

## **PENGARUH KOMBINASI PUPUK KANDANG AYAM dan PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PERTUMBUHAN dan PRODUKSI TANAMAN BAWANG MERAH (*Allium ascalonicum* L.) VARIETAS BATU IJO**

**Efron Evantius Sinaga<sup>1)</sup>, Donatus Dahang<sup>2)</sup>, Sumatera Tarigan<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> Mahasiswa Prodi Agroteknologi Universitas Quality

<sup>2)3)</sup> Dosen Fakultas Saintek Universitas Quality

Universitas Quality, Jl. Ngumban Surbakti No.18, Kota Medan

### **Abstark**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbeda nyata dari pemberian kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah varietas batu ijo. Penelitian ini dilaksanakan di lahan UPT Benih Induk Hortikultura Kutagadung Berastagi, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, dengan ketinggian  $\pm 1.350$  m di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2019 – Agustus 2019. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yaitu faktor kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi dengan lambang (K) dan adapun masing-masing perlakuan yaitu: kontrol (K<sub>0</sub>), 100% kandang ayam (K<sub>1</sub>), 80% kandang ayam + 20% kandang sapi (K<sub>2</sub>), 60% kandang ayam + 40% kandang sapi (K<sub>3</sub>), 40% kandang ayam + 60% kandang sapi (K<sub>4</sub>), 20% kandang ayam + 80% kandang sapi (K<sub>5</sub>) dan 100% kandang sapi (K<sub>6</sub>). Sehingga diperoleh 7 perlakuan dan diulang 4 kali. Data hasil pengamatan kemudian dilakukan analisis ragam dengan uji F taraf 5%. Apabila ada beda nyata ( $p < 0.05$ ), maka pengujian dilanjutkan dengan uji DMRT. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi berpengaruh nyata ( $p < 0,05$ ) terhadap variabel pertumbuhan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, jumlah anakan, jumlah umbi, diameter umbi, produksi per sampel, dan produksi per plot namun tidak memberikan rata-rata tertinggi melainkan rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan 100% kandang ayam (K<sub>1</sub>) dan di ikuti perlakuan 100% kandang sapi (K<sub>6</sub>).

**Kata kunci : Pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, produksi, bawang merah**

### **Abstract**

*This research aims to determine the effect of combination of chicken manures and cow sheds to growth and production batu ijo shallot of varieties. The research was carried out in the field of Horticultural Seed Main Unit Kutagadung Berastagi, Berastagi District, Karo Regency, North Sumatra, in the elevation of  $\pm 1,350$  m above sea level. The research was conducted in June 2019 - August 2019. This research used the Non Factorial Randomized Block Design (RBD) method, was applied: a combination of chicken manures and cow sheds, symbol (K): control (K<sub>0</sub>), 100% chicken coop (K<sub>1</sub>), 80% chicken coop + 20% cow shed (K<sub>2</sub>), 60% chicken coop + 40% cow shed (K<sub>3</sub>), 40%*

*chicken coop + 60% cow shed (K4), 20% coop chicken + 80% cow shed (K5) and 100% cow shed (K6), seven treatments and four replications. Data obtained were performed analysis of variance with a F test of 5% level. The significant difference ( $p < 0.05$ ), results would be to the DMRT test. The results showed that the treatment of the combination of chicken manure and cow shed had a significant effect ( $p < 0.05$ ) on the variable growth of plant height, number of leaves, number of tillers, number of tubers, tuber diameter, production per sample, and production per plot. However the highest average was found in the treatment of 100% chicken coops (K1) and followed the treatment of 100% cow pens (K6).*

*Keywords: Chicken manure, cow manure, production, shallots*

## **PENDAHULUAN**

### **1. Latar Belakang**

Tanaman bawang merah berasal dari Syria, entah beberapa ribu tahun yang lalu sudah dikenal umat manusia sebagai penyedap masakan. Sekitar abad VIII tanaman bawang merah mulai menyebar ke wilayah Eropa Barat, Eropa Timur dan Spanyol, kemudian menyebar luas ke dataran Amerika, Asia Timur dan Asia Tenggara (Singgih, 2008). Pada abad XIX bawang merah telah menjadi salah satu tanaman komersial di berbagai negara di dunia. Negara-negara produsen bawang merah antara lain adalah Jepang, USA, Rumania, Italia, Meksiko dan Texas (Rahmat, 1994).

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan sayuran rempah yang cukup populer di Indonesia, memiliki nilai ekonomis tinggi, berfungsi sebagai penyedap rasa dan dapat digunakan sebagai bahan obat tradisional. Prospek pengembangan bawang merah sangat baik, yang ditandai dengan meningkatnya konsumsi bawang merah seiring bertambahnya jumlah penduduk (Departemen Pertanian, 2009).

Batu Ijo merupakan salah satu varietas unggulan bawang merah yang berkembang puluhan tahun di kota Batu-Jawa Timur. Saat ini di Jawa Timur terdapat beberapa varietas unggul bawang merah spesifik lokasi yaitu

varietas Bauji yang berasal dari Nganjuk dan sesuai ditanam di musim hujan serta varietas Batu Ijo yang umumnya ditanam di dataran tinggi dan dataran medium, varietas Monjung dari Pamekasan, Biru Lancur dari Probolinggo dan beberapa varietas lainnya. Sedangkan varietas Super Philip merupakan varietas unggul asal introduksi dari Philipine yang telah berkembang di hampir semua sentra produksi bawang merah di Indonesia (Baraswati, BTP Jawa Timur, 2009).

Permintaan bawang merah terus meningkat setiap saat sementara produksi bawang merah bersifat musiman. Kondisi ini menyebabkan terjadinya gejolak antara pasokan dan permintaan sehingga dapat menyebabkan gejolak harga antar waktu. Permintaan bawang merah terus meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah penduduk dan kebutuhan konsumsi bawang merah masyarakat (Rachmat dkk., 2012).

Kabupaten Karo Dalam Angka (2018), menunjukkan di tahun 2017 produktivitas bawang merah untuk daerah kabupaten Tanah Karo berasal dari 10 kecamatan yaitu: Kecamatan Mardinding 3.088 ton, Tigabinanga 1.356 ton, Juhar 250 ton, Munte 560 ton, Kutabuluh 40 ton, Payung 18.017 ton, Tiganderket 10.380 ton, Tigapanah 40 ton, Dolat rayat 80 ton dan Merek 16.575 ton dengan total produksi bawang merah di tahun 2017 untuk

Kabupaten Karo 50.386 ton. Melihat produksi ini jika dibandingkan dengan tahun 2016 produksi bawang merah hanya berasal dari 6 kecamatan yaitu: Kecamatan Mardinding, Tigabinanga, Payung, Tiganderket, Merek dan Barus Jahe. Dari beberapa kecamatan tersebut jika dibandingkan antara produksi 2017 dengan 2016 mengalami kenaikan ini dapat dilihat dari produksi kecamatan Mardinding 12 ton, Tigabinanga 13 ton, Payung 528 ton, Tiganderket 3.559 ton, Merek 721 ton dan ada juga kecamatan yang memproduksi di tahun 2016 tidak memproduksi di tahun 2017 yaitu, Barus Jahe 300 ton dengan produksi total di Kabupaten Tanah Karo hanya 5.132 ton (<http://karokab.bps.go.id>. 2018).

Untuk meningkatkan produksi bawang merah adalah dengan mengoptimalkan penggunaan lahan dan pemberian pupuk yang optimal. Pemberian pupuk organik sangat baik digunakan untuk memperbaiki sifat fisik dan biologi tanah, meningkatkan efektifitas mikroorganisme tanah dan lebih ramah terhadap lingkungan (Yetti dan Elita, 2008). Menurut Musnamar (2003) pupuk kandang adalah pupuk organik yang berasal dari kotoran hewan. Hewan ternak yang banyak dimanfaatkan kotorannya antara lain ayam, kambing, sapi, kuda, dan babi. Kotoran yang dimanfaatkan biasanya berupa kotoran padat atau cair yang digunakan secara terpisah maupun bersamaan.

Pupuk kandang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman karena mengandung unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, serta kalium, dan unsur mikro seperti kalsium, magnesium, dan sulfur. juga akan menyumbangkan unsur hara bagi tanaman serta meningkatkan serapan unsur hara oleh tanaman. Disamping itu pemberian pupuk kandang juga dapat memperbaiki sifat fisika tanah, yaitu kapasitas tanah

menahan air, kerapatan massa tanah, dan porositas total, memperbaiki stabilitas agregat tanah dan meningkatkan kandungan humus tanah, serta meningkatkan kesuburan tanah (Wigati *et al.*, 2006).

Pupuk kandang ayam mempunyai kandungan unsur P yang relatif lebih tinggi dibandingkan pupuk kandang yang lain. Kadar hara ini tergantung dari makanan yang diberikan. Selain itu dalam kotoran ayam tersebut tercampur sisa-sisa makanan ayam serta sekam yang digunakan sebagai alas kandang ayam. Pada beberapa penelitian pupuk kandang ayam memberikan hasil yang lebih baik pada pertama tanam karena pupuk kandang ayam mudah terdekomposisi dan mempunyai kandungan hara yang cukup jika dibandingkan dengan pupuk kandang yang lain (Hartatik dan Widowati, 2008). Sebenarnya, kotoran dari semua jenis hewan dapat dipakai sebagai pupuk. Namun, kotoran yang berasal dari hewan-hewan peliharaan, seperti kotoran sapi, kerbau, kelinci, ayam, kambing, atau kuda adalah yang paling sering digunakan. Pasalnya, kotoran dari hewan peliharaan yang di kandangkan gampang dikumpulkan (Redaksi AgroMedia, 2007). Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui pengaruh berbeda nyata kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah varietas batu ijo.

## **METODE PENELITIAN**

### **1. Tempat dan waktu penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan UPT Benih Induk Hortikultura Kutagadung Berastagi, Kecamatan Berastagi, Kabupaten Karo, Sumatera Utara, dengan ketinggian  $\pm$  1.350 m di atas permukaan laut. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2019 – Agustus 2019.

## 2. Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: cangkul, garu, *knapsack sprayer*, gembor, pisau/*cutter*, bambu, tali, termometer, meteran, triplek, timbangan, alat tulis, plat aluminium, plastik kantong, ember dan gelas ukur. Sementara itu bahan yang digunakan antara lain: bibit bawang merah varietas batu ijo, mulsa plastik, pupuk kandang ayam, pupuk kandang sapi, fungisida Agronil 75 WP, *Maxzanil 27 WP*, Insektisida Marshal 200EC, *Prevathon 50 SC*, Pupuk NPK Mutiara 16-16-16, *Effective mikroorganisme-4 (EM<sub>4</sub>)*, gula merah dan air.

## 3. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial yaitu:

Faktor : Dosis Kandang Ayam + Dosis Kandang Sapi

K<sub>0</sub> : Kontrol + Kontrol  
K<sub>1</sub> : 100 % + 0 %  
K<sub>2</sub> : 80 % + 20 %  
K<sub>3</sub> : 60 % + 40 %  
K<sub>4</sub> : 40 % + 60 %  
K<sub>5</sub> : 20 % + 80 %  
K<sub>6</sub> : 0 % + 100 %

Dengan dosis : 2,16 kg / plot  
Jumlah ulangan : 4 ulangan

## 4. Metode Analisa Data

Data penelitian ini dianalisis dengan program SPSS 22 yaitu semua data ditabulasi dalam bentuk *Excell*, masukan semua variable bersama-sama mulai dari K<sub>0</sub> sampai K<sub>6</sub> yang berjumlah masing-masing empat ulangan. Program SPSS, data dibuka (*Open File*), pilih nama file, dan dilanjutkan dengan analisis data (*Data Analyze*), pilih model linear umum (*General Linear Model*), pilih univariate, masukan variabel dependent, masukan variabel independent, pilih uji lanjut (*Post Hoc*), masukan faktor ke *post hoc*, pilih

Duncan, lanjutkan, pilih option, masukan faktor dan faktor interaksi kedalam tampilan rata-rata, pilih statistic deskriptif dan fungsi umum yang data di estimasi, lanjutkan, dan pilih OK. Proses SPSS tersebut sesuai dengan model analisa data yang digunakan dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) Non Faktorial dengan persamaan sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

## 5. Parameter yang diamati

Adapun parameter yang diamati antara lain: (a) Tinggi tanaman/sampel (cm), (b) Jumlah daun (helai), (c) Jumlah umbi/sampel (siung), (d) Diameter umbi/sampel (mm) dan (e) Produksi tanaman/sampel (gram).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Penelitian

Hasil Pengamatan yang dilaksanakan di lapangan pada pengujian kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi (K) terhadap pertumbuhan di antaranya tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai) dan jumlah anakan (batang) di mulai dari 2 sampai 7 minggu setelah tanam (mst) dan hasil produksi yang dilakukan pada masa panen diantaranya jumlah umbi (siung), diameter umbi (mm), produksi per sampel (gram), dan produksi per plot (gram). Hasil rata-rata dari tiap pengamatan akan dianalisa secara statistik untuk mendapatkan daftar sidik ragam yang dapat dilihat pada Tabel 1,2,3,4,5,6, dan 7. Masing-masing hasil parameter yang di ujikan adalah sebagai berikut.

#### 1. Tinggi Tanaman / Sampel (cm)

Pertumbuhan tinggi tanaman di amati dengan mengukur tinggi tanaman (cm) di setiap sampel bawang merah dilakukan mulai dari 2 mst sampai 7 mst dengan interval 1 minggu. Maka dari itu

diperoleh data yang dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman Bawang Merah (cm) Dari Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Kandang Sapi Pada 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 mst.**

Perlakuan	2 mst	3 mst	4 mst	5 mst	6 mst	7 mst
K <sub>0</sub> (kontrol)	12.8a	16.9b	17.9c	19.7c	14.8c	17.3c
K <sub>1</sub> (100% K. Ayam)	14.3a	20.4a	25.1a	28.5a	28.0a	31.4a
K <sub>2</sub> (80% K. Ayam + 20% K. Sapi)	13.4a	19.9a	25.0a	28a	27.5ab	30.4a
K <sub>3</sub> (60% K. Ayam + 40% K. Sapi)	13.4a	19.1a	21.4b	23.7b	25.4ab	24.4b
K <sub>4</sub> (40% K. Ayam + 60% K. Sapi)	14.6a	21.3a	21.5b	23.9b	19.6b	22.3b
K <sub>5</sub> (20% K. Ayam + 80% K. Sapi)	14.4a	19.3a		22.5b	19.5b	21.4b
K <sub>6</sub> (100% K. Sapi)	15.1a	20.8a	22.2a	24.8b	22.2b	26.2ab

Keterangan : Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5 %.

Dari data yang terlihat pada Tabel 1 setelah dianalisa secara statistik menunjukkan berbeda nyata pada 3 mst – 7 mst namun menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata pada 2 mst. Perbedaan yang nyata semakin jelas terlihat setelah 7 mst. Pada umur 7 mst rata-rata tinggi tanaman terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> (kontrol) yaitu 17,3 cm berbeda nyata terhadap semua perlakuan. Rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) yaitu 31,4 cm berbeda tidak nyata terhadap K<sub>2</sub> dan K<sub>6</sub> namun berbeda nyata terhadap K<sub>0</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>4</sub> dan K<sub>5</sub>. Perlakuan selain kontrol yang memberikan rata-rata terendah ditemukan pada K<sub>5</sub> (20% kandang ayam + 80% kandang sapi) yaitu 21,4 cm berbeda tidak nyata terhadap K<sub>3</sub>, K<sub>4</sub> dan

K<sub>6</sub> namun berbeda nyata terhadap K<sub>1</sub> dan K<sub>2</sub>. Sehingga dengan hasil ini rata-rata tertinggi yang ditemukan pada perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) di 7 mst dapat dijadikan pemakai anjuran secara khusus terhadap tinggi tanaman bawang merah.

**2. Jumlah Daun / Sampel (helai)**

Pertambahan jumlah daun pada tanaman bawang merah diamati dengan menghitung jumlah daun (helai) pada setiap sampelnya dilakukan mulai dari 2 mst sampai 7 mst dengan jarak pengukuran 1 minggu sekali sehingga di peroleh data yang dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rata-rata Jumlah Daun Tanaman Bawang Merah (helai) Dari Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Kandang Sapi Pada 2, 3, 4, 5, 6, dan 7 mst.**

Perlakuan	2					
	mst	3 mst	4 mst	5 mst	6 mst	7 mst
K <sub>0</sub> (kontrol)	2.9a	5.6b	7.6c	10.9c	9.6c	11.9c
K <sub>1</sub> (100% K. Ayam)	3.3a	6.1ab	9.7a	14.3a	13.6a	17.6ab
K <sub>2</sub> (80% K. Ayam + 20% K. Sapi)	3.3a	6.2ab	9.4ab	13.3ab	12.1b	15.5c
K <sub>3</sub> (60% K. Ayam + 40% K. Sapi)	3.1a	5.7ab	8.3c	12.4c	11.2b	16.4ab
K <sub>4</sub> (40% K. Ayam + 60% K. Sapi)	3.1a	6.0ab	8.6c	12.4c	11.1b	14.7c
K <sub>5</sub> (20% K. Ayam + 80% K. Sapi)	3.0a	5.7ab	8.2c	13.0b	11.4b	16.7ab
K <sub>6</sub> (100% K. Sapi)	3.1a	6.3a	10.3a	14.7a	14.3a	20.0a

Keterangan : Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Dari data yang terlihat pada Tabel 2 setelah dianalisa secara statistik menunjukkan berbeda nyata pada 4 mst – 7 mst namun menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata pada 2 dan 3 mst

Perbedaan yang nyata semakin jelas setelah 7 mst. Pada umur tanaman 7 mst rata-rata jumlah daun terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> (kontrol) yaitu 11,9 helai berbeda tidak nyata terhadap K<sub>2</sub> dan K<sub>4</sub> namun berbeda nyata terhadap K<sub>1</sub>, K<sub>3</sub> dan K<sub>5</sub>. Rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>6</sub> (100% kandang sapi) yaitu 20 helai berbeda tidak nyata terhadap K<sub>1</sub>, K<sub>3</sub> dan K<sub>5</sub> namun berbeda nyata terhadap K<sub>0</sub>, K<sub>2</sub> dan K<sub>4</sub>. Perlakuan selain kontrol yang memberikan rata-rata jumlah daun terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>4</sub> (40% kandang ayam + 60% kandang sapi) yaitu 14,7 helai berbeda tidak nyata terhadap K<sub>2</sub> namun berbeda nyata terhadap K<sub>1</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>5</sub> dan K<sub>6</sub>. Sehingga dengan hasil ini rata-rata tertinggi yang ditemukan pada perlakuan K<sub>6</sub> (100% kandang sapi) dapat dijadikan sebagai pemakaian anjuran khususnya terhadap jumlah daun tanaman bawang merah.

### 3. Jumlah Umbi / Sampel (siung)

Jumlah umbi tanaman bawang diamati dengan menghitung jumlah umbi tiap sampel pada saat panen dengan data yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 3.

**Tabel 3. Rata-rata Jumlah Umbi Bawang Merah Per Sampel (siung) Dari Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Ayam Dan Kandang Sapi Pada Saat Panen.**

Perlakuan	Rata-rata
K <sub>0</sub> (Kontrol)	5.6c
K <sub>1</sub> (100% K.Ayam)	8.5a
K <sub>2</sub> (80% K.Ayam + 20% K.Sapi)	7.2ab
K <sub>3</sub> (60% K.Ayam + 40% K.Sapi)	6.7b
K <sub>4</sub> (40% K.Ayam + 60% K.Sapi)	7.4ab
K <sub>5</sub> (20% K.Ayam + 80% K.Sapi)	6.4b
K <sub>6</sub> (100% K.Sapi)	8.3a

Keterangan : Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Berdasarkan hasil analisa yang terlihat pada Tabel 4 setelah dianalisa secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata tertinggi yang ditemukan pada perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) yaitu 8,5 siung berbeda tidak nyata terhadap perlakuan K<sub>2</sub>, K<sub>4</sub> dan K<sub>6</sub> yaitu 7,2 siung, 7,4 siung dan 8,3 siung tetapi berbeda nyata dengan K<sub>0</sub>, K<sub>3</sub> dan K<sub>5</sub> yaitu 5,6 siung, 6,7 siung dan 6,4 siung. Rata-rata jumlah umbi terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> (kontrol) berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

Perlakuan yang menggunakan pupuk organik terendah hasil kombinasi di temukan pada perlakuan K<sub>5</sub> (20% kandang ayam + 80% kandang sapi) yaitu 6,4 siung berbeda tidak nyata dengan K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> dan K<sub>4</sub> tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan K<sub>1</sub> dan K<sub>6</sub>. Sehingga dengan hasil yang diperoleh yaitu rata-rata tertinggi ditemukan di perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) berbeda tidak nyata terhadap K<sub>6</sub> (100% kandang sapi) maka untuk pemakaian anjuran secara khusus pada parameter jumlah umbi maka kita dapat memilih salah satunya.

### 4. Diameter Umbi / Sampel (mm)

Diameter umbi per sampel pada tanaman bawang merah diamati dengan mengukur diameter umbi pada setiap sampel di seluruh plotnya. Pengukuran ini menggunakan alat berupa jangka sorong. Adapun data nilai rata-rata diameter umbi nya dapat dilihat pada Tabel 4.

Dari data yang terlihat pada Tabel 4 setelah dianalisa secara statistik menunjukkan perbedaan yang nyata. Rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>3</sub> (60% kandang ayam + 40% kandang sapi) yaitu 28,3 mm

berbeda tidak nyata terhadap perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan K<sub>0</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>4</sub>, K<sub>5</sub>, dan K<sub>6</sub>. Rata-rata terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> (kontrol) berbeda nyata terhadap semua perlakuan.

**Tabel 4. Rata-rata Diameter Umbi Bawang Merah Per Sampel (mm) Dari Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Ayam Dan Kandang Sapi Pada Saat Panen.**

Perlakuan	Rata-rata
K <sub>0</sub> (Kontrol)	17.0c
K <sub>1</sub> (100% Kandang ayam)	28.0a
K <sub>2</sub> (80% K.Ayam + 20% K.Sapi)	23.2b
K <sub>3</sub> (60% K.Ayam + 40% K.Sapi)	28.3a
K <sub>4</sub> (40% K.Ayam + 60% K.Sapi)	21,2c
K <sub>5</sub> (20% K.Ayam + 80% K.Sapi)	21.5c
K <sub>6</sub> (100% Kandang sapi)	22.8b

Keterangan : Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Perlakuan yang menggunakan pupuk organik terendah hasil kombinasi di temukan pada perlakuan K<sub>4</sub> (40% kandang ayam + 60% kandang sapi) yaitu 21,2 mm berbeda tidak nyata terhadap perlakuan K<sub>5</sub> (20% kandang ayam + 80% kandang sapi) tetapi berbeda nyata terhadap K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub> dan K<sub>6</sub>. Sehingga dengan hasil yang diperoleh rata-rata tertinggi ditemukan di perlakuan K<sub>3</sub> (60% kandang ayam + 40% kandang sapi) berbeda tidak nyata terhadap K<sub>1</sub> maka untuk pemakaian anjuran pada penelitian ini lebih menyarankan menggunakan perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) karena alasan ketersediaan bahan baku dan tambahan biaya untuk membeli kedua jenis pupuk kandang tersebut.

## 5. Produksi Tanaman / Sampel (gram)

Produksi tanaman / sampel pada tanaman bawang merah diamati dengan menimbang umbi pada setiap sampel di seluruh plotnya. Pengambilan data ini menggunakan alat berupa timbangan elektrik. Adapun data nilai rata-rata diameter umbi nya dapat dilihat pada Tabel 5 dibawah ini.

**Tabel 5. Rata-rata Produksi Tanaman Bawang Merah Per Sampel (gram) Dari Pengaruh Kombinasi Pupuk Kandang Ayam Dan Kandang Sapi Pada Saat Panen.**

Perlakuan	Rata-rata
K <sub>0</sub> (Kontrol)	36.4b
K <sub>1</sub> (100% Kandang ayam)	84.2a
K <sub>2</sub> (80% K.Ayam + 20% K.Sapi)	70.4a
K <sub>3</sub> (60% K.Ayam + 40% K.Sapi)	69.2a
K <sub>4</sub> (40% K.Ayam + 60% K.Sapi)	56,7b
K <sub>5</sub> (20% K.Ayam + 80% K.Sapi)	69.9a
K <sub>6</sub> (100% Kandang sapi)	81.9a

Keterangan : Notasi huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada taraf 5%.

Dari data yang terlihat pada Tabel 5 menunjukkan perbedaan yang nyata. Rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) yaitu 84,2 gram berbeda tidak nyata terhadap perlakuan K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>, K<sub>5</sub> dan K<sub>6</sub> tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan K<sub>0</sub> dan K<sub>4</sub>. Rata-rata terendah ditemukan pada perlakuan K<sub>0</sub> (kontrol) yaitu 36,4 gram berbeda tidak nyata terhadap perlakuan K<sub>4</sub> (40% kandang ayam + 60% kandang sapi) yaitu 56,7 gram tetapi berbeda nyata terhadap perlakuan K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>5</sub> dan K<sub>6</sub>. Perlakuan yang menggunakan pupuk organik terendah hasil kombinasi ditemukan pada perlakuan K<sub>4</sub> (40% kandang ayam +60%

kandang sapi) yaitu 56,7 gram berbeda nyata terhadap semua perlakuan selain kontrol. Sehingga dengan hasil yang diperoleh maka sebagai pemakaian anjuran disarankan memilih salah satu antara perlakuan K<sub>1</sub> atau K<sub>6</sub> agar tidak menyulitkan dalam pengeluaran biaya untuk membeli kedua jenis pupuk kandang tersebut melihat perbedaan tidak nyata antara perlakuan K<sub>1</sub> dan K<sub>2</sub> secara khusus terhadap parameter produksi tanaman per sampel.

## **B. Pembahasan**

### **1. Pengaruh Pemberian Kombinasi Pupuk Kandang Ayam dan Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Bawang Merah Varietas Batu Ijo**

Setelah dilakukan pengamatan dari lapangan dan di uji analisa secara statistik maka ditemukan pengaruh berbeda nyata dari perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi terhadap pertumbuhan di antaranya tinggi tanaman/sampel (cm), jumlah daun/sampel (helai) dan produksi di antaranya jumlah umbi/sampel (suing), diameter umbi/sampel (mm) dan produksi/sampel (gram) namun tidak menunjukkan rata-rata tertinggi jika dibandingkan dengan perlakuan 100% kandang ayam (K<sub>1</sub>) dan 100% kandang sapi (K<sub>6</sub>). Hal ini diduga karena terdapat ketidakcocokan menggabungkan keduanya disebabkan perbedaan karakteristik masing-masing.

Kurang sesuainya mengkombinasikan keduanya terlihat pada perbedaan karakteristik antara pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi. Arifah (2013) menyatakan bahwa pupuk kandang ayam merupakan pupuk yang bersifat panas yaitu pupuk kandang yang penguraiannya oleh mikroorganisme berlangsung dengan cepat dan cepat menjadi matang

sehingga walaupun pada dosis 10 t/ha, ketersediaan hara sudah dapat terpenuhi untuk dimanfaatkan oleh tanaman.

Dari hasil yang diperoleh maka dapat di jelaskan melalui fase-fase pertumbuhan tanaman yang pada penelitian kali ini melalui parameter yang telah ditentukan. Pada fase vegetatif rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) di antaranya yaitu tinggi tanaman / sampel (31,4 cm) selanjutnya di ikuti perlakuan K<sub>6</sub> (100% kandang sapi) pada parameter jumlah daun / sampel (20 helai) di 7 minggu setelah tanam (mst).

Lebih tingginya rata-rata tinggi tanaman yang di berikan oleh perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) diduga karena pakan ayam selain memiliki kandungan mikroorganisme yang melimpah di dalamnya juga memiliki kandungan hara yang lebih lengkap dibanding dengan pakan lainnya. Seperti unsur hara makro ( N, P, K, Mg, Ca, dan S) dan unsur hara mikro ( Cu, Fe, Zn dan lainnya) yang ketersediaan unsur hara ini dapat memberikan asupan unsur hara terhadap pemaksimalan pertumbuhan bawang merah dan kemampuan pakan ayam dalam memperbaiki struktur agregat tanah, meningkatkan kapasitas tukar kation juga kapasitas menahan air dan membuat perakaran tanaman menjadi lebih baik (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1990).

Kandungan unsur hara dan bahan lainnya pada pakan ayam tak terlepas dari jumlah dan jenis pakan ayam pada ternak ayam yang diberikan. Widowati *et al.*, (2006) menerangkan pakan ayam yang diberikan adalah berupa konsentrat dan hormon juga di berikan alas sekam. Melihat cara makan dari ayam itu sendiri melalui paruh nya dimana pada ayam tersebut makan dengan patukan paruhnya membuat beberapa serpihan / sisa-sisa dari pakan hewan tersebut berjatuhan ke bawah sehingga bercampur dengan kotorannya, hal ini



membuat kadar hara pada pukan ayam tersebut lebih tinggi dibanding pukan lainnya. Ini juga dapat terlihat dengan kadar hara P yang relatif lebih tinggi dari pukan lainnya dimana hara P ini sangat berperan dalam pertumbuhan awal tanaman yaitu (1) merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar benih dan tanaman muda, (2) sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu (Lingga, 2013). Beberapa hasil penelitian juga menyatakan pukan ayam relatif lebih cepat terdekomposisi membuat pukan ini memiliki keunggulan hara nya lebih cepat di serap tanaman pada penelitian kali ini oleh tanaman bawang merah.

Pada parameter jumlah daun dimana perlakuan K<sub>6</sub> (100% kandang sapi) memberikan rata-rata tertinggi yaitu 20 helai namun berpengaruh tidak nyata terhadap perlakuan K<sub>1</sub>, K<sub>3</sub> dan K<sub>5</sub>. Pengaruh tidak nyata ini diduga sebagian besar berasal dari faktor genetik setiap tanaman secara khusus tanaman bawang merah varietas batu ijo di penelitian kali ini. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Putra, 2010) dimana kemungkinan jumlah daun ditentukan oleh sifat genetik tanaman sehingga pemberian pupuk kandang ayam tidak dapat meningkatkan nilai variabel tersebut.

Dari segi rata-rata tertinggi pada jumlah daun per sampel yang diberikan oleh perlakuan K<sub>6</sub> (100% kandang sapi) diduga karena pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh kepada meningkatnya jumlah unsur hara pada tanah dan membaiknya kondisi tanah oleh kerja mikroorganisme.

Ketersediaan unsur hara pada pukan sapi juga tak terlepas dari cara beternak yang dibuat dan pakan ternak sapi yang diberikan, dimana kandang sapi yang dibuat jerami sebagai alas dan rumput-rumputan sebagai pakan utama. Pemberian rumput sebagai pakan berpengaruh kepada kandungan kotoran

sapi tersebut dimana pukan sapilah yang mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi >40. Tingginya kadar C dalam pukan sapi menghambat pemakaian langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba decomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk medekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan pemakaian pukan sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pukan sapi dengan rasio C/N dibawah 20 (Hartatik dan Widowati, 2006).

Pada fase pertumbuhan generatif/produksi tanaman bawang merah dalam penelitian ini dapat di jelaskan melalui parameter yang telah ditentukan yaitu Jumlah umbi/sampel (siung), Diameter umbi/sampel (mm), Produksi tanaman/sampel (gram). Untuk fase pertumbuhan generatif/produksi tanaman perlakuan K<sub>1</sub> (100% kandang ayam) juga masih mendominasi, hal ini dapat terlihat perlakuan ini menunjukkan rata-rata tertinggi pada parameter jumlah umbi (8,5 siung) dan produksi tanaman/sampel (84,2 gram) sedangkan pada parameter diameter umbi/sampel perlakuan K<sub>3</sub>(60% kandang ayam + 40% kandang sapi) memberikan rata-rata tertinggi yaitu (28,3 mm).

Hal ini diduga adanya pengaruh dari kandungan unsur hara pada pupuk kandang ayam lebih banyak dibanding pukan sapi terutama unsur hara P dimana unsur hara ini berpengaruh pada pembentukan protein tertentu dan pematangan buah dalam hal ini proses pembentukan umbi (Lingga, 2013).

Sedangkan untuk perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi rata-rata yang tertinggi

untuk parameter (1) Tinggi tanaman/sampel (cm) ditemukan pada perlakuan K<sub>2</sub>(80% kandang ayam + 20% kandang sapi) yaitu 30,4 cm. (2) Jumlah daun/sampel (helai) ditemukan pada perlakuan K<sub>5</sub> (20% kandang ayam + 80% kandang sapi) yaitu 16,7 helai.

Perlakuan kombinasi kandang ayam dan kandang sapi menunjukkan pengaruh berbeda tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah anakan pada 2 mst. Hal ini diduga unsur hara yang ada pada kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi belum dapat diserap secara optimal oleh tanaman pada awal pertumbuhan. Karena tanaman bawang merah memiliki cadangan makanan sendiri untuk membantu proses tumbuhnya pada awal masa pertumbuhan. Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian Tambunan, dkk (2014) bahwa perlakuan media tanam berpengaruh tidak nyata terhadap parameter tinggi tanaman 2-3 mst, jumlah anakan 2-5 mst, jumlah daun 2 mst dan jumlah siung per sampel.

Pada fase vegetatif dalam penelitian kali ini mengalami gangguan eksternal/lingkungan yaitu pada parameter tinggi tanaman di umur 6 mst mengalami penurunan di sebabkan oleh penyakit busuk daun dimana penyakit ini muncul diakibatkan kondisi cuaca yang tak menentu yaitu dimana di awal pertumbuhan intensitas curah hujan tergolong kurang sehingga dilakukan penyiraman namun pada umur 5-6 mst intensitas curah hujan tinggi dan berubah-ubah sehingga memicu adanya serangan penyakit busuk daun (antraknosa). Penyakit antraknosa ini sangat cepat berkembangbiak dan menular, terutama pada musim hujan. Penyakit busuk daun (antraknosa) pada tanaman bawang merah disebabkan oleh cendawan *Collectricum gloeosporiodes*. Penyakit ini menyebar dan berkembang

cepat pada kondisi kelembaban udara tinggi (Suhendro *et al.*, 2000).

Dalam fase vegetatif tanaman bawang merah pada penelitian ini juga mengalami masalah lain selain penyakit busuk daun yang disebabkan oleh cendawan *Collectricum gloeosporiodes* yaitu perbedaan kondisi tanah antar plot percobaan. Hal ini dapat terlihat dengan perbedaan tampilan fisik tanaman (tinggi tanaman dan kecerahan warna daun) yang mencolok pada masa pertumbuhan. Adapun letak plot percobaan yang menunjukkan perbedaan yang mencolok yaitu tanaman di 3 plot dari bagian belakang lahan penelitian tinggi tanaman relatif lebih rendah dan warna daun sedikit lebih kusam dibanding dengan 4 plot ke arah depan plot percobaan.

Pada fase generatif diantaranya yaitu: Jumlah umbi/sampel (siung) perlakuan kombinasi yang memberikan rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>4</sub> (40% kandang ayam + 60% kandang sapi) yaitu 7,4 siung. Diameter umbi/sampel (mm) perlakuan kombinasi yang memberikan rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>3</sub> (60% kandang ayam + 40% kandang sapi) yaitu 28,3 mm dimana hanya pada parameter ini perlakuan kombinasi memberikan rata-rata tertinggi di antara semua perlakuan. Produksi tanaman/sampel (gram) perlakuan kombinasi yang memberikan rata-rata tertinggi ditemukan pada perlakuan K<sub>2</sub> (80% kandang ayam + 20% kandang sapi) yaitu 70,4 gram.

Pada fase generatif tanaman bawang merah seperti jumlah umbi, diameter umbi, produksi per sampel dan produksi per plot unsur hara K yang terdapat pada kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi berpengaruh terhadap kebutuhan tanaman bawang merah jika jumlah kadar kaliumnya tepat dan ideal. Pentingnya tanaman terhadap kalium karena unsur tersebut mampu

mensintesa protein untuk merangsang pembentukan umbi lebih sempurna.

Melihat dari hasil yang diperoleh di atas maka pemberian kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi tidak menunjukkan pengaruh yang maksimal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman bawang merah dimana rata-rata tertinggi yang diberikan masih dibawah pemberian 100% kandang ayam ( $K_1$ ) dan 100% kandang sapi ( $K_6$ ). Hal ini memperjelas bahwa mengkombinasikan kedua nya dalam budidaya tanaman bawang merah bukanlah pemilihan yang tepat. Hal ini diduga tidak sesuai jika pupuk kandang ayam dan kandang sapi dikombinasikan langsung pada tanaman bawang merah. Mulyani (2002) mengemukakan bahwa pupuk kandang sapi merupakan pupuk kandang padat yang banyak mengandung air dan lender. Pupuk yang demikian bila terpengaruh oleh udara maka akan terjadi pergerakan-pergerakan sehingga keadaannya menjadi keras sehingga ruang pori untuk air tanah dan udara menjadi sukar merembes kedalamnya. Akibat dari perbedaan karakteristik masing-masing membuat pupuk kandang ayam dan kandang sapi tidak cocok untuk dikombinasikan karena berpengaruh pada proses dekomposisi antara keduanya yang tidak sejalan diakibatkan pupuk kandang ayam yang secara umum cenderung mengandung bahan kimia dari pakan pabrikan yang diberikan sedangkan pakan sapi yang diberikan secara umum berupa tumbuh-tumbuhan yang sifatnya alami membuat mikroorganisme yang ada pada pakan sapi tidak mampu beradaptasi terhadap pakan ayam maka suhu meningkat pada proses dekomposisi dan mengakibatkan unsur hara ikut menghilang dari penguapan terutama unsur N.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dan kandang sapi menunjukkan pengaruh berbeda nyata tetapi tidak memberikan rata-rata tertinggi di hampir semua parameter. Hanya pada diameter umbi memberikan rata-rata tertinggi yaitu pada perlakuan  $K_3$  (60% kandang ayam + 40% kandang sapi) dengan nilai 28,3 mm. Sedangkan untuk rata-rata tertinggi lainnya di temukan pada perlakuan  $K_1$  (100% kandang ayam) di parameter tinggi tanaman (31,4 cm), jumlah anakan (7,8 batang), jumlah umbi (8,5 siung), produksi per sampel (84,2 gram) dan produksi per plot (3682,7 gram) sehingga dapat dijadikan sebagai pemakai anjuran. Untuk parameter jumlah daun (20 helai) ditemukan pada perlakuan  $K_6$  (100% kandang sapi).

### **2. Saran**

Pada penelitian ini menggunakan perlakuan kombinasi pupuk kandang ayam dan pupuk kandang sapi memberikan hasil yang kurang maksimal, sehingga kurang disarankan untuk mengkombinasikan keduanya. Jika ingin mengkombinasikan keduanya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memperhatikan perbedaan karakteristik di antara keduanya dan faktor lainnya agar dapat meningkatkan produksi bawang merah.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Agromedia. 2007. *Petunjuk Pemupukan*. Jakarta : Agromedia Pustaka.
- Arifah, S.M. (2013) *Aplikasi Macam dan Dosis Pupuk Kandang pada Tanaman Kentang*. Jurnal Gamma. 8 (2), 80-85.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Karo. 2019. *Kabupaten Karo Dalam*

- Angka. *Produksi Tanaman Sayur-Sayuran, Bawang Merah Menurut Kecamatan (Ton)*. <http://karokab.bps.go.id>. Di akses tanggal 25 April 2019.
- Baraswati. 2009. *Bawang Merah Batu Ijo Sayuran Spesifikasi Kota Batu*. BPTP Jawa Timur.
- Buckman, H.O. dan N.C. Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Bhratara Karya Aksara. Jakarta. 788 hal.
- Departemen Pertanian. 2009. *Statistik Pertanian 2009*. Pusat Data dan Informasi Pertanian. Departemen Pertanian, Jakarta.
- Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Diterjemahkan oleh H.Susilo. Jakarta. Universitas Indonesia Press.
- Healthy Aldriani Prasetyo, dan Leonardo Lamindo Sinaga, 2017. *Respon Pemberian Jenis Dan Dosis Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L)*. Medan.
- Koko Heru Widodo dan Zaenal Kusuma. 2018. Pengaruh Kompos Terhadap Sifat Fisik Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Jagung di Incepticol. *Jurnal Tanah dan sumberdaya Lahan Vol 5 No 2: 959-967*.
- Lingga, P., 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta. 156 hal
- Mulyani, S. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Musnamar, E. I., 2003. *Pupuk Organik Padat Pembuatan dan Aplikasi*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Putra, A.A.G. 2010. Pengaruh jarak tanam dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah (*Allium ascalonicum L.*) di lahan kering beriklim basah. *Jurnal GaneCswara, 4(1): 22-28*.
- Rachmat, M., Sayaka, B dan Muslim, C. 2012. *Produksi, Perdagangan dan Harga Bawang Merah*. [http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdf/files/anjak\\_2012\\_09.pdf](http://pse.litbang.pertanian.go.id/ind/pdf/files/anjak_2012_09.pdf). Diakses pada 11 April 2019.
- Rahmat Rukman. 1994. *Bawang merah, budidaya dan pengolahan pas panen*. Penerbit Kanisius Yogyakarta
- Salisbury, F.B., dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. ITB, Bandung.
- Sanchez, P.A., 1992. *Sifat dan Pengelolaan Tanah Tropika*. Penerjemah: Jayadinata, J.T. ITB, Bandung.
- Silalahi, F. H. 1996. Hubungan Pemberian Limbah Kelapa Sawit dengan Pertumbuhan dan Produksi Ercis. *Jurnal Hortikultura*. Puslitbang Hortikultura. Jakarta.
- Singgih Wibowo. 2008. *Budidaya Bawang Putih, Merah dan Bombay*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suhendro, M. Kusnawira, I. Zulkarnain, dan A. Triwiyono. 2000. *Hama dan Tanaman Bawang dan Pengendaliannya*. Jakarta. Novartis Crop Prost. 47 hal.
- Sutedjo, M. M., 2001. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Sutejo, M dan Kartasapoerta. 1990. *Pupuk dan Cara Pemupukan*, PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Willy Andrew Tambunan, Rosita Sipayung dan Ferry Esra Sitepu. 2014. *Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (Allium ascalonicum L) Dengan Pemberian Pupuk Hayati Pada Berbagai Media Tanam*. *Jurnal*

*Online Agroteknologi Vol 2. No  
2. 825-836.*

Wiwik Hartatik dan L.R. Widowati.  
2006. *Pupuk Kandang*.  
<http://balittanah.litbang.pertanian.go.id>. Di akses tanggal 18  
april 2019.