

**PENGARUH PUPUK ANORGANIK DAN PUPUK KANDANG  
DIPERKAYA NP-ORGANIK TERHADAP PERTUMBUHAN DAN  
PRODUKSI JAGUNG PULUT (*Zea mays ceratina* L.)**

**S. Krishnamurti, Yafizham, A. Darmawati dan Dwi R. Lukiwati**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Peternakan dan Pertanian, Universitas Diponegoro

\* Corresponding Author: [drlukiwati\\_07@yahoo.com](mailto:drlukiwati_07@yahoo.com)

---

**Abstract**

*Article history:*

Received 17 November 2020

Accepted 20 December 2020

Published 30 June 2021

---

Fertilization is one of the factors that influence the growth and production of sticky maize. This study examined the effect of organic-NP enriched manure on the growth and yield of sticky maize. The study used a Randomized Complete Block Design (RCBD) with four replicates. The treatments are P0 (ZA + TSP), P1 (cow manure + ZA + TSP), P2 (goat manure + ZA + TSP), P3 (poultry manure + ZA + TSP), P4 (cow manure + *Gliricidia sepium* + BP), P5 (goat manure + *Gliricidia sepium* + BP), P6 (poultry manure + *Gliricidia sepium* + BP). The parameters observed were plant height, number of leaves, chlorophyll content, cobs length, and cobs diameter. The results showed that the number of leaves, chlorophyll content in the generative phase, and cobs diameter in treatment P1 (cow manure + ZA + TSP) is equivalent to P4 (cow manure + *Gliricidia sepium* + BP), P2 (goat manure + ZA + TSP) is equivalent to P5 (goat manure + *Gliricidia sepium* + BP), and P3 (poultry manure + ZA + TSP) is equivalent to P6 (poultry manure + *Gliricidia sepium* + BP). The cobs length in treatment P3 is significantly higher compared to P6. All treatments have no effect on plant height and chlorophyll content in the vegetative phase.

*Keywords:* Growth; manure; organic-NP; sticky maize; yield.

**Pendahuluan**

Jagung merupakan salah satu pangan utama yang tinggi karbohidrat dan rendah lemak. Jagung pulut (*Zea mays ceratina* L.) dapat dijadikan berbagai olahan, salah satunya beras jagung sebagai pengganti nasi. Jagung pulut memiliki kadar kemanisan yang lebih rendah dibanding jagung manis karena keunggulan jagung pulut adalah tinggi amilopektin yang

menyebabkan rasanya pulen (Anam et al., 2015). Kandungan amilopektin dalam jagung pulut dapat mencapai 90%. Produksi jagung pulut lokal masih tergolong rendah yaitu 2 ton/ha sehingga untuk memenuhi kebutuhan pasar produksinya perlu ditingkatkan (Juhaeti et al., 2013). Kesuburan tanah merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap produksi jagung pulut. Rekomendasi

pemupukan untuk jagung pulut yaitu 200 kg N/ha, 150 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha, dan 150 kg K<sub>2</sub>O/ha. (Lukiwati et al., 2018).

Tanaman khususnya jagung sangat memerlukan nitrogen dan fosfor dalam pertumbuhannya. Nitrogen berperan menyusun asam amino, klorofil, dan protein yang berperan dalam fotosintesis serta penyusunan inti sel (Sonbai et al., 2013). Terpenuhinya unsur hara N dapat menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman antara lain pertumbuhan akar, batang, dan daun. Fosfor berperan dalam pertumbuhan generatif tanaman diantaranya pembungaan, pembentukan buah, serta berperan dalam proses transfer energi (Polii dan Tumbelaka, 2012). Unsur hara N dan P saling berinteraksi untuk mempengaruhi pertumbuhan serta produksi tanaman. Unsur hara N yang cukup dapat menyebabkan absorpsi P menjadi efektif (Fahmi et al., 2010).

Defisiensi unsur hara selama ini diatasi oleh petani dengan penggunaan pupuk anorganik misalnya ZA, TSP, dan KCl. Keunggulan pupuk anorganik adalah kadar unsur hara tinggi dan larut dalam air sehingga mudah diabsorpsi akar tanaman. Namun ada kelemahannya, yaitu mahal dan tidak ramah lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik memberikan reaksi yang relatif cepat pada tanaman, namun bila digunakan terus menerus dapat menurunkan kesuburan tanah yaitu tekstur tanah menjadi keras dan kasar (Lestari, 2009). Bahan organik dalam tanah juga akan berkurang akibat pemupukan anorganik berlebihan (Magdalena et al., 2013). Efek tersebut dapat menyebabkan kerugian dalam jangka panjang. Salah satu bahan yang dapat digunakan untuk menggantikan pupuk anorganik adalah pupuk kandang (pukan).

Populasi ayam ras petelur di Indonesia mencapai 181.752.456 ekor, ayam ras pedaging 1.891.434.612 ekor, kambing 18.720.706 ekor, sapi perah 550.141 ekor, dan sapi potong 17.050.006 ekor (BPS, 2019). Banyaknya limbah peternakan antara lain feses, sisa pakan dan alas kandang sangat

potensial untuk dimanfaatkan sebagai pupuk kandang, sehingga dapat menghemat biaya produksi tanaman. Unsur hara dalam pukan tergolong lengkap namun kadarnya rendah. Oleh karena itu, upaya yang dapat dilakukan untuk menggantikan peran pupuk anorganik adalah dengan pupuk kandang diperkaya NP-organik (pukan plus) dari sumberdaya lokal.

Sumberdaya lokal N-organik dapat berasal dari tanaman leguminosa salah satunya daun gamal (*Gliricidia sepium*). Kadar N daun gamal cukup tinggi yaitu 3 – 6,4% pada umur tanaman satu tahun. Salah satu sumberdaya lokal P-organik yaitu batuan fosfat. Efektivitas penggunaan batuan fosfat bergantung pada beberapa hal antara lain ukuran butir, waktu dan cara aplikasi, kondisi tanah, serta jenis tanaman (Sastramihardja et al., 2009). Reaktivitas batuan fosfat harus ditingkatkan terlebih dahulu sebelum digunakan untuk pemupukan. Mencampurkan batuan fosfat dengan pukan dapat meningkatkan kelarutan BP menjadi P tersedia karena selama dekomposisi pukan menghasilkan asam-asam organik (Simanjuntak et al., 2015). Penelitian ini mengkaji pengaruh pukan diperkaya NP-organik terhadap pertumbuhan dan produksi jagung pulut.

## Metode Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan di Kecamatan Mijen, Semarang dan Laboratorium Fisiologi dan Pemuliaan Tanaman, Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro Semarang, pada bulan Juni 2019 sampai bulan Desember 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain benih jagung pulut, pupuk kandang (sapi, kambing, ayam), EM4, tetes tebu, pupuk anorganik (ZA, TSP, KCl), daun gamal, batuan fosfat, insektisida (furan, starban, dan dangke), serta bahan kimia pendukung analisis tanah dan pupuk. Alat yang digunakan antara lain cangkul, sekop, terpal, meteran, gembor, *infraboard*, *thermo hygrometer*, kamera, serta peralatan laboratorium yaitu

oven, timbangan analitik, jangka sorong, klorofilmeter untuk mengukur klorofil daun, dan refraktometer brix untuk mengukur kemanisan jagung.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dimana terdapat tujuh perlakuan dengan empat ulangan sehingga terdapat 28 unit percobaan. Perlakuan tersebut yaitu P0 : ZA + TSP, P1 : pupuk kandang sapi + ZA + TSP, P2 : pupuk kandang kambing + ZA + TSP, P3 pupuk kandang ayam + ZA + TSP, P4 : pukan sapi + gamal + BP (pukan sapi plus), P5 : pupuk kandang kambing + gamal + BP (pupuk kandang kambing plus), P6 : pupuk kandang ayam + gamal + BP (pupuk kandang ayam plus). Semua petak perlakuan diberi pupuk KCl dengan dosis 150 kg K<sub>2</sub>O/ha.

Penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yaitu pembuatan pupuk kandang dan pupuk kandang plus, pengolahan tanah dan pembuatan petak perlakuan, penanaman, pemberian perlakuan, perawatan, pengamatan, dan pemanenan. Pembuatan pupuk kandang dilakukan dengan menyiapkan pupuk kandang (sapi, kambing, ayam) dengan dosis masing-masing 20 ton/ha. Pembuatan pupuk kandang plus dilakukan dengan menyiapkan pupuk kandang, daun gamal, dan batuan fosfat dengan dosis masing-masing 20 ton/ha, 200 N/ha, dan 150 P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Seluruh bahan tersebut dicampurkan kemudian ditambahkan EM4 dan tetes tebu selanjutnya difermentasikan selama 3 bulan. Sebelum pembuatan pupuk kandang dilakukan analisis kadar N daun gamal dan analisis kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> batuan fosfat. Setelah proses fermentasi pupuk selesai, dilakukan analisis kimia pada setiap sampel pupuk kandang dan pupuk kandang plus. Tahap selanjutnya yaitu pengolahan tanah sebelum penelitian dimulai dengan pembersihan, pengemburan, serta pembalikan tanah, kemudian dibuat 28 petak perlakuan berukuran 3 x 2 m dengan jarak 50 cm. Selanjutnya dilakukan analisis kimia tanah dengan pengambilan sampel setiap kelompok dilakukan secara zig-zag. Pupuk kandang dan

pupuk kandang plus diberikan 3 hari sebelum tanam dengan cara ditanamkan dalam larik, setiap petak terdiri dari 6 larik berjarak 50 cm. Penanaman 2 benih jagung pulut pada lubang tanam dengan jarak tanam 50 cm x 40 cm sehingga terdapat 30 lubang tanam. Pupuk TSP dan ZA diberikan pada waktu 2 minggu setelah tanam (MST) dengan cara tugal pada jarak 10 cm dari lubang tanam, semua petak diberikan pupuk KCl dengan dosis 150 kg K<sub>2</sub>O/ha saat 2 MST. Perawatan berupa penyiraman pada pagi dan sore hari serta pengendalian gulma dan hama. Pemanenan dilakukan saat umur 77 HST (hari setelah tanam) dengan cara memotong tanaman tepat di atas permukaan tanah kemudian dilanjutkan dengan pengamatan sesuai parameter. Setiap petak diambil sampel sebanyak 4 tanaman yang terletak di bagian tengah. Parameter yang diamati berupa tinggi tanaman, jumlah daun, kadar klorofil daun, panjang tongkol, dan diameter tongkol.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA), kemudian dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada taraf 5%.

## Hasil dan Pembahasan

### Tinggi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dan anorganik tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung pulut. Tinggi tanaman jagung pulut saat panen berdasarkan uji DMRT ( $p < 0,05$ ) tercantum dalam Tabel 1. Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa semua perlakuan pemupukan yang telah diberikan dapat menghasilkan tinggi tanaman yang setara. Hal ini disebabkan karena unsur hara N, P, dan K diberikan dalam dosis yang sama, namun jenis N dan P berbeda. Unsur N-anorganik dari pupuk ZA dan N-organik hijau gamal, P-anorganik dari pupuk TSP dan P-organik dari batuan fosfat.

Tabel 1. Tinggi tanaman jagung pulut dengan pemupukan organik dan anorganik

Perlakuan	Tinggi Tanaman
	---cm---
P0 : ZA + TSP	136,95 ± 16,395
P1 : Pupuk kandang sapi + ZA + TSP	137,869 ± 19,541
P2 : Pupuk kandang kambing ZA + TSP	132,706 ± 5,254
P3 : Pupuk kandang ayam ZA + TSP	139,631 ± 9,395
P4 : Pupuk kandang sapi plus	136,487 ± 10,437
P5 : Pupuk kandang kambing plus	139,956 ± 16,509
P6 : Pupuk kandang ayam plus	135,406 ± 8,955

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 2. Jumlah daun tanaman jagung pulut dengan pemupukan organik dan anorganik

Perlakuan	Jumlah daun
	---helai---
P0 : ZA + TSP	12,000 ± 0,913 <sup>ab</sup>
P1 : Pupuk kandang sapi + ZA + TSP	12,063 ± 0,657 <sup>ab</sup>
P2 : Pupuk kandang kambing ZA + TSP	11,500 ± 0,204 <sup>b</sup>
P3 : Pupuk kandang ayam ZA + TSP	12,125 ± 0,323 <sup>ab</sup>
P4 : Pupuk kandang sapi plus	12,563 ± 0,427 <sup>a</sup>
P5 : Pupuk kandang kambing plus	12,063 ± 0,515 <sup>ab</sup>
P6 : Pupuk kandang ayam plus	12,000 ± 0,456 <sup>ab</sup>

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Parameter pertumbuhan vegetatif salah satunya tinggi tanaman berkaitan dengan proses pembelahan sel yang ditentukan oleh tersedianya unsur hara N. Dewi et al., (2014) menyatakan bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman jagung adalah tersedianya unsur hara N yang dapat diserap oleh tanaman. Unsur N hara dalam setiap perlakuan baik organik maupun anorganik dapat menunjang tanaman untuk melakukan fotosintesis secara optimal dan berpengaruh pada pertumbuhan tinggi tanaman. Menurut Sonbai et al., (2013) nitrogen diperlukan tanaman untuk menyusun asam amino, protein, dan klorofil yang berperan dalam fotosintesis serta penyusunan inti sel sehingga mempengaruhi pertumbuhan

dan produksi tanaman.

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dan anorganik berpengaruh terhadap jumlah daun tanaman jagung pulut. Jumlah daun tanaman jagung pulut saat panen berdasarkan uji DMRT ( $p < 0,05$ ) tercantum dalam Tabel 2. Berdasarkan tabel 2 dapat diketahui bahwa jumlah daun pada perlakuan pupuk kandang sapi plus (P4) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan pupuk kandang sapi + ZA + TSP (P1), perlakuan pupuk kandang kambing plus (P5) berbeda tidak nyata terhadap perlakuan pupuk kandang kambing + ZA + TSP (P2), dan perlakuan pupuk kandang ayam plus (P6)

berbeda tidak nyata terhadap perlakuan pupuk kandang ayam + ZA + TSP (P3). Jumlah daun pada perlakuan pupuk kandang plus setara dengan perlakuan pupuk kandang + pupuk anorganik karena setiap perlakuan diberikan unsur hara N, P, dan K dalam dosis yang sama. Secara keseluruhan unsur hara makro berperan dalam pertumbuhan dan produksi tanaman, namun unsur yang berperan paling penting dalam pembentukan daun adalah nitrogen. Ramadhani et al., (2016) menyatakan bahwa nitrogen adalah unsur terpenting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman diantaranya jumlah daun, luas daun, dan diameter batang. Hijauan gamal sebagai sumber N-organik yang ditambahkan pada pupuk kandang plus telah terdekomposisi sehingga unsur hara dapat dimanfaatkan tanaman. Nugroho (2015) menyatakan bahwa terpenuhinya unsur hara P dan K dapat meningkatkan respon tanaman terhadap unsur hara N sehingga pertumbuhan berlangsung lebih optimal.

#### Kadar Klorofil

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dan anorganik berpengaruh terhadap kadar klorofil daun pada fase generatif namun tidak berpengaruh terhadap kadar klorofil daun tanaman pada fase vegetatif. Kadar klorofil daun jagung pulut berdasarkan uji DMRT ( $p < 0,05$ ) tercantum dalam Tabel 3. Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa kadar

klorofil daun pada fase vegetatif tidak menunjukkan perbedaan nyata pada seluruh perlakuan. Kadar klorofil daun pada fase generatif dengan perlakuan Pupuk kandang sapi + ZA + TSP (P1) setara dengan Pupuk kandang sapi plus (P4), perlakuan Pupuk kandang kambing ZA + TSP (P2) setara dengan Pupuk kandang kambing plus (P5), dan perlakuan Pupuk kandang ayam ZA + TSP (P3) setara dengan Pupuk kandang ayam plus (P6). Perlakuan P2, P3, P4, dan P5 nyata lebih tinggi dari P0. Kadar klorofil daun ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan serta ketersediaan unsur hara terutama nitrogen sebagai salah satu komponen utama pembentuk klorofil. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Ai dan Banyo (2011) bahwa klorofil tanaman disintesis oleh beberapa unsur hara salah satunya N. Kekurangan unsur hara N dapat mengakibatkan klorosis pada tanaman yaitu rendahnya zat warna hijau daun yang ditandai dengan daun menjadi hijau muda hingga menguning.

Berdasarkan Tabel 3 diketahui bahwa kadar klorofil daun semakin menurun dengan bertambahnya umur tanaman. Hal ini diduga karena berkurangnya kemampuan tanaman dalam mengabsorpsi unsur hara termasuk nitrogen yang sangat berperan dalam pembentukan klorofil. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Nugroho et al., (2015) bahwa serapan N akan menurun saat tanaman memasuki fase generatif.

Tabel 3. Kadar klorofil daun tanaman jagung pulut dengan pemupukan organik dan anorganik

Perlakuan	Klorofil daun 45 HST	Klorofil daun 76 HST
	---CCI---	---CCI---
P0 : ZA + TSP	26,310 ± 3,085	20,389 ± 1,905 <sup>c</sup>
P1 : Pupuk kandang sapi + ZA + TSP	26,283 ± 0,993	21,192 ± 0,828 <sup>bc</sup>
P2 : Pupuk kandang kambing ZA + TSP	24,808 ± 0,775	22,850 ± 0,222 <sup>ab</sup>
P3 : Pupuk kandang ayam ZA + TSP	25,648 ± 1,191	23,410 ± 2,179 <sup>ab</sup>
P4 : Pupuk kandang sapi plus	26,289 ± 0,976	21,894 ± 2,069 <sup>ab</sup>
P5 : Pupuk kandang kambing plus	26,698 ± 0,373	24,348 ± 1,397 <sup>a</sup>
P6 : Pupuk kandang ayam plus	25,371 ± 0,699	21,571 ± 2,282 <sup>bc</sup>

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 4. Panjang Tongkol Jagung Pulut dengan Pemupukan Organik dan Anorganik

Perlakuan	Panjang tongkol
	---cm/tongkol---
P0 : ZA + TSP	13,125 ± 0,481 <sup>b</sup>
P1 : Pupuk kandang sapi + ZA + TSP	13,650 ± 0,862 <sup>ab</sup>
P2 : Pupuk kandang kambing ZA + TSP	13,400 ± 0,723 <sup>ab</sup>
P3 : Pupuk kandang ayam ZA + TSP	14,331 ± 0,606 <sup>a</sup>
P4 : Pupuk kandang sapi plus	14,05 ± 0,314 <sup>ab</sup>
P5 : Pupuk kandang kambing plus	14,019 ± 0,737 <sup>ab</sup>
P6 : Pupuk kandang ayam plus	13,244 ± 0,430 <sup>b</sup>

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

Tabel 5. Diameter Tongkol Jagung Pulut dengan Pemupukan Organik dan Anorganik

Perlakuan	Diameter tongkol
	---cm/tongkol---
P0 : ZA + TSP	3,500 ± 0,340 <sup>b</sup>
P1 : Pupuk kandang sapi + ZA + TSP	3,578 ± 0,266 <sup>ab</sup>
P2 : Pupuk kandang kambing ZA + TSP	3,636 ± 0,136 <sup>ab</sup>
P3 : Pupuk kandang ayam ZA + TSP	3,639 ± 0,256 <sup>ab</sup>
P4 : Pupuk kandang sapi plus	3,619 ± 0,279 <sup>ab</sup>
P5 : Pupuk kandang kambing plus	3,605 ± 0,261 <sup>ab</sup>
P6 : Pupuk kandang ayam plus	3,756 ± 0,181 <sup>a</sup>

Keterangan : Bilangan pada kolom yang sama dan didampingi dengan huruf yang sama pula menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

### Panjang Tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dan anorganik berpengaruh terhadap panjang tongkol jagung pulut. Panjang tongkol jagung pulut saat panen berdasarkan uji duncan ( $p < 0,05$ ) tercantum dalam tabel 4. Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa panjang tongkol pada perlakuan pupuk kandang sapi + ZA + TSP (P1) setara dengan pupuk kandang sapi plus (P4) dan perlakuan pupuk kandang kambing ZA + TSP (P2) setara dengan pupuk kandang kambing plus (P5). Perlakuan pupuk kandang ayam + ZA + TSP (P3) menunjukkan hasil panjang tongkol nyata lebih tinggi dibanding perlakuan pupuk

kandang ayam + gamal + BP (P6) dan ZA+TSP (P0). Panjang tongkol pada perlakuan pupuk kandang ayam + ZA + TSP (P3) lebih tinggi dibanding perlakuan pupuk kandang ayam plus (P6) disebabkan karena penambahan pupuk anorganik yang sifatnya lebih mudah diabsorpsi oleh tanaman. Purnomo et al., (2013) menerangkan bahwa keunggulan pupuk anorganik yaitu dapat langsung diserap dan dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanaman. Perlakuan pupuk kandang ayam + ZA + TSP (P3) juga mampu menghasilkan panjang tongkol yang lebih tinggi dibanding ZA + TSP (P0) diduga karena adanya penambahan pupuk ayam pada perlakuan pupuk kandang ayam + ZA + TSP (P3) serta adanya keseimbangan antara peran pupuk organik dan

pupuk anorganik. Berdasarkan analisis laboratorium pupuk kandang ayam memiliki kadar unsur hara yang lebih tinggi dibanding pupuk kandang sapi dan pupuk kandang kambing (data tidak ditampilkan) sehingga mampu meningkatkan panjang tongkol. Pupuk anorganik mudah tersedia bagi tanaman namun memiliki kelemahan mudah tercuci, adanya pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan fisik tanah dan daya jerap air sehingga pupuk anorganik tidak mudah tercuci. Faktor yang mempengaruhi panjang tongkol jagung salah satunya adalah tercukupinya unsur hara terutama unsur hara P dan N. Unsur hara P berperan penting dalam pembungaan dan pembuahan. Pradipta et al., (2017) menerangkan bahwa fosfor dapat mempengaruhi produksi tanaman yaitu pembentukan tongkol, biji, serta pemasakan biji. Tercukupinya unsur N menunjang proses fotosintesis dan mempengaruhi fotosintat yang digunakan untuk pembentukan tongkol tanaman.

### Diameter Tongkol

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik berpengaruh terhadap diameter tongkol jagung pulut. Diameter tongkol jagung pulut saat panen berdasarkan uji jarak berganda duncan ( $p < 0,05$ ) tercantum dalam Tabel 5. Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa diameter tongkol pada perlakuan pupuk kandang ayam + gamal + BP (P6) nyata lebih tinggi dibanding perlakuan ZA + TSP (P0). Hasil tersebut menunjukkan hijauan gamal dan batuan fosfat sebagai sumber NP-organik yang dicampur dengan pukan telah terurai dengan baik, sehingga unsurnya dapat dimanfaatkan tanaman untuk produksi tanaman. Pembentukan tongkol dan biji sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara P. Besarnya diameter tongkol pada perlakuan pupuk kandang ayam + gamal + BP (P6) diduga karena kadar P pada pukan ayam plus berdasarkan analisis menunjukkan hasil yang paling tinggi dibanding pupuk kandang

lain (data tidak ditampilkan). Perlakuan P0 menghasilkan diameter tongkol nyata lebih rendah dibanding P6 diduga karena pemupukan anorganik tidak diimbangi dengan pupuk kandang. Pupuk anorganik kandungan unsur haranya tinggi namun memiliki kelemahan yaitu mudah hilang akibat pengaruh lingkungan. Dewi (2013) menjelaskan bahwa pemberian pupuk kandang dapat menjaga agar unsur hara dalam tanah tidak mudah tercuci. Pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat fisik tanah sehingga kemampuan akar dalam menyerap hara dan air meningkat. Sargiman dan Panjaitan (2013) menyatakan bahwa pemupukan dengan pupuk kandang dapat memperbaiki kesuburan fisik tanah yaitu meningkatkan agregasi tanah, kapasitas pengikatan air serta penetrasi akar.

### Kesimpulan

Perlakuan pupuk kandang plus (sapi, kambing, dan ayam) memberikan hasil jumlah daun, diameter tongkol, serta kadar klorofil pada fase generatif yang setara dengan perlakuan pupuk kandang + pupuk anorganik. Perlakuan pupuk kandang ayam + pupuk anorganik memberikan hasil panjang tongkol yang nyata lebih tinggi dibanding perlakuan pukan ayam plus. Semua perlakuan tidak memberi pengaruh terhadap tinggi tanaman dan kadar klorofil pada fase vegetatif. Pupuk kandang plus dapat menggantikan peran pupuk anorganik.

### Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada pihak-pihak terkait yaitu Universitas Diponegoro dan Fakultas Peternakan dan Pertanian yang telah membantu dalam pengumpulan data yang diperlukan serta dalam penyusunan naskah. Artikel ini ditulis merupakan bagian dari penelitian dengan dukungan dana sesuai SK Dekan Fakultas Peternakan dan Pertanian Universitas Diponegoro, Nomor: 43/UN7.5.5/PP/2019 a.n. Prof. Dr. Ir. Dwi Retno Lukiwati, M.S dan Dr. Ir. Yafizham (alm.).

**Daftar Pustaka**

- Ai, N. S. dan Banyo, Y. 2011. Konsentrasi klorofil daun sebagai indikator kekurangan air pada tanaman. *Jurnal Ilmiah Sains*, 11 (2) : 166 – 173.
- Anam, M. A. U., M. L. Ujianto, dan Idris. 2015. Evaluasi karakteristik keturunan hasil persilangan antara jagung ketan lokal (*Zea mays ceratiana* Kulesh) dengan jagung manis biji putih (*Zea mays saccharata*). *Jurnal Crop Agro*, 1 (1) : 1 – 13.
- Badan Pusat Statistik. 2019. Statistik populasi ternak menurut Provinsi di Indonesia, 2009 – 2018. Available at : <https://www.bps.go.id/subject/24/peternakan.html#subjekViewTab4>. Diakses pada : Maret 2019.
- Dewi, E. S. 2013. Efisiensi penggunaan N organik dengan pemanfaatan N dari pupuk kandang kambing pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis. *Jurnal AgroPet*, 10 (2) : 17 – 24.
- Dewi, E. K., Y. Nuraini, dan E. Handayanto. 2014. Manfaat biomasa tumbuhan lokal untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen tanah di lahan kering Malang Selatan. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya lahan*, 1 (1) : 17 – 25.
- Fahmi, A., Syamsudin, S. N. H. Utami, dan B. Radjaguguk. 2010. Pengaruh interaksi hara nitrogen dan fosfor terhadap pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L) pada tanah regosol dan latosol. *Jurnal Berita Biologi*, 10 (3) : 297 – 304.
- Juhaeti, T., N. Hidayat, dan M. Rahmansyah. 2013. Pertumbuhan dan produksi jagung pulut lokal sulawesi selatan yang ditanam di polibag pada berbagai kombinasi perlakuan pupuk organik. *Jurnal Biologi Indonesia*, 9 (2) : 219 – 232.
- Lestari, A. P. 2009. Pengembangan pertanian berkelanjutan melalui substitusi pupuk anorganik dengan pupuk organik. *Jurnal Agronomi*, 13 (1) : 38 – 44.
- Lukiwati, D. R., F. Kusmiyati, and B. Herwibawa. 2018. Effect of manure plus and inorganic fertilizer on maize production and nutrient uptake in Central Java Indonesia. *Proceeding of 5<sup>th</sup> International Conference on Agriculture*, 1 : 1 – 6.
- Magdalena, F., Sudiarso, dan T. Sumarni. 2013. Pengaruh pupuk kandang dan pupuk hijau *Crotalaria juncea* L. untuk mengurangi penggunaan pupuk anorganik pada tanaman jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1 (2) : 61 – 71.
- Nugroho, W. S. 2015. Penetapan standar warna daun sebagai upaya identifikasi status hara (N) tanaman jagung (*Zea mays* L.) pada tanah regosol. *Jurnal Planta Tropika*, 3 (1) : 8 – 7.
- Polii, M. G. M dan S. Tumbelaka. 2012. Hasil tanaman jagung manis (*Zea mays saccharata* L.) pada beberapa dosis pupuk organik. *Jurnal Eugenia*, 18 (1) : 56 – 64.
- Pradipta, M., Armaini, dan A . I. Amri. 2017. Kombinasi pemberian limbah padat (*Sludge*) pabrik kelapa sawit dan pupuk N, P, dan K pada tanaman jagung manis (*Zea mays var saccharata* Sturt). *JOM FAPERTA*, 4 (2) : 1 – 12.
- Purnomo, R., M. Santoso, dan S. Heddy. 2013. Pengaruh berbagai macam pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*, 1 (3) : 93 – 100.
- Ramadhani, R. H., M. Roviq, dan M. D. Maghfoer. 2016. Pengaruh sumber pupuk nitrogen dan waktu pemberian urea pada pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* Sturt var. *Saccharata*). *Jurnal Produksi Tanaman*, 4 (1) : 8 – 15.
- Sargiman, G dan T. W. S. Panjaitan. 2013. Pengaruh penggunaan pupuk organik hayati terhadap sifat fisika tanah di Kecamatan Pare Kabupaten Kediri.

- Jurnal Agroknow, 1 (1) : 7 – 12.
- Sastramihardja, H., F. Manalu, dan S. E. Apriliani. 2009. Fosfat Alam : Pemanfaatan Fosfat Alam yang Digunakan Langsung Sebagai Pupuk Sumber P. Penerbit Balai Penelitian Tanah, Bogor.
- Simanjuntak, J., H. Hanum, dan A. Rauf. 2015. Ketersediaan hara fosfor dan logam berat kadmium pada tanah ultisol akibat pemberian fosfat alam dan pupuk kandang kambing serta pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung (*Zea mays* L.). Jurnal Online Agroekoteknologi, 3 (2) : 499 – 506.
- Sonbai, J. H. H., D. Prajitno, dan A. Syukur. 2013. Pertumbuhan dan hasil jagung pada berbagai pemberian pupuk nitrogen di lahan kering regosol. Jurnal Partner, 16 (1) : 77 – 89.

