### 1.3. Hipotesis Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian pupuk kandang terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
2. Ada pengaruh jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).
3. Ada interaksi dosis pupuk kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.).

### 1.4. Kegunaan Penelitian

1. Untuk mendapatkan data pertumbuhan dan hasil tanaman kacang hijau akibat pemberian pupuk kandang sapi dan jarak tanam yang berbeda.
2. Sebagai bahan informasi ilmiah bagi pihak yang berhubungan dengan penggunaan pupuk kandang dan pengaturan jarak tanam dalam budidaya tanaman kacang hijau.
3. Sebagai bahan literasi untuk penelitian-penelitian yang akan datang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 3.1. Persiapan dan Pengolahan Tanah

Lahan yang akan digunakan dibersihkan dari rumput-rumputan secara manual dan menggunakan babat, kemudian dengan menggunakan cangkul, lahan diolah hingga kedalaman olah tanah 15 cm. Pengolahan tanah dilakukan hingga tanah menjadi gembur dan siap ditanami.

### 3.2. Pembentukan Plot dan Aplikasi Pupuk Kandang Sapi

Plot dibentuk dengan lebar 1 m, panjang 1 m, jarak antara plot 30 cm, sedangkan jarak antar blok 50 cm. Pada masing-masing plot dibuat lobang tanaman sesuai jarak tanam yang telah ditentukan. Kemudian pupuk kandang sapi ditebarkan sesuai dengan perlakuan yaitu : 0 kg/plot, 1,5 kg/plot, 3 kg/plot dan 4,5 kg/plot, kemudian diaduk hingga merata tercampur dengan tanah, dibiarkan selama 2 minggu sebelum dilakukan penanaman tanaman.

### 3.3. Penanaman

Penanaman dilakukan dua minggu setelah diberikan pupuk kandang sapi pada setiap plot. Penanaman disesuaikan dengan jarak tanam. Pembuatan lobang dibuat dengan menggunakan tugal, benih dimasukkan 2 benih/lobang tanam, hal ini dilakukan untuk menghindari tanaman yang mati. Lobang tanam dibuat sedalam 4 cm, lobang pupuk sedalam 7 – 10 cm dengan jarak 5 – 6 cm dari lobang tanam, kemudian lobang ditutup dengan tanah tipis-tipis. Setelah tanaman tumbuh, kemudian dipelihara 1 batang tanaman dengan mencabut tanaman yang lebih kecil.

### 3.4. Penyulaman

Penyulaman dilakukan jika ada tanaman yang pertumbuhannya tidak normal dan mati yang dilakukan pada umur 5 – 10 hari setelah tanam.

### 3.5. Penyiangan

Selama pertumbuhan tanaman, penyiangan dilakukan sebanyak dua kali. Kegiatan penyiangan dilakukan pertama sekali pada saat tanaman berumur 2 MST, sedangkan penyiangan kedua pada saat tanaman berumur 4 MST.

### 3.6. Pemupukan

Pemupukan tanaman kacang hijau dilakukan dengan memberikan pupuk Urea dosis 50 kg/ha, pupuk TSP 100 kg/ha, dan pupuk KCl 100 kg/ha. Cara pemberian pupuk dilakukan dengan larikan yaitu dengan membuat lobang sepanjang baris tanaman. Pemupukan dilakukan pada saat tanaman berumur 2 MST.

### 3.7. Pemeliharaan Tanaman

Tindakan pemeliharaan meliputi

penyulaman, penyiraman, serta pengendalian hama, penyakit dan gulma. Penyiraman dilakukan pagi hari sesuai kondisi cuaca mulai penanaman sampai tanaman berbunga. Pengendalian gulma dilakukan dengan mencabut gulma dari Decis 2.5 EC dan Dithane-M-45 dengan konsentrasi 2 cc/liter air.

### 3.8. Pemanenan

Pemanenan kacang hijau dilakukan pada umur 9 mst. Pemanenan dilakukan dengan dengan memetik polong yang sudah betul-betul matang dengan kriteria tanaman kacang hijau yang dapat dipanen jika terjadi perubahan warna polong menjadi coklat atau merah.

### 3.9. Peubah Amatan

#### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Tinggi tanaman diukur pada saat tanaman berumur 3 MST, hingga tanaman mulai berbunga dengan interval pengukuran 1 minggu. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan dengan membuat batas patok yang telah dibuat sejajar dengan batang tanaman (dengan tinggi patok 5 cm) hingga ke ujung tanaman (titik tumbuh) pada batang utama.

#### 2. Jumlah Cabang Produktif (tangkai)

Jumlah cabang produktif yaitu yang tumbuh dari batang utama dan menghasilkan polong, dihitung pada saat tanaman akan di panen.

#### 3. Umur Mulai Berbunga (hari)

Pengamatan saat umur berbunga dilakukan pada saat tanaman mengeluarkan bunga pertama. Umur berbunga dihitung setelah tanaman berbunga 60% dari seluruh populasi tanaman/plot.

#### 4. Jumlah Polong per Tanaman (polong)

Jumlah polong per tanaman dihitung pada saat tanaman akan dipanen. Pengukuran dilakukan dengan menghitung banyaknya polong dalam satu tanaman.

#### 5. Produksi per Tanaman (g)

Pengukuran dilakukan dengan menimbang biji kacang tanah dari

areal penanaman yang dilakukan pada saat tanaman berumur 6 mst. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara kimia. Pengendalian hama dilakukan pada umur 4 mst dengan penyemprotan insektisida

setiap tanaman sampel. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

#### 6. Bobot 100 Butir Biji per Plot (g)

Pengukuran bobot 100 butir biji per plot dilakukan dengan cara menimbang 100 butir biji yang diambil acak dari seluruh produksi tanaman dalam 1 plot. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

#### 7. Produksi Tanaman per Plot (g)

Pengukuran produksi tanaman per plot dilakukan dengan menimbang bobot biji yang dihasilkan dari setiap plot penelitian. Pengukuran dilakukan pada akhir penelitian.

## 3. METODE PENELITIAN

### 3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Jl. Flamboyan Raya, Gg. Bersama, Tanjung Sari dengan ketinggian tempat  $\pm 25$  m di atas permukaan laut, yang dimulai dari bulan Mei hingga bulan Agustus 2020..

### 3.2. Alat dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih kacang hijau varietas Vima 1, pupuk Urea, pupuk TSP, pupuk KCl, pupuk kandang sapi, insektisida Decis 2,5 EC dan Dithane-M-45.

Alat yang digunakan adalah babat, cangkul, garu, pisau, meteran, handsprayer, gelas ukur, timbangan digital, tali, gergaji, triplek, kuas dan alat tulis.

### 3.3. Model Rancangan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan menggunakan 2 faktor perlakuan, yaitu dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam diulang 3 kali. Faktor perlakuannya sebagai berikut :

1. Dosis pupuk kandang sapi (S) terdiri dari 4 taraf yaitu :

$S_0 = 0$  ton/ha (kontrol)

$S_1 = 10 \text{ ton/ha (1,5 kg/plot)}$   
 $S_2 = 20 \text{ ton/ha (3 kg/plot)}$   
 $S_3 = 30 \text{ ton/ha (4,5 kg/plot)}$   
 2. Jarak tanam (J) terdiri dari 3 taraf yaitu :

$J_1 = 40 \text{ cm} \times 20 \text{ cm}$   
 $J_2 = 40 \text{ cm} \times 25 \text{ cm}$   
 $J_3 = 40 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$

Kombinasi perlakuan sebanyak 12 kombinasi, yaitu :

$S_0J_1 \quad S_1J_1 \quad S_2J_1 \quad S_3J_1$   
 $S_0J_2 \quad S_1J_2 \quad S_2J_2 \quad S_3J_2$   
 $S_0J_3 \quad S_1J_3 \quad S_2J_3 \quad S_3J_3$

Dari kombinasi di atas maka diperoleh kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali sehingga diperoleh 36 unit petak.

$$\hat{Y}_{ijk} = \mu + \rho_i + \alpha_j + \beta_k + (\alpha\beta)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

$\hat{Y}_{ijk}$  = Nilai pengamatan pada blok ke-i yang mendapat perlakuan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j dan jarak tanam taraf ke-k

$\mu$  = Rataan umum

$\tau$  = Pengaruh blok ke-i

$\alpha_j$  = Pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j

$\beta_k$  = Pengaruh jarak tanam pada taraf ke-k

$(\alpha\beta)_{jk}$  = Pengaruh interaksi antara perlakuan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j dan jarak tanam taraf ke-k

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh sisa pada ulangan ke-i yang dapat perlakuan dosis pupuk kandang sapi taraf ke-j dan jarak tanam taraf ke-k.

Terhadap perlakuan yang nyata pada uji sidik ragam selanjutnya dilakukan uji beda raataan dengan uji Duncan pada taraf 5 %. Selanjutnya pengaruh faktor perlakuan faktor dosis pupuk kandang sapi dilakukan regresi, dan uji korelasi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Tinggi Tanaman (cm)

Pada umur 3, 4 dan 5 Minggu Setelah Tanam (MST) disajikan data tinggi

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Jumlah petak = 36 petak

Luas plot = 1 m x 1 m

Jarak antar ulangan = 50 cm

Jarak antar plot = 30 cm

Jumlah populasi per plot pada jarak tanam

$J_1 = 12$  tanaman

Jumlah populasi per plot pada jarak tanam

$J_2 = 9$  tanaman

Jumlah populasi per plot pada jarak tanam

$J_3 = 8$  tanaman

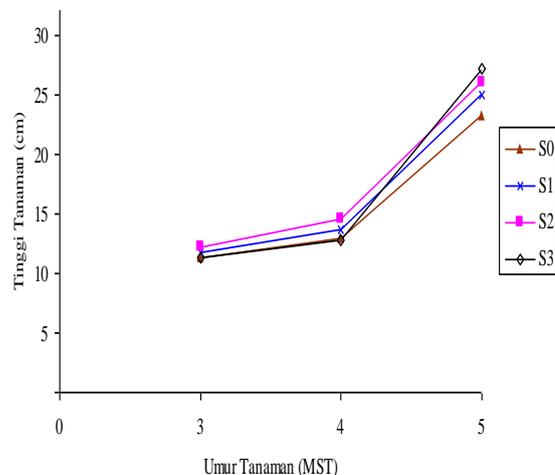
Jumlah tanaman sampel per plot

= 4 tanaman

### 2.4. Metode Analisis Data

Model matematis yang digunakan dalam analisa data penelitian ini adalah sebagai berikut :

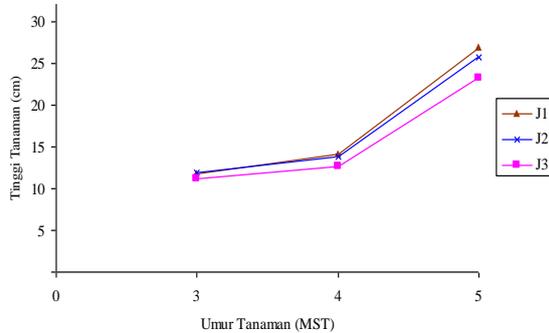
tanaman kacang hijau akibat perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Lampiran 1, 3 dan 5. Pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau umur 3 – 5 MST pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kacang Hijau Umur 3 – 5 MST akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi.

Gambar 1 menunjukkan bahwa pola pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau relatif seragam, dimana pertumbuhan tinggi tanaman berlangsung lambat pada umur 3 – 4 MST, dan berlangsung semakin cepat pada umur 4 – 5 MST. Pertumbuhan tinggi tanaman lebih tinggi

pada perlakuan S<sub>3</sub> (4,5 kg/plot), diikuti oleh S<sub>2</sub> (3 kg/plot), S<sub>1</sub> (1,5 kg/plot) dan S<sub>0</sub>. Pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau umur 3 – 5 MST pada perlakuan jarak tanam dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kacang Hijau Umur 3 – 5 MST pada Berbagai Jarak Tanam.

Gambar 2 juga menunjukkan bahwa pola pertumbuhan tinggi tanaman kacang hijau berlangsung lambat pada umur 3 – 4 MST, selanjutnya berlangsung

(kontrol).

cepat pada umur 4 – 5 MST. Pertumbuhan tinggi tanaman lebih tinggi pada jarak tanam J<sub>3</sub> (40 cm x 20 cm), diikuti oleh J<sub>2</sub> (40 cm x 25 cm) dan J<sub>1</sub> (40 cm x 30 cm).

Berdasarkan hasil uji sidik ragam dapat diketahui bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam berpengaruh tidak nyata tinggi terhadap tanaman pada umur 3 dan 4 MST, tetapi berpengaruh nyata pada umur 5 MST, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman pada semua umur pengamatan.

Rataan tinggi tanaman kacang hijau pada umur 3, 4 dan 5 MST akibat perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam dapat dilihat pada Tabel 3.

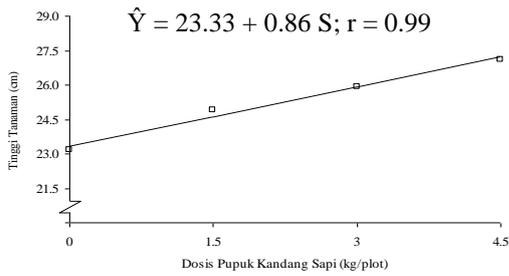
Tabel 3. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam pada Umur 3, 4 dan 5 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)		
	3 MST	4 MST	5 MST
S <sub>0</sub>	11.35	12.97	23.15a
S <sub>1</sub>	11.74	13.67	24.89ab
S <sub>2</sub>	12.19	14.59	25.93bc
S <sub>3</sub>	11.31	12.82	27.11c
J <sub>1</sub>	11.79	14.04	26.81b
J <sub>2</sub>	11.93	13.85	25.75b
J <sub>3</sub>	11.22	12.64	23.24a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi umur 5 MST, tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> berbeda nyata dengan S<sub>0</sub> dan S<sub>1</sub>, tetapi berbeda tidak nyata dengan S<sub>2</sub>. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi

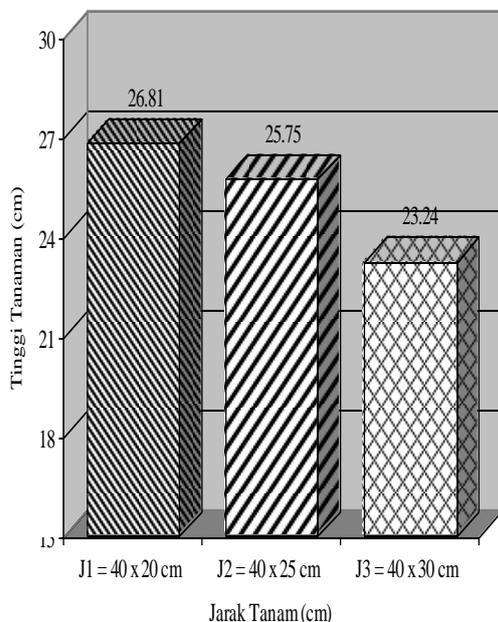
terhadap tinggi tanaman kacang hijau, diperlihatkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva Respon Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Tinggi Tanaman Kacang Hijau pada Umur 5 Minggu Setelah Tanam

Dari Gambar 3 terlihat bahwa semakin tinggi pemberian dosis pupuk kandang sapi maka tinggi tanaman kacang hijau semakin meningkat secara linear dengan nilai  $r$  sebesar 0.99. Hal ini berarti bahwa jika dosis pupuk kandang sapi meningkat 1 kg/plot maka tinggi tanaman meningkat sebesar 0.86 cm.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam umur 5 MST, pada perlakuan  $J_1$  diperoleh tanaman tertinggi, nyata lebih tinggi dibandingkan dengan  $J_3$ , tetapi berbeda tidak nyata dengan  $J_2$ . Pengaruh jarak tanam terhadap tinggi tanaman, diperlihatkan pada Gambar 4.



Tabel 4. Rataan Jumlah Cabang Produktif Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam (tangkai)

Perlakuan	$S_0$	$S_1$	$S_2$	$S_3$	Rataan
-----------	-------	-------	-------	-------	--------

Gambar 4. Histogram Pengaruh Jarak Tanam terhadap Tinggi Tanaman Kacang Hijau pada Umur 5 Minggu Setelah Tanam

Gambar 4 menunjukkan bahwa tanaman tertinggi terdapat pada jarak tanam  $J_1$  (40 x 20 cm), diikuti jarak tanam  $J_2$  (40 x 25 cm), sedangkan terpendek pada jarak tanam  $J_3$  (40 x 30 cm).

### 3.2. Jumlah Cabang Produktif (tangkai)

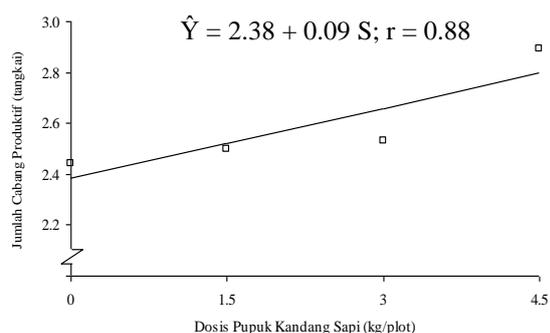
Data penelitian pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam terhadap jumlah cabang produktif tanaman kacang tanah dapat dilihat pada Lampiran 7 sedangkan Daftar Sidik Ragamnya dicantumkan pada Lampiran 8. Dari hasil uji sidik ragam dapat diketahui perlakuan pupuk kandang sapi dan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau, sedangkan interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau. Rataan jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau akibat perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Tabel 4.

J <sub>1</sub>	2.50	2.50	2.00	2.58	2.40a
J <sub>2</sub>	2.42	2.42	2.67	2.92	2.60ab
J <sub>3</sub>	2.42	2.58	2.92	3.17	2.77b
Rataan	2.44a	2.50a	2.53a	2.89b	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

Dari Tabel 4 dapat diketahui bahwa jumlah cabang produktif terbanyak pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> berbeda nyata dengan S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub> dan S<sub>2</sub>. Jumlah cabang produktif antara perlakuan S<sub>0</sub>, S<sub>1</sub> dan S<sub>2</sub> berbeda tidak nyata. Jumlah cabang produktif paling sedikit terdapat pada perlakuan S<sub>0</sub>. Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau diperlihatkan pada Gambar 5.

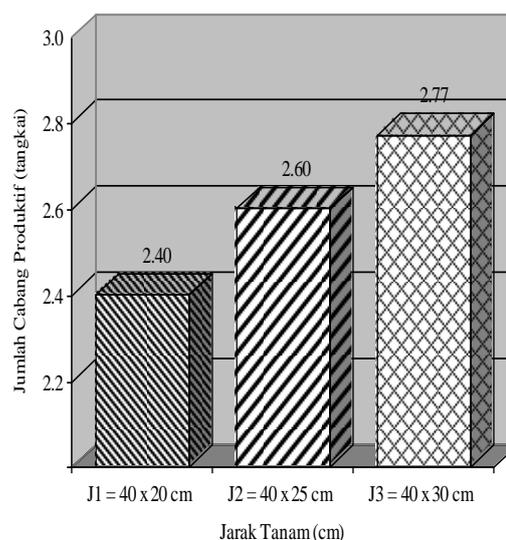
Tabel 4 menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam, jumlah cabang produktif terbanyak terdapat pada perlakuan J<sub>3</sub> berbeda nyata dengan J<sub>1</sub>, tetapi berbeda tidak nyata dengan J<sub>2</sub>. Jumlah cabang produktif pada perlakuan J<sub>2</sub> berbeda tidak nyata dengan J<sub>1</sub>. Pengaruh jarak tanam terhadap jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau diperlihatkan pada Gambar 6.



Gambar 5. Kurva Respon Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Jumlah Cabang Produktif

Dari Gambar 5 terlihat bahwa semakin tinggi pemberian dosis pupuk kandang sapi maka jumlah cabang produktif tanaman kacang hijau meningkat mengikuti secara linear dengan nilai r sebesar 0.88. Hal ini berarti bahwa jika

dosis pupuk kandang sapi meningkat 1 kg/plot maka jumlah cabang produktif meningkat sebesar 0.09 tangkai.



Gambar 6. Histogram Pengaruh Jarak Tanam terhadap Jumlah Cabang Produktif Tanaman Kacang Hijau

Gambar 6 menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif terbanyak terdapat pada jarak tanam J<sub>3</sub> (40 x 30 cm), diikuti jarak tanam J<sub>2</sub> (40 x 25 cm), sedangkan paling sedikit pada jarak tanam J<sub>1</sub> (40 x 20 cm).

### 3.3. Umur Mulai Berbunga (hari)

Data umur mulai berbunga tanaman kacang hijau akibat pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Lampiran 9 sedangkan Daftar Sidik Ragamnya dicantumkan pada Lampiran 10. Daftar Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap umur mulai berbunga, sedangkan interaksi antara perlakuan pupuk kandang sapi dan jarak tanam tidak berpengaruh terhadap umur mulai berbunga. Rataan umur mulai

berbunga tanaman akibat perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam

disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Rataan Umur Mulai Berbunga Tanaman Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam (hari)

Perlakuan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	Rataan
J <sub>1</sub>	36.00	35.33	35.33	35.00	35.42c
J <sub>2</sub>	35.33	35.00	34.67	34.67	34.92b
J <sub>3</sub>	35.00	34.33	34.33	34.00	34.42a
Rataan	35.44b	34.89a	34.78a	34.56a	

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji Duncan 5%

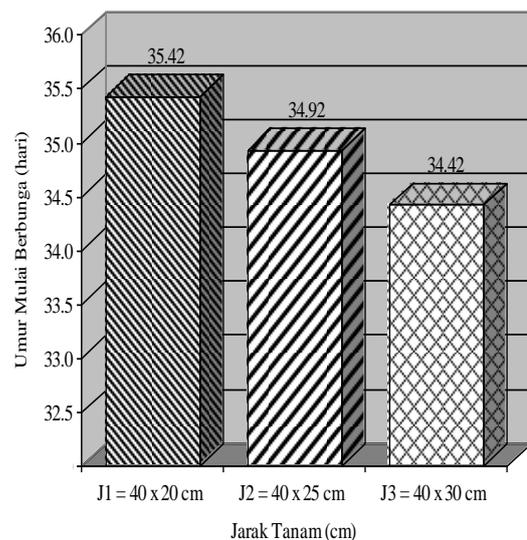
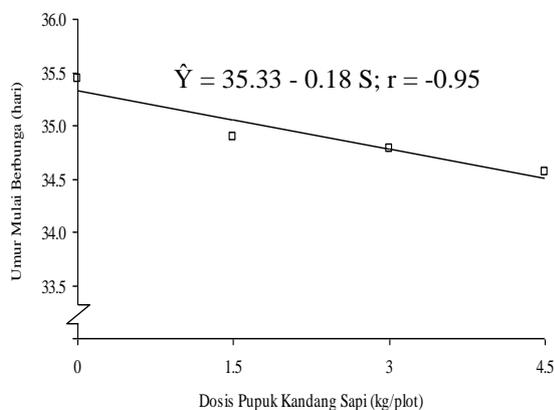
Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi, umur mulai berbunga tercepat terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> berbeda nyata dengan S<sub>0</sub>, tetapi berbeda tidak nyata dengan S<sub>1</sub> dan S<sub>2</sub>. Umur berbunga pada perlakuan S<sub>2</sub> berbeda nyata dengan S<sub>0</sub>, tetapi berbeda tidak nyata dengan S<sub>1</sub>. Umur berbunga tanaman pada perlakuan S<sub>1</sub> berbeda nyata S<sub>0</sub>. Tabel 5 menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam, umur berbunga tercepat terdapat pada perlakuan J<sub>3</sub> berbeda nyata dengan J<sub>1</sub> dan J<sub>2</sub>. Umur berbunga tanaman kacang hijau pada perlakuan J<sub>2</sub> berbeda nyata dengan J<sub>1</sub>.

Gambar 7. Kurva Respon Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Umur Mulai Berbunga Tanaman Kacang Tanah

Dari Gambar 7 terlihat bahwa semakin tinggi pemberian dosis pupuk kandang sapi maka umur mulai berbunga tanaman semakin cepat secara linear dengan nilai r sebesar 0.95. Hal ini berarti bahwa jika dosis pupuk kandang sapi meningkat 1 kg/plot maka umur mulai berbunga semakin cepat 0.18 hari.

Pengaruh jarak tanam dengan umur berbunga tanaman kacang hijau diperlihatkan pada Gambar 8.

Pengaruh dosis pupuk kandang sapi terhadap umur mulai berbunga tanaman kacang hijau diperlihatkan pada Gambar 7.



Gambar 8. Histogram Pengaruh Jarak Tanam terhadap Umur Mulai Berbunga Tanaman Kacang Hijau

Gambar 8 menunjukkan bahwa umur mulai berbunga tercepat terdapat pada jarak tanam J<sub>3</sub> (40 x 30 cm), diikuti jarak tanam J<sub>2</sub> (40 x 25 cm), sedangkan terlama pada jarak tanam J<sub>1</sub> (40 x 20 cm).

### 3.4. Jumlah Polong per Tanaman (polong)

Data jumlah polong per tanaman akibat pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi dan jarak tanam dapat dilihat pada Tabel 6. Rataan Jumlah Polong per Tanaman Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam (polong)

Perlakuan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	Rataan
J <sub>1</sub>	35.67	35.42	36.42	36.00	35.88
J <sub>2</sub>	34.25	36.17	36.42	35.58	35.60
J <sub>3</sub>	37.33	37.33	35.33	37.33	36.83
Rataan	35.75	36.31	36.06	36.31	

Tabel 6 menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi, jumlah polong per tanaman kacang hijau terbanyak terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub> dan paling sedikit pada S<sub>0</sub>. Tabel 6 menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam, jumlah polong per tanaman terbanyak terdapat pada perlakuan J<sub>3</sub>, sedangkan paling sedikit pada perlakuan J<sub>2</sub>.

### 3.5. Produksi per Tanaman (g)

Tabel 7. Rataan Produksi per Tanaman Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam (g)

Perlakuan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	Rataan
J <sub>1</sub>	5.56	5.55	5.79	5.60	5.63
J <sub>2</sub>	6.18	5.84	6.27	5.67	5.99
J <sub>3</sub>	5.97	5.78	6.03	6.24	6.00
Rataan	5.90	5.73	6.03	5.84	

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi, produksi per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan S<sub>2</sub>, sedangkan terendah pada perlakuan S<sub>1</sub>.

Tabel 7 menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam, produksi per tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan J<sub>3</sub>, sedangkan produksi per tanaman terendah pada perlakuan J<sub>1</sub>.

Lampiran 11. Hasil uji sidik ragam dicantumkan pada Lampiran 12. Dari hasil uji sidik ragam dapat bahwa dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam, serta interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman. Rataan jumlah polong per tanaman yang diberikan perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam yang berbeda disajikan pada Tabel 6.

Data produksi per tanaman akibat pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Lampiran 13 sedangkan Daftar Sidik Ragamnya dicantumkan pada Lampiran 14. Daftar Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam, serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per tanaman. Rataan produksi per tanaman akibat perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Tabel 7.

### 3.6. Bobot 100 Butir Biji per Plot (g)

Data bobot 100 buturi biji per plot akibat pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan

pada Lampiran 15 sedangkan Daftar Sidik Ragamnya dicantumkan pada Lampiran 16. Daftar Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam, serta interaksi antara

kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap bobot 100 butir biji per plot. Rataan bobot 100 butir biji per plot akibat perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rataan Bobot 100 Butir Biji per Plot Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam (g)

Perlakuan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	Rataan
J <sub>1</sub>	2.60	2.50	2.50	2.43	2.51
J <sub>2</sub>	2.60	2.37	2.55	2.57	2.52
J <sub>3</sub>	2.53	2.60	2.73	2.63	2.63
Rataan	2.58	2.49	2.59	2.54	

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi, bobot 100 butir biji per plot terberat terdapat pada perlakuan S<sub>3</sub>, sedangkan terendah pada perlakuan S<sub>0</sub>.

Tabel 8 menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam, bobot 100 butir biji per plot terberat terdapat pada perlakuan J<sub>3</sub>, sedangkan terendah pada perlakuan J<sub>1</sub>.

Ragamnya dicantumkan pada Lampiran 18. Daftar Sidik Ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam, serta interaksi antara kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap produksi per plot. Rataan produksi per plot akibat perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Tabel 9.

### 3.7. Produksi per Plot (g)

Data produksi per plot akibat pengaruh perlakuan dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam disajikan pada Lampiran 17 sedangkan Daftar Sidik

Tabel 9. Rataan Produksi per Plot Akibat Perlakuan Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam (g)

Perlakuan	S <sub>0</sub>	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	S <sub>3</sub>	Rataan
J <sub>1</sub>	64.10	65.27	65.97	66.10	65.36
J <sub>2</sub>	62.50	64.47	66.53	63.97	64.37
J <sub>3</sub>	63.60	58.57	63.60	62.07	61.96
Rataan	63.40	62.77	65.37	64.04	

Tabel 9 menunjukkan bahwa pada perlakuan dosis pupuk kandang sapi, produksi per plot tinggi terdapat pada perlakuan S<sub>2</sub>, sedangkan terendah pada perlakuan S<sub>1</sub>.

Tabel 9 menunjukkan bahwa pada perlakuan jarak tanam, produksi per plot tertinggi terdapat pada perlakuan J<sub>1</sub>, sedangkan produksi per plot terendah pada perlakuan J<sub>3</sub>.

### Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau

Setelah dilakukan uji sidik ragam maka dapat diketahui bahwa perlakuan

dosis pupuk kandang nyata meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah cabang produktif, serta mempercepat umur berbunga tanaman, tetapi tidak berpengaruh terhadap jumlah polong per tanaman, produksi per tanaman, bobot 100 butir biji dan produksi per plot.

Pemberian pupuk kandang dengan dosis 4.5 kg/plot dapat meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah cabang

produktif yang lebih tinggi dibandingkan tanpa pemberian pupuk kandang sapi. Hal ini disebabkan kerna bahan organik tersebut sangat bermanfaat dalam tanah khususnya karena segera melapuk dan meningkatkan kandungan humus dalam tanah. Aplikasi bahan organik ke dalam tanah dapat meningkatkan sifat fisik tanah. Bahan organik memiliki beberapa fungsi dalam tanah yaitu sebagai sumber makanan dan energi mikroorganisme tanah, mengatur ketersediaan unsur hara melalui proses dekomposisi dan kapasitas tukarnya, dibutuhkan dalam pembentukan dan stabilitas agregat tanah, meningkatkan kemampuan tanah menyimpan air dan membantu aliran pertukaran erosi tanah. Bahan organik yang terdekomposisi melepaskan senyawa organik dan anorganik yang bervariasi sesuai jenis bahan organiknya. Senyawa karbohidrat dan protein dengan mudah terdekomposisi menjadi fosfat ( $P_2O_5$ ), asam sulfat ( $H_2SO_4$ ), ion nitrat ( $NO_3$ ), amoniak ( $NH_3$ ), air dan beberapa unsur lain seperti kalsium (Ca) (Sutanto, 2004). Pupuk kandang mengandung unsur yang dapat meningkatkan suplai unsur hara di dalam tanah, dimana akar tanaman dapat menyerap unsur hara tersebut dan akan meningkatkan aktivitas fisiologis pada tanaman seperti fotosintesis. Dari hasil fotosintesis akan dihasilkan fotosintat yang digunakan dalam proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Peningkatan reaksi fotosintesis akan membuat  $CO_2$  lebih banyak diikat dibandingkan dengan yang dilepaskan pada proses respirasi pada tanaman, sehingga hasil fotosintesis tersebut lebih banyak digunakan untuk pertumbuhan dan produksi tanaman (Amiruddin, 2012).

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman, produksi per tanaman, bobot 100 butir biji dan produksi per plot. Hal ini diduga pertumbuhan tanaman tidak optimal karena pertumbuhan yang kerdil, sehingga

pemberian pupuk kandang sapi tidak mempengaruhi produksi tanaman.

### **Pengaruh Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau**

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur mulai berbunga, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman, produksi per tanaman, bobot 100 butir biji dan produksi per plot.

Hasil penelitian menunjukkan dengan jarak tanam 40 x 30 cm ( $J_3$ ) diperoleh tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan jarak tanam 40 x 25 cm ( $J_2$ ) dan 40 x 20 cm ( $J_1$ ). Hal ini disebabkan jarak tanam sangat dibutuhkan untuk memberi ruang gerak dan pencahayaan untuk pertumbuhan vegetatif kacang hijau. Sesuai dengan sifat tanaman kacang hijau dimungkinkan sel yang membesar dalam keadaan jarak tanam yang ideal akan sangat leluasa bagi tanaman untuk memanfaatkan faktor lingkungan (sinar matahari, suhu, kelembaban, pemberian pupuk) dalam penambahan tinggi tanaman. Populasi tanaman yang tepat akan menentukan pertumbuhan tanaman. Diduga dari beberapa pengaturan yang dilakukan, bahwa jarak tanam 40 cm x 30 cm merupakan jarak tanam yang paling cocok karena lahan kacang hijau tersebut merupakan lahan yang subur.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah cabang produktif terbanyak pada jarak tanam 40 cm x 30 cm ( $J_3$ ), hal ini diduga karena jarak tanam 40 cm x 30 cm dapat mempengaruhi populasi tanaman dan cahaya, air dan zat hara lebih mudah diserap oleh tanaman sehingga akan membentuk cabang yang lebih banyak. Jarak tanam mempengaruhi populasi tanaman dan koefisien penggunaan cahaya, mempengaruhi komposisi antara tanaman dalam menggunakan air dan zat hara

dengan demikian akan mempengaruhi hasilnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur mulai berbunga lebih cepat pada jarak tanam yang lebih renggang. Jumlah polong per tanaman, produksi per renggang persaingan tanaman dalam memperebutkan air, unsur hara dan cahaya matahari menjadi lebih kecil, sehingga pembentukan polong dan biji menjadi lebih maksimal. Tercapainya penggunaan unsur hara dan cahaya matahari secara maksimum di awal pertumbuhan sampai masa produksi dan populasi tanaman tinggi sehingga mampu meningkatkan biji setiap plot tanaman kacang. Tanaman memberikan respon yang baik dan hasil yang maksimum pada seluruh tanaman maupun pada bagian-bagian tertentu (Purwono dan Purnawati, 2012)..

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap produksi kacang hijau, tetapi ada kecenderungan produksi per plot pada perlakuan  $J_1$  lebih tinggi dibandingkan  $J_2$  dan  $J_3$ . Hal ini disebabkan jarak tanam yang lebih rapat terdapat populasi tanaman yang lebih banyak, sehingga dihasilkan produksi yang lebih besar.

### **Interaksi antara Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh peubah yang diamati. Hal ini menunjukkan bahwa ketiga jarak tanam tersebut masih memungkinkan tanaman kacang hijau tumbuh dengan baik, sehingga dengan adanya perbedaan pemberian dosis pupuk kandang sapi tidak terlalu mempengaruhi ketersediaan unsur hara pada tanaman.

## **5. SIMPULAN**

tanaman dan bobot 100 biji per plot lebih tinggi pada jarak tanam 40 cm x 30 cm dibandingkan dengan jarak tanam 40 cm x 25 cm dan 40 cm x 20 cm. Hal ini disebabkan pada jarak tanaman yang lebih

### **5.1. Simpulan**

1. Perlakuan dosis pupuk kandang sapi berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur mulai berbunga, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman, produksi per tanaman, bobot 100 butir biji dan produksi per plot.
2. Jarak tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah cabang produktif, umur mulai berbunga, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah polong per tanaman, produksi per tanaman, bobot 100 butir biji dan produksi per plot. Pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau lebih baik pada jarak tanam 40 cm x 30 cm ( $J_3$ ) dibandingkan jarak tanam 40 cm x 25 cm ( $J_2$ ) dan jarak tanam 40 cm x 20 cm ( $J_1$ ).
3. Interaksi antara dosis pupuk kandang sapi dan jarak tanam berpengaruh tidak nyata terhadap seluruh peubah yang diamati.

### **5.2. Saran**

1. Untuk meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau disarankan dengan menggunakan pemberian pupuk kandang sapi dengan dosis 4,5 kg/plot dengan jarak tanam 40 cm x 30 cm.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan meningkatkan dosis pemberian pupuk kandang sapi, agar diperoleh dosis optimum yang dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau.

## **6. DAFTAR PUSTAKA**

- Amirudin, 2012. Berbagai Dosis Pupuk Kandang Sapi dan Berbagai Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) di Kabupaten Bone
- <http://bps.go.id>. (Akses 20 April 2019).
- Chusnia W.,T, Surtiningsih, dan Salamun. 2012. Kajian Aplikasi Pupuk Hayati Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Polybag. *J. Sains dan Teknologi* 2 (3): 45-55.
- Direktorat Jenderal Tanaman Pangan. 2012. *Road Map Peningkatan Produksi Kacang Tanah dan Kacang Hijau Tahun 2010-2014*. Jakarta.
- Harjadi, S.S. 2012. *Pengantar Agronomi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Hastuti, D. P., Supriyono, S. Hartati. 2018. Pertumbuhan dan Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L.) pada Beberapa Dosis Pupuk Organik dan Kerapatan Tanam. Caraka Tani: *Journal of Sustainable Agriculture* Vol. 33 (2) : 89-95.
- Mulyani, C. dan M. Daud. 2016. Pengaruh Jenis Pupuk Hayati dan Jarak Tanam terhadap Kacang Hijau (*Vigna radiata*, L). *Agrosamudra Jurnal Penelitian* Vol. 3 (2) : 1 – 7.
- Mustakim M. 2012. *Budidaya Kacang Hijau Secara Intensif*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Nizar, M., 2011. *Pengaruh Beberapa Jenis Bahan Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Dengan Metode SRI*. Diakses dari (<http://faperta.unand.ac.id/solum/v08-1-03-p19-26.pdf>). 29 April 2019.
- Novizan. 2012. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Bolango. *Jurnal Politeknik Gorontalo*, Gorontalo.
- Badan Pusat Statistik. 2019. *Laporan Badan Pusat Statistik: Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kacang Hijau di Indonesia*.
- Purwono dan R. Hartono. 2012. *Kacang Hijau*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Risnandar, C. 2012. *Jenis dan Karakteristik Pupuk Kandang*. Diakses dari: <http://alamtani.com/pupuk-kandang>. Diakses pada tanggal : 28 April 2019.
- Rukimin, A. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Vigna radiata* L.) pada Kondisi Kadar Air Tanah yang Berbeda. *Skripsi*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Rukmana, R., 2014. *Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius, Yogyakarta.
- Setiawan, B. S. 2010. *Membuat Pupuk Kandang Secara Cepat*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Tadjudin, E., A. Jaenudin dan H. Juniyanti. 2015. Pengaruh Kombinasi Jarak Tanam dan Jenis Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (*Zea mays*) Kultivar Bisma. *Tesis*. Program Agronomi Pascasarjana Universitas Swadaya Gunung Jati. Cirebon.