

## UJI BERBAGAI DOSIS PUPUK KOTORAN KAMBING TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG PULUT (*Zea mays ceratina* L.)

Andri<sup>1</sup>, Wahyudi<sup>2</sup> dan Seprido<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

<sup>2</sup> Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UNIKS

### ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian berbagai dosis pupuk kotoran kambing terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.). penelitian ini dilaksanakan di Desa Benai Kecil, Kecamatan Benai, Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian ini dilaksanakan selama empat bulan, dimulai dari bulan april sampai bulan juli. Metode penelitian yang digunakan adalah rancangan acak kelompok (RAK) non faktorial yang terdiri dari 9 taraf perlakuan yang masing-masing terdiri dari 3 kelompok. dengan demikian penelitian ini terdiri dari 27 unit percobaan. setiap unit percobaan terdiri dari 6 tanaman dan 4 diantaranya dijadikan tanaman sampel. Jadi jumlah tanaman keseluruhan 162 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian berbagai dosis pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan umur panen dengan pengamatan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan p8 (pemberian pupuk kotoran kambing 40 to/ha setara 6,00 kg/plot dan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap tinggi tanaman (cm), umur berbunga (hari), berat tongkol tanpa kelobot (gram/tanaman), panjang tongkol tanpa kelobot (cm), dan diameter tongkol (cm).

Kata Kunci : *Jagung Pulut, Pupuk Kotoran Kambing, Dosis.*

## TEST OF VARIOUS DOSAGES OF GOAT MAN FERTILIZER ON THE GROWTH AND PRODUCTION OF CORN (*Zea mays ceratina* L.)

### ABSTRACT

This study aims to determine the effect of various doses of goat manure fertilizer on the growth and production of maize pulut (*Zea mays ceratina* L.). This research was conducted in Benai Kecil Village, Benai District, Kuantan Singingi Regency. This research was conducted for four months, starting from April to July. The research method used was a non-factorial randomized block design (RAK) consisting of 9 levels of treatment, each consisting of 3 groups. thus this study consisted of 27 experimental units. Each experimental unit consisted of 6 plants and 4 of them were used as sample plants. So the total number of plants is 162 plants. The results showed that the application of various doses of goat manure gave a significant effect on the parameters of harvest age observation with the best treatment being observed in p8 treatment (giving goat manure 40 to/ha equivalent to 6.00 kg/plot and did not have a significant effect on plant height (cm), flowering age (days), weight of cob without cobs (grams/plant), length of cob without cobs (cm), and diameter of ear (cm).

Keywords : Pulut Corn, Goat Manure Fertilizer, Dosage

### PENDAHULUAN

Jagung pulut (*Zea Mays Ceratina* Kulesh) merupakan salah satu jenis jagung yang memiliki karakter spesial yaitu pati dalam bentuk 100% *amilopektin* memiliki rasa manis, pulen, dan penampilan menarik yang tidak dimiliki jagung lain sehingga banyak digemari oleh

masyarakat. Namun jagung pulut kurang populer (Mahendradatta dan Tawali, 2008).

Pati dalam endosperma jagung ketan terdiri atas 25% bagian amilosa dan 75% amilopektin. Kandungan amilopektin yang tinggi menyebabkan jagung ketan memiliki rasa pulen, gurih, dan membutuhkan waktu tanak lebih

lama. Jagung ketan dimanfaatkan segar maupun olahan sebagai pangan lokal yang menjadi makanan ciri khas daerah di Indonesia. Selain itu, jagung ketan dengan keunggulan pati yang tinggi berpotensi sebagai bahan baku pembuatan tepung jagung dan bahan pengental makanan. Daya cerna pati jagung ketan lebih rendah dibandingkan jagung nonketan sehingga cocok untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes. (Brewbaker, 2003).

Permintaan pasar pada akhir-akhir ini terhadap jagung pulut cukup tinggi dikarenakan jagung pulut memiliki nilai tersendiri bagi masyarakat seperti keunikan dan kandungannya. Namun, ketersediaannya sedikit dengan harga yang lumayan tinggi karena kurangnya ketersediaan tersebut. Hal ini memacu para petani untuk bergiat melakukan budidaya tanaman jagung pulut. Untuk itu diperlukan pengembangan atau peningkatan dari produksi jagung, baik secara intensifikasi maupun ekstensifikasi.

Berdasarkan data statistik produksi jagung pulut di Kabupaten Kuantan Singingi belum ada. Hal ini disebabkan karena masyarakat belum mengenal jagung pulut. Selain itu kurangnya pengetahuan petani dalam membudidayakan jagung pulut ini di Kabupaten Kuantan Singingi. Namun berdasarkan data nasional produktifitas jagung pulut masih rendah yaitu antara 2,0-2,5 ton/ha (Balitsereal, 2011).

Kabupaten Kuantan Singingi merupakan daerah yang cukup berpotensi didalam membudidayakan tanaman jagung pulut apabila diiringi dengan pengetahuan teknologi, namun kebanyakan petani kurang memahami cara budidaya tanaman jagung pulut yang baik dan benar, dan ditambah tanah di Kabupaten Kuantan Singingi didominasi oleh tanah mineral masam dengan jenis tanah Podsolik Merah Kuning (PMK) atau tanah ultisol (Dinas Tanaman Pangan Kuantan Singingi, 2013).

## **METODE PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Benai Kecil Kecamatan Benai Kabupaten Kuantan Singingi. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, yaitu terhitung dari Bulan April sampai Juli 2020.

Tanah PMK sering diidentikkan dengan tanah yang tidak subur, tetapi sesungguhnya sangat potensial untuk lahan pertanian, asalkan dilakukan pengelolaan yang memperhatikan kendala yang ada. Beberapa kendala yang umum pada tanah Ultisol adalah kemasaman tanah yang tinggi, pH rata-rata < 4,50, kejenuhan Al tinggi, miskin hara makro terutama P, K, Ca dan Mg, serta kandungan bahan organik yang rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Penggunaan pupuk organik merupakan solusi bagi tanah yang kurang subur karena pupuk organik tersebut dapat memperbaiki struktur tanah dengan menyediakan ruang pada tanah untuk udara dan air. Ruang dalam tanah yang berisi udara akan mendukung pertumbuhan bakteri aerob yang berada di akar. Selain itu, diketahui bahwa sifat dari pupuk kandang dapat menahan air dalam tanah sehingga air tersebut dapat melarutkan unsur hara yang ada pada pupuk dan menunjang ketersediaan air didalam tanah. Sementara air yang tersimpan di dalam ruang tanah menjadi persediaan yang sangat berharga bagi tanaman. Tanah dan struktur yang remah juga memudahkan dalam pengolahan (Marsono dan Sigit, 2001).

Jenis pupuk organik sangat beragam, satu diantaranya adalah pupuk kandang yang berasal dari kotoran kambing. Manfaat dari pupuk kandang kambing secara ilmiah adalah mengandung N dan K lebih tinggi dibandingkan dengan kotoran sapi. Sedangkan unsur P setara dengan pupuk kandang lainnya (Pranata, 2010). Kandungan hara kotoran kambing yaitu N (0,75%), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (0,50%) dan K<sub>2</sub>O (0,45%) (Sutedjo, 2002). Hasil penelitian Hadi (2012), juga membuktikan bahwa pemberian pupuk kotoran kambing dari dosis 5 ton ha<sup>-1</sup> hingga 15 ton ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan bobot polong buncis per hektar sebanyak 0,82 ton ha<sup>-1</sup>.

### **Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman jagung pulut varietas kumala F1, pupuk kotoran kambing didapatkan di Desa Setiang, Kecamatan Pucuk Rantau, Kabupaten Kuantan Singingi dari peternakan Kambing. Urea, TSP, KCL. Alat yang telah digunakan dalam penelitian ini adalah, ember

plastik, handsprayer, cangkul, parang, alat tulis dan alat lain yang dibutuhkan.

### Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yaitu pemberian pupuk kotoran kambing dengan 9 taraf perlakuan. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali sehingga didapat 27 unit percobaan, setiap unit percobaan terdiri dari 6 tanaman. dan 4 tanaman dijadikan tanaman sampel sehingga jumlah total tanaman adalah 162 tanaman.

Pupuk Kotoran Kambing (P) terdiri dari 9 taraf perlakuan yaitu:

- P0 : Tanpa Pemberian Pupuk Kotoran Kambing
- P1 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 5 ton/ha setara dengan 0,75 kg/plot
- P2 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 10 ton/ha setara dengan 1,50 kg/plot
- P3 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 15 ton/ha setara dengan 2,25 kg/plot
- P4 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 20 ton/ha setara dengan 3,00 kg/plot
- P5 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 25 ton/ha setara dengan 3,75 kg/plot
- P6 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 30 ton/ha setara dengan 4,50 kg/plot
- P7 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 35 ton/ha setara dengan 5,25 kg/plot
- P8 : Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 40 ton/ha setara dengan 6,00 kg/plot

Tabel 1. Perlakuan Pemberian Pupuk Kotoran Kambing

Perlakuan Pemberian Kotoran Kambing	Kelompok		
	I	II	III
P0	P01	P02	P03
P1	P11	P12	P13
P2	P21	P22	P23
P3	P31	P32	P33
P4	P41	P42	P44
P5	P51	P52	P53
P6	P61	P62	P63
P7	P71	P72	P73
P8	P81	P82	P83

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANSIRA) .

Jika F hitung yang diperoleh lebih besar dari F tabel, maka dilakukan lanjut Beda Nyata Julur (BNJ) pada taraf 5%.

### Analisis Statistik

Data hasil penelitian yang diperoleh dari lapangan dianalisis secara statistik dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non faktorial dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + B_j + \epsilon_{ij}$$

Dimana

- Y<sub>ij</sub> : Nilai pengamatan pada satuan percobaan pada kelompok faktor ke-i sampai ke-j
- μ : Nilai Tengah
- τ<sub>i</sub> : Pengaruh perlakuan sampai ke-i B<sub>j</sub>
- : Pengaruh blok ke-j
- ε<sub>ij</sub> : Pengaruh error (sisa) pada perlakuan ke-i kelompok ke-j

Keterangan dimana:

i : P0, P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8 (banyaknya taraf Perlakuan Pemberian Pupuk Kotoran Kambing).  
k : 1, 2, 3, (kelompok)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Data hasil pengamatan terhadap parameter tinggi tanaman setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 2) menunjukkan

bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.). Data hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini :

Tabel 2. Rerata Tinggi Tanaman Jagung Pulut Terhadap Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing (Cm).

Perlakuan	Rerata
P0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kotoran Kambing	130,75
P1 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 5 ton/ha setara 0,75 kg/plot	133,41
P2 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 10 ton/ha setara 1,50 kg/plot	131,16
P3 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 15 ton/ha setara 2,25 kg/plot	138,25
P4 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 20 ton/ha setara 3,00 kg/plot	125,00
P5 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot	142,08
P6 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot	134,08
P7 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 35 ton/ha setara 5,25 kg/plot	138,83
P8 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot	124,16
KK = 9,0%	

Berdasarkan tabel 2 diatas dapat dilihat bahwa pemberian berbagai dosis pupuk kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jagung pulut, dimana rerata tertinggi tanaman jagung pulut pada penelitian ini terdapat pada perlakuan P5 yaitu 142,08 cm dan rerata tinggi tanaman jagung pulut yang terendah terdapat pada perlakuan P8 yaitu 124,16 cm. Pada penelitian ini rerata tinggi tanaman jagung pulut belum mencapai deskripsi, jika kita lihat dari deskripsi tanaman jagung pulut varietas kumala F1 (Lampiran 3) rerata tinggi tanaman yaitu 220 - 250 cm. Tidak berpengaruh nyata parameter tinggi tanaman jagung pulut, hal ini dikarenakan pada saat masa pertumbuhan vegetatif, kebutuhan hara bagi tanaman yang diberikan melalui pupuk kotoran kambing belum diserap oleh tanaman secara sempurna, sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Karena jenis tanah dilahan penelitian yaitu tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol, yang mana sifat fisik dari tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol tersebut yaitu umumnya berwarna kuning kecoklatan hingga merah yang terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu, pasir dan sedimen kuarsa, sehingga tanah nya bersifat

masam dan kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

Prasetyo dan Suriadikarta (2006), mengatakan secara umum tanah Podsolik Merah kuning atau ultisol memiliki sifat fisik berwarna kuning kecoklatan, kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi, tanah bersifat masam serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

Pranata (2004), mengatakan tumbuhan memerlukan nitrogen untuk pertumbuhan terutama pada fase vegetatif yaitu pertumbuhan cabang, daun, dan batang. Nitrogen juga bermanfaat dalam proses pembentukan hijau daun atau klorofil. Klorofil sangat berguna untuk membantu proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman berjalan dengan baik. Mengel *et al* (1987), mengatakan kekurangan (defisiensi) hara akan mengubah proses fisiologi serta menurunkan pertumbuhan tanaman.

Sesuai pendapat Yusrianti (2012), menyatakan bahwa semakin tinggi unsur hara yang diberikan maka dapat dimanfaatkan untuk proses fisiologi tanaman tersebut seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas area daun.

Perlakuan dengan rerata tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (Pemberian Pupuk

Kotoran Kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot) yaitu 142,08 cm kebutuhan hara bagi tanaman yang diberikan melalui pupuk kotoran kambing belum diserap oleh tanaman secara sempurna, sehingga pertumbuhan tanaman tidak optimal. Karena jenis tanah dilahan penelitian yaitu tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol, yang mana sifat fisik dari tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol tersebut yaitu umumnya berwarna kuning kecoklatan hingga merah yang terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu, pasir dan sedimen kuarsa, sehingga tanah nya bersifat masam dan kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

Prasetyo dan Suriadikarta (2006), mengatakan secara umum tanah Podsolik Merah kuning atau ultisol memiliki sifat fisik berwarna kuning kecoklatan, kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi, tanah bersifat masam serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

Pranata (2004), mengatakan tumbuhan memerlukan nitrogen untuk pertumbuhan terutama pada fase vegetatif yaitu pertumbuhan cabang, daun, dan batang. Nitrogen juga bermanfaat dalam proses pembentukan hijau daun atau klorofil. Klorofil sangat berguna untuk membantu proses fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman berjalan dengan baik. Mengel *et al* (1987), mengatakan kekurangan (defisiensi) hara akan mengubah proses fisiologi

serta menurunkan pertumbuhan tanaman.

Sesuai pendapat Yusrianti (2012), menyatakan bahwa semakin tinggi unsur hara yang diberikan maka dapat dimanfaatkan untuk proses fisiologi tanaman tersebut seperti tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas area daun.

Perlakuan dengan rerata tertinggi terdapat pada perlakuan P5 (Pemberian Pupuk Kotoran Kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot) yaitu 142,08 cm merupakan hasil rerata tertinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk kotoran kambing yang sesuai dapat merangsang pertumbuhan akar yang baik sehingga pertumbuhan tanaman akan maksimal. Sesuai pendapat Schroth *et al* (2003), tanaman yang memperoleh unsur hara dalam jumlah yang optimum serta waktu yang tepat, maka akan tumbuh dan berkembang dengan maksimal.

#### Umur Berbunga (Hari)

Data hasil pengamatan terhadap parameter umur berbunga setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter umur berbunga tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.). Data hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini :

Tabel 3. Rerata Umur Berbunga Tanaman Jagung Pulut Terhadap Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing (Hari).

Perlakuan	Rerata
P0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kotoran Kambing	36,66
P1 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 5 ton/ha setara 0,75 kg/plot	36,91
P2 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 10 ton/ha setara 1,50 kg/plot	36,75
P3 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 15 ton/ha setara 2,25 kg/plot	36,41
P4 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 20 ton/ha setara 3,00 kg/plot	37,33
P5 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot	36,25
P6 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot	37,33
P7 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 35 ton/ha setara 5,25 kg/plot	36,50
P8 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot	36,91
KK = 1,77%	

Berdasarkan tabel 3 diatas dapat dilihat bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman jagung pulut. Hasil rerata

umur berbunga yang dihasilkan pada penelitian ini hampir sama setiap perlakuan yaitu 36,25 – 37,33 hari, dimana hasil rerata umur berbunga pada penelitian ini lebih cepat dibandingkan dengan deskripsi tanaman jagung pulut varietas

kumala F1(Lampiran 3) yaitu umur berbunga berkisar antara 43 – 45 hari.

Perlakuan umur berbunga paling cepat terdapat pada perlakuan P5 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot) yaitu 36,25 hari, sedangkan perlakuan umur berbunga paling lambat adalah pada perlakuan P4 dan P6 yaitu 37,33 hari. Hal ini disebabkan oleh pemberian kotoran kambing dengan dosis 20 ton/ha dan 30 ton/ha belum bisa mencukupi kebutuhan unsur hara pada tanaman jagung pulut.

Faktor lain yang menyebabkan tidak berpengaruh nyata pada parameter umur berbunga pada penelitian jagung pulut adalah disebabkan oleh sifat fisik dari tanah tempat penelitian, yang mana jenis tanah dilahan penelitian yaitu tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol yang mana sifat fisik dari tanah ini pada umumnya berwarna kuning kecoklatan hingga merah yang terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu, pasir, dan sedimen kuarsa, sehingga tanahnya bersifat masam, pH rendah, peka terhadap erosi, kandungan Al yang tinggi, kandungan bahan organik yang rendah serta ketersediaan unsur hara yang rendah.

Menurut Harjoso dan Purwatoro (2002), tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol mempunyai sifat berwarna kuning

Kaswara (1986), mengatakan bahwa tanaman akan tumbuh subur apabila unsur hara yang tersedia dapat diserap tanaman sesuai tingkat kebutuhan tanaman, pupuk kotoran kambing akan dapat mendorong dan memacu pertumbuhan tanaman, baik itu pertumbuhan vegetatif maupun pertumbuhan generatif tanaman. Pada proses pembungaan pupuk kotoran kambing yang diberikan pada tanaman bisa dimanfaatkan tanaman dengan sempurna untuk proses fisiologis tanaman dalam proses pembungaan.

kemerah merahan, peka terhadap erosi, perkolasi dan infiltrasi, ph tanah yang rendah, kandungan Al yang tinggi, ketersediaan unsur hara yang rendah serta kandungan bahan organik yang rendah.

#### Umur Panen (Hari)

Data hasil pengamatan terhadap parameter umur panen setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing berpengaruh nyata terhadap parameter umur panen tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.). Rata-rata umur panen tanaman jagung pulut setelah diuji lanjut BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini :

Tabel 4. Rerata Umur Panen Tanaman Jagung Pulut Terhadap Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing (Hari).

Perlakuan	Rerata
P0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kotoran Kambing	64,91 b
P1 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 5 ton/ha setara 0,75 kg/plot	64,33 b
P2 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 10 ton/ha setara 1,50 kg/plot	64,75 b
P3 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 15 ton/ha setara 2,25 kg/plot	64,58 b
P4 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 20 ton/ha setara 3,00 kg/plot	64,91 b
P5 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot	64,75 b
P6 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot	63,83 ab
P7 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 35 ton/ha setara 5,25 kg/plot	64,50 b
P8 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot	63,16 a
KK = 0,95%	BNJ = 0,79

Keterangan : Angka-angka pada kolom yang diikuti huruf kecil yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf uji 5% menurut uji lanjut BNJ.

Berdasarkan tabel 4 diatas dapat dilihat bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing menunjukkan hasil berpengaruh nyata terhadap parameter umur panen tanaman jagung pulut. Perlakuan umur

panen tercepat terdapat pada perlakuan P8 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot) yaitu 63,16 hari dan perlakuan P6 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot) yaitu 63,83 hari. Dimana hasil rerata umur panen

pada penelitian ini sudah mencapai deskripsi tanaman jagung pulut varietas kumala F1 (Lampiran 3) yaitu umur panen berkisar antara 62-67 hari. Setelah diuji lanjut menurut BNJ pada taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P8 berbeda nyata dengan perlakuan P7, P5, P4, P3, P2, P1, dan P0 akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan P6.

Umur panen perlakuan P8 lebih cepat dari parameter lainnya, karena disebabkan oleh ketersediaan unsur hara yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Oleh karena itu unsur P pada pupuk kotoran kambing mampung memenuhi kebutuhan unsur hara didalam, sehingga dapat merangsang tanaman untuk mempercepat pematangan buah.

Pranata (2004), mengatakan bagi tanaman, fosfor berguna untuk membentuk akar sebagai bahan dasar protein, mempercepat penebaran tongkol, memperkuat batang tanaman, meningkatkan hasil biji-bijian. Selain itu, fosfor juga berfungsi untuk membantu proses asimilasi dan respirasi.

Syarif (1986) menambahkan dalam hal ini pemberian pupuk yang sesuai mampu merangsang kemampuan organ tanaman untuk penyerapan unsur hara lebih banyak sehingga pertumbuhan vegetatif yang baik juga akan diikuti fase generatif yang sempurna.

Peran bahan organik terhadap sifat fisik tanah antara lain memperbaiki struktur tanah karena bahan organik dapat mengikat partikel

tanah menjadi agregat yang mantap, memperbaiki distribusi ukuran pori tanah sehingga daya pegang air tanah menjadi lebih baik dan mengurangi fluktuasi suhu tanah. Pada sifat kimia tanah, pupuk organik berperan menyediakan hara seperti nitrogen, fosfor, belerang dan kation. Peranan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah adalah sebagai sumber energi dan makanan bagi mikro dan meso fauna tanah. Dengan cukup tersedianya bahan organik maka aktivitas organisme tanah meningkat

Menurut widodo (2008), bahan organik merupakan sumber nitrogen tanah yang utama, serta berperan cukup besar memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta lingkungan. Didalam tanah, pupuk organik akan dirombak oleh organisme menjadi humus atau bahan organik tanah.

#### Berat Tongkol Tanpa Kelobot (gram/tanaman)

Data hasil pengamatan terhadap parameter berat tongkol tanpa kelobot setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter berat tongkol tanpa kelobot tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.). Data hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 5 dibawah ini:

Tabel 5. Rerata Berat Tongkol Tanpa Kelobot Tanaman Jagung Pulut Terhadap Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing (gram/tanaman).

Perlakuan	Rerata
P0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kotoran Kambing	186,49
P1 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 5 ton/ha setara 0,75 kg/plot	207,15
P2 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 10 ton/ha setara 1,50 kg/plot	199,71
P3 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 15 ton/ha setara 2,25 kg/plot	198,47
P4 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 20 ton/ha setara 3,00 kg/plot	194,70
P5 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot	188,21
P6 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot	200,99
P7 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 35 ton/ha setara 5,25 kg/plot	187,72
P8 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot	183,42
KK = 8,79%	

Berdasarkan tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap parameter

berat tongkol tanpa kelobot tanaman jagung pulut. Ada pun rerata berat tongkol tanpa kelobot yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P6 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot), yaitu

200,99 gr/tanaman dan rerata berat tongkol tanpa kelobot yang paling rendah terdapat pada perlakuan P8 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 6,00 kg/plot), yaitu 183,42 gr/tanaman. Jika dibandingkan dengan deskripsi hasil rerata berat tongkol tanpa kelobot belum mencapai deskripsi yaitu 240 - 270 gr/tanaman.

Tidak berpengaruh nyata perlakuan pupuk kotoran kambing terhadap parameter berat tongkol tanpa kelobot, hal ini disebabkan oleh sifat fisik dari tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol tersebut yang mana pada umumnya berwarna kuning kecoklatan hingga merah yang terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu, pasir dan sedimen kuarsa, sehingga tanah nya bersifat masam dan kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

Prasetyo dan Suriadikarta (2006), mengatakan secara umum tanah Podsolik Merah kuning atau ultisol memiliki sifat fisik berwarna kuning kecoklatan, kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi, tanah bersifat masam serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

Faktor lain yang menyebabkan tidak berpengaruh perlakuan pupuk kotoran kambing terhadap parameter berat tongkol tanpa kelobot, hal ini disebabkan oleh faktor genetik dari varietas jagung pulut tersebut, karena setiap varietas tanaman mempunyai sifat genetik, morfologis dan fisiologi yang berbeda.

Hasil penelitian Rahayu dan Harjoso

(2011), mengatakan bahwa pengaruh dalam pertumbuhan tanaman tidak hanya disebabkan oleh pemberian pupuk saja akan tetapi varietas yang kita gunakan juga sangat berpengaruh untuk pertumbuhan tanaman, karena setiap varietas mempunyai sifat genetik, morfologis fisiologis yang berbeda-beda. Hasil penelitian Syafruddin *et al*, (2009) juga mengatakan berat tongkol berkelobot, berat tongkol tanpa kelobot, diameter tongkol tanpa kelobot dan panjang tongkol tanpa kelobot dipengaruhi oleh varietas yang digunakan.

Apabila pada masa pertumbuhan tanaman kekurangan unsur hara, serta ketersediaan unsur hara berlebihan atau tidak seimbang maka pembelahan sel pada tanaman akan lambat dan secara tidak langsung akan menghambat proses pertumbuhan tanaman.

Rinsema (1986), mengatakan bahwa kekurangan unsur hara tertentu pada tanaman, maka dapat berakibat buruk dan bila terlalu berlebihan dapat merusak dan menurunkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman itu sendiri.

#### Panjang Tongkol Tanpa Kelobot (cm)

Data hasil pengamatan terhadap parameter panjang tongkol tanpa kelobot setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang tongkol tanpa kelobot tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.). Data hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 6 dibawah ini:

Tabel 6. Rerata Panjang Tongkol Tanpa Kelobot Tanaman Jagung Pulut Terhadap Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing (cm)

Perlakuan	Rerata
P0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kotoran Kambing	17,03
P1 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 5 ton/ha setara 0,75 kg/plot	17,37
P2 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 10 ton/ha setara 1,50 kg/plot	17,40
P3 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 15 ton/ha setara 2,25 kg/plot	17,21
P4 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 20 ton/ha setara 3,00 kg/plot	16,71
P5 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot	16,78
P6 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot	17,73
P7 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 35 ton/ha setara 5,25 kg/plot	16,55
P8 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot	16,39
KK = 4,40%	

Berdasarkan tabel 6 diatas dapat

dilihat bahwa pemberian perlakuan berbagai

dosis pupuk kotoran kambing menunjukkan hasil yang tidak berpengaruh nyata terhadap parameter panjang tongkol tanpa kelobot tanaman jagung pulut.

Adapun rerata panjang tongkol tanpa kelobot yang paling tinggi terdapat pada perlakuan P6 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot), yaitu 17,73 cm dan rerata panjang tongkol tanpa kelobot yang paling rendah terdapat pada perlakuan P8 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 6,00 kg/plot), yaitu 16,39 cm. Jika dibandingkan dengan deskripsi hasil rerata panjang tongkol tanpa kelobot telah mencapai deskripsi yaitu 17,0-19,0 cm. Hal ini disebabkan karena pemberian dosis pupuk kotoran kambing secara tepat dapat memberikan hasil yang baik terhadap panjang tongkol tanpa kelobot. Sesuai pendapat Sudjiati (1999), mengatakan bahwa untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang baik, tanaman harus diimbangi oleh unsur hara yang seimbang, sebab apabila tanaman kekurangan unsur hara, tanaman tidak dapat menjalankan fungsi fisiologisnya dengan baik. Diketahui unsur P yang terkandung dalam pupuk kotoran kambing akan sangat berguna untuk membentuk protein dan karbohidrat serta memperkuat batang tanaman buah dan buah. Hal ini sejalan dengan pendapat Setyadjasa (1996), pospor berperan merangsang pertumbuhan bunga dan buah.

Unsur P menentukan keberhasilan pertumbuhan yang akan berhubungan dengan produksi panjang buah saat panen.

Jenis tanah dilahan penelitian yaitu tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol yang mana sifat fisik dari tanah ini pada umumnya berwarna kuning kecoklatan hingga merah yang terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu, pasir, dan sedimen kuarsa, sehingga tanahnya bersifat masam, pH rendah, peka terhadap erosi, kandungan Al yang tinggi, kandungan bahan organik yang rendah serta ketersediaan unsur hara yang rendah.

Menurut Harjoso dan Purwantoro (2002), tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol mempunyai sifat berwarna kuning kemerahan, peka terhadap erosi, perkolasi dan infiltrasi, pH tanah yang rendah, kandungan Al yang tinggi, ketersediaan unsur hara yang rendah serta kandungan bahan organik yang rendah.

#### Diameter Tongkol (cm)

Data hasil pengamatan terhadap parameter diameter tongkol setelah dilakukan analisis sidik ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa pemberian perlakuan berbagai dosis pupuk kotoran kambing tidak berpengaruh nyata terhadap parameter diameter tongkol tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.). Data hasil analisis sidik ragam dapat dilihat pada tabel 7 dibawah ini :

Tabel 7. Rerata Diameter Tongkol Tanaman Jagung Pulut Terhadap Perlakuan Pupuk Kotoran Kambing (cm).

Perlakuan	Rerata
P0 = Tanpa Pemberian Pupuk Kotoran Kambing	4,52
P1 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 5 ton/ha setara 0,75 kg/plot	4,60
P2 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 10 ton/ha setara 1,50 kg/plot	4,56
P3 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 15 ton/ha setara 2,25 kg/plot	4,70
P4 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 20 ton/ha setara 3,00 kg/plot	4,44
P5 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 25 ton/ha setara 3,75 kg/plot	4,52
P6 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 30 ton/ha setara 4,50 kg/plot	4,58
P7 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 35 ton/ha setara 5,25 kg/plot	4,59
P8 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot	4,64
KK = 3,40%	

Data pada tabel 7 menunjukkan bahwa perlakuan dengan diameter tongkol terbesar

terdapat pada perlakuan P3 (Pemberian Pupuk Kotoran kambing 15 ton/ha setara 2,25 kg/plot)

yaitu 4,70 cm. Hal ini sesuai pendapat Leiwakabessy (1998), menyatakan bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh unsur hara yang tersedia. Pertumbuhan tanaman akan maksimum jika unsur hara yang tersedia berada dalam keadaan yang optimal dan seimbang. Perlakuan P0 menghasilkan diameter tongkol tanaman jagung pulut paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya, hal ini disebabkan karena pada perlakuan P0 tidak diberikan perlakuan sehingga tanaman mendapatkan unsur hara untuk proses pertumbuhan dan perkembangannya hanya dari unsur hara yang ada didalam tanah saja. Dwidjoseputro (1997), mengatakan bahwa jika suatu tanaman kekurangan unsur hara, laju pertumbuhan tanaman tersebut akan lambat dan tidak optimal dalam produksi suatu

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa Pemberian perlakuan pupuk kotoran kambing memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan Umur Panen dengan perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan P8 = Pemberian Pupuk Kotoran kambing 40 ton/ha setara 6,00 kg/plot yaitu 63,16 HST dan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman (cm), umur

### DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius. 2006. *Teknik Bercocok Tanam Jagung*. Kanisius. Yogyakarta.
- Badan Litbangtan. 2014. *Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian*. 2010. Rencana Strategis Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian 2010- 2014. Badan Litbang Pertanian. Jakarta. Kementerian Pertanian.
- Cahyono. 2000. *Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius. Yogyakarta.
- Christina, N. P. 2014. *Analisis Pengaruh Jarak Sumber Gelombang Bunyi terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (Zea mays L.)*. Universitas Bengkulu. Retrieved from <http://repository.unib.ac.id/8460/2/1%2CII%2CIII%2CII-14-nid.FK.pdf> diakses pada tanggal 9 Maret 2018.

tanaman.

Faktor lain yang menyebabkan rendahnya rerata diameter tongkol jagung pulut, hal ini disebabkan oleh sifat fisik dari tanah PMK (Podsolik Merah Kuning) atau ultisol tersebut yang mana pada umumnya berwarna kuning kecoklatan hingga merah yang terbentuk dari bahan induk tufa masam, batu, pasir dan sedimen kuarsa, sehingga tanahnya bersifat masam dan kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

Prasetyo dan Suriadikarta (2006), mengatakan secara umum tanah Podsolik Merah kuning atau ultisol memiliki sifat fisik berwarna kuning kecoklatan, kejenuhan Al yang tinggi, peka terhadap erosi, tanah bersifat masam serta kandungan hara dan bahan organik yang rendah.

### Kesimpulan

berbunga (hari), Berat Tongkol (gram), panjang tongkol (cm) dan diameter tongkol (cm).

### Saran

Untuk mendapatkan pertumbuhan dan produksi yang optimum pada tanaman jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.) disarankan lakukan penelitian lanjutan pemberian dosis pupuk kotoran kambing yang berbeda.

- Dinas Tanaman Pangan Kabupaten Kuantan Singingi. 2015. *Laporan Tahunan Dinas Tanaman Pangan*. Komplek Perkantoran Pemda Teluk Kuantan.
- Dwidjosaputro, D. 1997. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia. Jakarta.
- Emedinta. 2004. *Syarat Tumbuh*. <http://pdfjagungmorfologi.com>. Diakses tanggal 3 Februari 2020.
- Falah, R. 2009. *Budidaya Tanaman Jagung*. Tersedia dalam <http://www.bbpp lembang.info>. Diakses Tanggal 3 Februari 2020.
- Hadi, R. Y. 2015. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemberian Pupuk Kotoran Kambing Terhadap Pertumbuhan Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.). *Jurnal Produksi Tanaman* Vol. 3, No.4.
- Harjoso, T dan A. S. D. Purwantoro. 2002. Pemanfaatan Tanah Podsolik Merah

- Kuning Melalui Pemberian Pupuk Kandang dan EM4 Bagi Program Pengembangan Baby Corn. *Jurnal Pembangunan Pedesaan*, 2(2) : 27-33.
- Hartatik dan L.R. Widowati. 2010. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Diakses 30 Mei 2019.
- Haryanto. 2012. *Budidaya Jagung Organik*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.
- Jugenheimer, R.W. 1985. *Corn Improvement*. Seed Production and Uses.
- Evaluating Inbred Lines. Robert E. Krieger. Publishing Company. Malabar Florida. p. 142
- Leiwakabessy, F.M. 1998. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Fakultas Pertanian , Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lingga, P. 2006. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya Jakarta. 160 hlm
- Mahendradatta dan Tawali, 2008. *Jagung dan Diversifikasi Produk Olahannya*. Masagena Press, Makassar.
- Makkulawu. 2009. *Pengembangan Metode Seleksi Galur Murni Tetua Hibrida Jagung Pulut (Waxy Corn) Toleran Kekeringan dan Intrograsi Gen opaque-2 (oo) dengan Marka SSRs (Simple Sequence Repeats)*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Marsono dan Sigit. 2001. *Petunjuk dan Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marsono. 2000. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Mengel, K dan Kirkby E,A. 1987. *Prinsiples Of Plan Nutrition*. International Potash Institute. Bern.
- Novira , Husnayetti dan Yoseva. 2014. Pemberian Pupuk Limbah Cair Biogas Dan Urea, TSP, KCL Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman JagungManis (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Jurnal Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Riau*.
- Nurdin, Maspeke, Ilahude, dan Zakaria (2008). Pertumbuhan dan Hasil Jagung yang Dipupuk N, P, dan K pada Tanah Vertisol Isimu Utara Kabupaten Gorontalo. *J. Tanah Trop.*, Vol. 14, No. 1, 2009: 49-56 ISSN 0852- 257X. Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Paeru, R. H. dan T. Q. Dewi. 2017. *Panduan Praktis Budidaya Jagung*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Pranata, AS. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi Dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pranata, A, 2010. *Meningkatkan Hasil Panen Dengan Pupuk Organik*. Agromedia Pustaka. Cet. I . Jakarta.
- Prasetyo, B.H dan D.A. Suriadikarta. 2006. Pengembangan Pertanian Lahan Kering diIndonesia. *Jurnal Litbaang Pertanian* 25 : 39-47.
- Rahayu, M., Sakya, T. A., Sukaya, dan Sari, W.F. C. 2010. Pertumbuhan Vegetatif Beberapa Varietas Nanas (*Ananascomosus*L. merr) Dalam SistemTumpangsariDengan Ubi Jalar. *Agrosains* Vol. 12, No. 2, hal 50-55.
- Rahayu, A. Y, dan Harjoso, T. 2011. *Aplikasi Abu Sekam Pada Padi Gogo (Oryza sativa L.) Terhadap Kandungan Silikat dan Prolin Daun Serta Amilosa dan Protein Biji*. Fakultas Pertanian Universitas Jenderal Soedirman. Biota Vol. 16 (1): 48-55.

- Rinsema, W. T. 1986. *Pupuk dan Cara Pemupukan* (Terjemahan H. M. Shaleh).
- Bharata Karya Aksara. Jakarta. 235 Hal
- Riwandi, Handajaningsih, M., Hasanudin, 2014. *Rekayasa Kualitas Kesuburan Tanah Dengan Pupuk Kompos dan Aplikasinya Terhadap Produksi Jagung Organik Laporan Hasil Penelitian Strategis Nasional Tahun ke 2*. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu November 2012.
- Safitri, Hendarto, Kuswanta & Sunyoto. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung (*Zea mays L.*). *J. Agrotek Tropika*. ISSN 2337-4993. Vol. 5, No. 2: 75 – 79, Mei 2017. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro no.1, Bandar Lampung 35145.
- Syafruddin, S. Saenong, dan Subandi. 2009. *Strategi Pemupukan N pada Tanaman Jagung*. Laporan Pengelolaan Hara Spesifik Lokasi (PHSL). Kerja Sama Balitsereal dengan Potash & Phosphate Institute (PPI), Potash and Phosphate Institute of Canada (PPIC). 17 hlm.
- Samadi, B. Dan Cahyono, B. 2005. *Intensifikasi Budidaya Bawang Merah*.
- Kanisius. Yogyakarta. hal 9-25.
- Samin, A. A., Bialangi, N., Salimi, Y. K., Penentuan Kandungan Fenolik Total Dan Aktivitas Antioksidan Dari Rambut Jagung (*Zea mays L*) Yang Tumbuh Di Daerah Gorontalo, *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2012, 214-215.
- Sarief, E. S. 1985. *Ilmu Tanah Pertanian*. Pustaka Buana. Bandung.
- Schroth, G dan F, C, Sinclair. 2003. *Tress, Crops And Soil Fertility: Concepts And Reserch Methods*. CABI.
- Silvia, M., Gt. M. Sugian Noor dan M. Ematn Erhaka. 2012. Respon Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescent L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Kambing Pada Tanah Ultisol. *Agriculture*. Volume 19 Nomor 3.
- Soepardi, G. 1983. *Sifat dan Ciri Tanah*. Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Purba, Damanik, Lubis (2017). Dampak Pemberian Pupuk TSP dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Ketersediaan dan Serapan Fosfor Serta Pertumbuhan Tanaman Jagung Pada Tanah Inceptisol Kwala Bekala. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU E-ISSN No. 2337- 6597 Vol.5.No.3, Juli 2017 (81): 638- 643*. Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, USU, Medan 20155