

## **RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.) TERHADAP KOMBINASI PUPUK ORGANIK, ANORGANIK DAN MULSA DI LEMBAH PALU**

### **Plant Growth and Yield Responses of Mustard (*Brassica Juncea* L) to Combined Organic and Inorganic Fertilizers, and Mulch In Palu Valley**

*Moh. Kholidin<sup>1)</sup>, Abdul Rauf<sup>2)</sup>, Henry N Barus<sup>3)</sup>*

<sup>1)</sup>Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

<sup>2)</sup>Staf Dosen program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu

Email: Moh\_Kholidin59@yahoo.com

Email : rauf\_ompo@yahoo.com

Email : henbarus@hotmail.com

#### **ABSTRACT**

The aim of the study was to determine the effect of organic and inorganic fertilizers combined with mulching on the growth and yield of mustard (*Brassica juncea* L.). This study used a randomized block design consisted of six treatments. The study was located in Bulu Pountu Jaya, Sigi Biromaru, Central Sulawesi and conducted from March – April 2015. The study results showed that the application of organic fertilizer should be accompanied with the inorganic fertilizer to produce better plant growth. The total fresh weight of the mustard plants was 173.88 g increasing to 294.97 g when all treatments were applied simultaneously. Besides, this treatment also resulted in higher plant height, more leaves and large leaf area size.

**Key Words** : Growth response, fertilizer combination, mustard.

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan pupuk organik, anorganik dan pemberian mulsa terhadap pertumbuhan dan hasil pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Penelitian ini menggunakan Rancangan acak kelompok terdiri dari enam perlakuan dan dilaksanakan di Bulu Pountu Jaya Kecamatan Sigi Biromaru, Sulawesi Tengah pada bulan Maret – April 2015. Hasil yang diperoleh menunjukkan pemberian pupuk organik pada tanaman sawi memerlukan tambahan pupuk anorganik untuk mendapatkan pertumbuhan yang lebih baik dan hasilnya menunjukkan berat segar total pertanaman adalah 173,88 g dan meningkat menjadi 294,97 g bila kombinasi pupuk organik dan an-organik serta ditambahkan mulsa. Selain itu pada perlakuan ini tanaman sawi lebih tinggi dan daunnya lebih banyak dan lebih luas.

**Kata Kunci** : Respon pertumbuhan, kombinasi pupuk, tanaman sawi.

#### **PENDAHULUAN**

Sayuran sangat penting dikonsumsi untuk kesehatan masyarakat karena sayur merupakan sumber vitamin, mineral, protein nabati dan tentunya serat. Menurut Sunarjo, (2003) bahwa hasil seminar Gizi tahun 1963 dan Workshop of Food tahun 1968, bahwa setiap orang Indonesia memerlukan sayuran sebanyak 150 gram berat bersih/orang/hari.

Sawi/caisin (*Brassica juncea* L) merupakan salah satu komoditas tanaman hortikultura dari jenis sayuran yang dimanfaatkan daunnya yang masih muda, sebagai makanan sayuran dan memiliki macam-macam manfaat serta kegunaan. Dalam kehidupan masyarakat sehari-hari sawi selain dimanfaatkan sebagai bahan makanan, sayuran juga dapat dimanfaatkan untuk pengobatan (Cahyono, 2003).

Salah satu kendala yang dihadapi pada budidaya tanaman sawi adalah kandungan bahan organik tanahnya yang rendah sehingga kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Selain masalah tersebut adalah sering terjadi cekaman air. Secara fisiologi tanaman ini memerlukan banyak air namun tidak membutuhkan genangan air. Masalah ini memerlukan perbaikan teknik budidaya yang berorientasi pada peningkatan daya dukung lahan serta pengendalian kehilangan air akibat penguapan. Pemberian pupuk organik diharapkan mampu memperbaiki sifat fisik tanah dan kemampuan tanah menyimpan air. Selain itu meningkatkan aktivitas mikroba tanah sehingga kesuburan tanah meningkat. Menurut Yuwono, (2002) penggunaan pupuk organik memiliki dua keuntungan yaitu perbaikan fisik tanah dan kesuburan tanah. Sekalipun pupuk organik dapat memperbaiki kesuburan tanah tetapi ketersediaan haranya umumnya sedikit karena kandungan rendah, dan lambat sehingga perlu ditambahkan pupuk anorganik (Barbarick, 2006). Menurut Nugroho (1998) pemberian pupuk kandang dari kotoran kambing dan sapi dengan dosis 10 ton/ha pengaruhnya sangat besar terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman sawi dan pada dosis tersebut dapat menggantikan peran pupuk anorganik NPK. Nursanti (2009) melaporkan hasil penelitiannya bahwa pemberian pupuk kandang kambing sebanyak 4 kg pada petak berukuran 2 x 2 m menyebabkan tanaman sawi tumbuh dengan baik ditandai dengan tanaman yang tinggi, daunnya banyak dan luas serta tanamannya berat. Selanjutnya Hayati (2010) melaporkan bahwa terdapat interaksi yang nyata antara pemberian pupuk organik dan anorganik pada tanaman selada. Hasil yang diperoleh menunjukkan berat berangkutan tanaman selada tertinggi dicapai pada perlakuan pemberian pupuk anorganik NPK 100 kg/ha, dan pupuk organik kandang 15 ton/ha.

Penggunaan pupuk anorganik NPK dapat menjadi solusi dan alternatif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman sayuran khususnya sawi. Penggunaan pupuk NPK diharapkan dapat memberikan kemudahan dalam pengaplikasian di lapangan dan dapat meningkatkan kandungan unsur hara yang dibutuhkan di dalam tanah serta dapat

dimanfaatkan langsung oleh tanaman. Pemberian pupuk anorganik ke dalam tanah dapat menambah ketersediaan hara yang cepat bagi tanaman. Fungsi Nitrogen untuk tanaman sayuran yaitu sebagai penyusun protein, untuk pertumbuhan pucuk tanaman dan menyuburkan pertumbuhan vegetatif sehingga sesuai untuk tanaman sayuran daun seperti sawi. Fungsi fosfor sebagai salah satu unsur penyusun protein, dibutuhkan untuk pembentukan bunga, buah dan biji, merangsang pertumbuhan akar menjadi memanjang dan tumbuh kuat sehingga tanaman akan tahan kekeringan. Kekurangan pupuk fosfor akan menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, pembungaan dan pembentukan biji terhambat, serta tanaman menjadi lemah sehingga mudah roboh. Unsur Kalium berperan dalam proses metabolisme seperti fotosintesis dan respirasi yang merupakan hal penting dalam pertumbuhan (Sutejo dan Masriah, 2007).

Sumber nitrogen di alam tersedia sangat melimpah di udara namun tidak bisa secara langsung digunakan oleh tanaman. Berdasarkan jenisnya nitrogen dapat berasal dari bahan organik maupun anorganik. Bahan organik yaitu dari dekomposisi makhluk hidup yang mati sedangkan yang anorganik dapat dari udara maupun hujan. Berdasarkan dari asalnya nitrogen dapat berasal secara alami yaitu dari udara dan bantuan dari bakteri (Kasim dan Arifudin, 2011).

Fosfor telah kita ketahui bahwa sebagian besar berasal dari batuan mineral, jadi unsur fosfor sangat penting dalam proses pengangkutan karena memiliki muatan. Beberapa fungsi dan manfaat unsur hara fosfor diantaranya yaitu berfungsi untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, Merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel (Tohari dan Yusuf, 2009).

Unsur hara kalium seperti yang diketahui bahwa kalium merupakan unsur

yang digunakan untuk kekebalan oleh tanaman. Jadi secara logis unsur ini sangat berperan penting dalam produksi tanaman dikarenakan menjaga kondisi tanaman tetap kebal dari serangan penyakit. Hal ini secara langsung menjaga produksi tanaman tetap stabil (Nasrul dan Nastain, 2011).

Salah satu pendekatan untuk mengatasi kehilangan air akibat evaporasi adalah dengan cara pemberian mulsa. Mulsa merupakan material penutup tanah tanaman budidaya yang dimaksudkan untuk menjaga kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma dan penyakit sehingga tanaman dapat tumbuh dengan baik dan optimal. Penggunaan mulsa jerami padi dapat mengendalikan evaporasi sehingga tanaman tidak mengalami cekaman air (Hamdani, 2009). Nugraha dkk, (2013) melaporkan hasil penelitiannya bahwa tanaman jagung yang diberi mulsa hingga umur 35 HST berpengaruh baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung dibandingkan tanpa mulsa. Jenis mulsa organik pengaruhnya sangat nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman jagung manis umur 9 HST dan komponen produksi tanaman. Hasil tertinggi diperoleh pada perlakuan mulsa jerami padi (Hayati dkk, 2010).

Samiati dkk, (2012) melaporkan hasil penelitiannya bahwa semua variabel yang diamati (tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, berat segar tanaman, berat segar akar, berat kering tanaman, berat kering akar dan produksi). Takaran mulsa jerami 10 ton/ha memberikan produksi rata-rata berat segar sebesar 178,33g tanaman atau 12,48 ton/ha. Puji dkk, (2009) melaporkan bahwa pemberian mulsa organik 6 ton/ha<sup>-1</sup> dapat meningkatkan lengas tanah 12,02% dan suhu tanah 2,21% °C lebih tinggi daripada tanah tanpa mulsa. Mulsa organik meningkatkan KPK sebesar 4,18 me. 100 g<sup>-1</sup>, C organik tanah (0,12%), bahan organik tanah (0,29%), N total (0,12%), K tersedia (0,64 me 100 g<sup>-1</sup>), nisbah C/N tanah (0,25) lebih tinggi daripada tanpa mulsa, tetapi tidak menunjukkan perbedaan terhadap P tersedia dan pH (H<sub>2</sub>O) tanah. Fungsi lain dari pemulsaan adalah mempertahankan kesuburan (kehilangan unsur hara) akibat

air hujan, memperbaiki agregat dan porositas tanah, mencegah pencucian hara serta melindungi agregat tanah dari daya rusak butiran air hujan (Handayani, 1996).

## METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2015. Bertempat di Bulu Pountu Jaya Kecamatan Sigi Biromaru, Sulawesi Tengah. Elevasi lokasi penelitian adalah 162 m dpl, suhu 24°C 33°C, merupakan lahan kering dengan topografi miring dan bergelombang, memiliki jenis tanah lempung berpasir.

Penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 6 perlakuan dan diulang 3 kali. Perlakuan yang dicobakan sebagai berikut :

- P1 : NPK 200 kg/ha (45 gram/petak) + Jerami padi 20 ton/ha (4,5 kg/petak)
- P2 : Pupuk kandang kambing 20 ton/ha (4,5 kg/petak) + Jerami padi 20 ton/ha (4,5kg/petak)
- P3 : NPK 200 kg/ha (45 gram/petak) + pupuk kandang kambing 20 ton /ha (4,5 kg/petak) + jerami padi 20 ton/ha (4,5 kg/petak)
- P4 : NPK 200 kg /ha (45 gram/petak)
- P5 : Pupuk kandang kambing 20 ton /ha (4,5 kg/petak)
- P6 : NPK 200 kg/ha (45 gram/petak) + pupuk kandang kambing 20 ton /ha (4,5 kg/petak)

Alat yang digunakan dalam penelitian ini berupa cangkul, sabit, kincir air, ember, tali, alat ukur, timbangan, leaf area meter (LI-COR tipe LI-3000C), plastik, amplop, kamera sebagai alat dokumentasi dan alat tulis menulis.

Bahan yang digunakan adalah benih unggul caisim Juwita, pupuk NPK, pupuk kandang kambing, mulsa jerami padi sebagai perlakuan.

Pelaksanaan penelitian diawali dengan persiapan lahan melalui pengolahan tanah dan pembuatan petak percobaan yang berukuran 1,5m x 1,5m dan tinggi bedengan 25cm. Jarak petak satu dengan lainnya 50cm dan antar kelompok adalah 100cm.

Seminggu sebelum tanam dilakukan pemupukan sesuai perlakuan yang dicobakan.

Penanaman dilakukan pada sore hari dengan jarak tanam 30x30 cm lalu diikuti dengan pemberian mulsa sesuai perlakuan.

### **Parameter Pengamatan**

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang dicobakan, maka dilakukan sejumlah pengamatan terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Pengamatan dilakukan pada tanaman sampel yang telah ditentukan sebelumnya sebanyak 5 tanaman setiap petak percobaan. Adapun yang diamati sebagai berikut:

- a. Tinggi tanaman (cm), yaitu dengan cara mengukur mulai dari batas permukaan tanah sampai dibagian ujung daun tertinggi tanaman. Pengukuran dilakukan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HST.
- b. Jumlah daun (helai), pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah daun yang telah terbentuk sempurna. Pengamatan dilakukan pada saat tanaman berumur 7, 14, 21 dan 28 HST.
- c. Luas daun (cm<sup>2</sup>), pengukuran luas daun dilakukan pada posisi daun ke 4 dari daun terluar dari tanaman sampel. Pengukuran luas daun dilakukan di laboratorium agronomi pada akhir pengamatan (waktu panen) dengan menggunakan alat *Leaf Area Meter*.
- d. Berat segar saat panen dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman sample saat panen.

### **Analisis data**

Untuk mengetahui pengaruh perlakuan terhadap parameter pengamatan, maka setiap pengamatan dilakukan analisis statistik atau sidik ragam. Jika sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata, maka dilakukan uji beda nyata jujur (BNJ).

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Hasil**

#### **1. Tinggi Tanaman**

Analisis statistika menunjukkan perlakuan yang dicobakan pengaruhnya

sangat nyata terhadap tinggi tanaman sawi pada umur 28 HST atau saat panen. Perlakuan PK+NPK+M menyebabkan tanaman sawi lebih tinggi yakni 45,13 cm dan berbeda nyata dengan tinggi tanaman pada perlakuan lainnya. Sebaliknya pemberian pupuk kandang tanpa dikombinasikan dengan lainnya menyebabkan tanaman ini pendek yakni hanya 27,97 cm. Rataan tinggi tanaman umur 28 HST dan pertumbuhan tinggi tanaman disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1.

#### **2. Jumlah Daun**

Analisis statistika terhadap jumlah daun yang terbentuk hingga panen menunjukkan perlakuan yang dicobakan pada tanaman sawi pengaruhnya sangat nyata. Pemberian pupuk kandang yang dikombinasikan dengan pupuk NPK dan mulsa menyebabkan jumlah daun tanaman sawi lebih banyak yakni 10,93 helai dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali pupuk kandang yang dikombinasikan dengan NPK. Sebaliknya jumlah daun yang sedikit terjadi pada perlakuan pemberian pupuk kandang yang tidak dikombinasikan dengan perlakuan lain. Pada perlakuan ini jumlah daun yang terbentuk hanya 8,13 helai. Rataan jumlah daun yang terbentuk hingga panen dan pertumbuhan jumlah daun setiap minggu disajikan pada Tabel 2 dan Gambar 2 tajuk menunjukkan perlakuan yang dicobakan pengaruhnya sangat nyata terhadap komponen tersebut. Tanaman sawi yang diberikan PK+NPK+M menyebabkan daun yang terbentuk lebih.

#### **3. Luas Daun (cm<sup>2</sup>), Berat Segar Tanaman (gram).**

Analisis statistika terhadap luas daun, berat segar total dan berat segar tajuk menunjukkan perlakuan yang dicobakan pengaruhnya sangat nyata terhadap komponen tersebut. Tanaman sawi yang diberikan PK+NPK+M menyebabkan daun yang terbentuk lebih luas yakni 251,69 cm<sup>2</sup> dan berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk kandang dan atau kombinasi pupuk kandang dengan mulsa. Pada perlakuan yang sama (Pk+NPK+M) menyebabkan tanaman lebih berat segar

totalnya maupun berat segar tajuk disajikan pada table 3

Tabel 1. Tinggi Tanaman (cm) umur 28 HST

HST

Tabel 1. Tinggi Tanaman (cm) umur 28 HST

HST

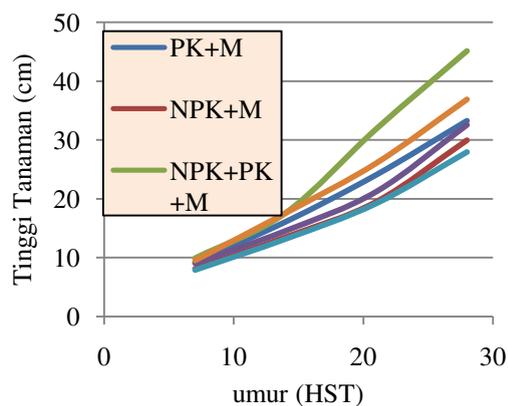
Perlakuan	Tinggi (cm)
PK	27,97a
PK + M	29,97ab
NPK	32,55b
NPK + M	33,28bc
NPK + PK	36,90c
NPK + PK + M	45,13d
BNJ	3,66

Ket: Angka yang diikuti huruf sama, pada kolom yang sama tidak berbeda nyata.

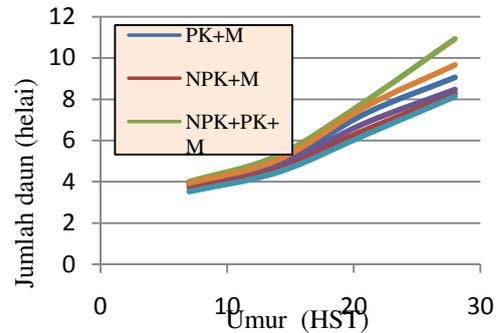
Tabel 2. Jumlah Daun (helai) umur 28 HST

Perlakuan	Jumlah Daun
PK	8,13a
PK+M	8,27a
NPK	8,47ab
NPK+M	9,07ab
NPK+PK	9,67bc
NPK+PK+M	10,93c
BNJ	1,27

Ket: Angka yang diikuti huruf sama, pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05%



Gambar 1. Pertumbuhan tinggi tanaman



Gambar 2. Pertumbuhan Jumlah Daun

Tabel 3. Luas Daun Dan Berat Segar Tanaman

Perlakuan	Luas Daun (cm <sup>2</sup> )	Berat segar total (g/tanam)	Berat segar tajuk (g/tanaman)
PK	169,46 a	92,05 a	65,17 a
PK+M	185,46 ab	92,68 a	84,30 a
NPK	194,65a bc	114,22ab	104,49ab
NPK+M	239,98 bc	153,66ab	140,20bc
NPK+PK	240,26b c	173,88 b	162,16 c
NPK+PK+M	251,69 c	294,97 c	274,72 d
BNJ	60,77	63,35	39,47

Ket: Angka yang diikuti huruf sama, pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNJ 0,05%.

## Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa, kombinasi perlakuan pupuk kandang dan NPK serta mulsa jerami padi secara umum memberikan respons yang baik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman sawi. Sebaliknya bila hanya dengan pupuk kandang dan atau NPK yang tidak disertai mulsa jerami padi, pertumbuhannya kurang baik bila dibandingkan dengan yang diberi mulsa jerami padi. Temuan lainnya adalah, pemberian pupuk kandang yang tidak dikombinasikan dengan NPK menyebabkan

pertumbuhannya kurang baik. Secara botani, tanaman sawi memiliki umur yang pendek, sehingga membutuhkan unsur hara yang ketersediaannya juga cepat. Penggunaan pupuk kandang ketersediaan unsur haranya memerlukan waktu yang lebih lama. Akibat dari kondisi ini tanaman memungkinkan mengalami defisiensi unsur hara. Pada penelitian ini perlakuan pupuk kandang menyebabkan tanaman lebih pendek, jumlah daun yang dikombinasikan dengan pupuk kandang. Gangguan terhadap pertumbuhan tersebut menyebabkan produksi tanaman berkurang yang ditunjukkan oleh berat segar tanaman. Ini dapat dimengerti karena kekurangan unsur hara menyebabkan gangguan fisiologi tanaman yang berdampak pada pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Hal ini diperkuat oleh Buckman dan Brady (1982), bahwa pertumbuhan tanaman dapat mempengaruhi jumlah unsur hara yang tersedia dalam tanah dan pupuk kandang membutuhkan waktu lebih lama. Menurut Wahyu (1996), bahwa unsur hara makro (N, P dan K) dan mikro merupakan unsur utama bagi pertumbuhan tanaman, apabila tanaman kekurangan unsur tersebut maka pertumbuhan akan terhambat. Menurut Lingga dan Marsono, (2000) bahwa, agar mencapai pertumbuhan yang maksimal, pemakaian pupuk organik hendaknya diikuti dengan pemberian pupuk anorganik sehingga kedua pupuk dapat saling menyediakan unsur hara bagi tanaman untuk mencapai pertumbuhan yang maksimal, selain itu keduanya saling menyediakan hara bagi kebutuhan tanaman dan terciptanya tanah yang lebih subur dan struktur yang gembur. Tanaman yang kekurangan unsur hara akan mengalami penurunan produktifitas dan pertumbuhannya menjadi terhambat.

Perlakuan pemupukan yang disertai dengan pemberian mulsa jerami padi menunjukkan respon tanaman yang lebih baik dibandingkan dengan tanpa mulsa, Kondisi ini dikarenakan lingkungan tumbuh tanaman yang lebih baik yakni ketersediaan hara meningkat, evaporasi berkurang yang menyebabkan lengas tanah lebih baik.

Penggunaan pupuk kandang memperbaiki sifat fisik yang menyebabkan aerasi dan drainase tanah menjadi baik dan kemampuan menyimpan air yang meningkat. Kondisi ini ditunjukkan oleh respon tanaman pada perlakuan Pk+NPK+M. Menurut Soedijanto dan Hamdani (1982) pemberian pupuk kandang dan mulsa jerami padi dapat menarik mikro organisme dalam tanah dan karena kelembaban tanah yang tinggi dan tersedianya bahan organik sebagai makanan cacing, adanya cacing dan bahan organik akan membantu memperbaiki struktur tanah, selain itu pemberian pupuk kandang juga menambah kandungan unsur hara dalam tanah. Subhan, (2004) menyatakan bahwa, kandungan unsur hara makro pada pupuk anorganik sangat dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, karena pupuk anorganik mampu menyediakan hara dalam waktu relatif lebih cepat, menghasilkan nutrisi tersedia yang siap diserap tanaman serta kandungan jumlah nutrisi lebih banyak, unsur yang paling dominan dijumpai dalam pupuk anorganik adalah unsur N, P, dan K, unsur P berperan dalam proses pertumbuhan akar. Syaifuddin dan Pranowo, (2007) menyatakan bahwa, Perlakuan tanpa mulsa menyebabkan perubahan kandungan air tanah cukup besar, sehingga terjadi defisit air yang menghambat pertumbuhan tinggi tanaman. cekaman air akan menyebabkan suhu daun meningkat, stomata menutup, dan fotosintesis menurun, sebagai akibatnya respirasi meningkat yang dapat mengurangi hasil asimilasi netto.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pemberian pupuk kandang dan tambahan pupuk an-organik NPK tanpa pemberian mulsa hasilnya adalah 173,88 g/ tanaman.
2. Kombinasi pupuk dengan pupuk NPK dan penambahan mulsa jerami padi pada tanaman sawi meningkatkan

pertumbuhan dan produksi tanaman 294,97 g/ tanaman.

## Saran

Berdasarkan hasil penelitian maka disarankan untuk meneliti lebih lanjut dosis pupuk serta jenis mulsa dan atau ketebalan mulsa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Barbarick K. A. 2006. *Nitrogen Sources and Transformations*. Colorado State University. U.S. Department of Agriculture and Colorado counties cooperating.
- Buckman. H.O. dan Brady. N.C., 1982. *Ilmu Tanah* (Terjemahan Sugiman). Bharata Karya Aksara. Jakarta.
- Cahyono, 2003. *Budidaya dan Analisis Tani*. Kanisius. Jakarta.
- Erita Hayati, 2010. *Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik Terhadap Kandungan Logam Berat Dalam Tanah dan Jaringan tanaman Selada*. Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh.
- Hayati E, A.H.Ahmada dan C.T.Rahman. *Respson Jagung Manis (Zea mays, Sacharata SHOUT) terhadap Penggunaan Mulsa dan Pupuk Organik*. Agrista Vol 14 No 1 2010 : 21-24.
- Hamdani, 2009. *Pengaruh Jenis Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Kultivar Sawi (Brassica juncea L.) yang Ditanam di Dataran Medium*. Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Handayani, M., 1996. *Pengaruh Enam Jenis Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Hasil Semangka (Citrullus vulgaris L.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.
- Lingga dan Marsono. 2000. *Pengaruh penggunaan pupuk organik dan anorganik terhadap pertumbuhan dan produksi bawang merah kultivar Palu*. Jurnal Hortikultura.
- Nasrul, Nastain. 2011 *Unsur - unsur tanaman dan fungsinya yang dibutuhkan tanaman*.
- Nugroho. 1998. *Peranan Pupuk Kandang Terhadap pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi*.
- Nugraha Utama H, HT. Sebayang dan T. Sumarni 2013. *Pengaruh Lama Penggunaan Mulsa dan Pupuk Kandang Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung (Zea mays L.) Varietas Potre Koneng*. Jurnal Produksi Tanaman Vol1. No 4. September 2013 : 1-7.
- Nursanti D.F, 2009 *Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Caisim*. AgronobiS, Vol. 1, No. 1: 89-98.
- Puji Harsono, J.S, Tohari dan D. Shiddieq, 2009 *Pengaruh Macam Mulsa Terhadap Sifat-Sifat Tanah Vertisol*. Vol. No 7 03 juli 2009.
- Samiaty, Andi Bahrin dan La Ode Safuan, 2012. *Pengaruh Takaran Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi (Brassica juncea L.)* Berkala Penelitian Agronomi, Oktober 2012 Vol. 1 No. 2 Hal. 121-125.
- Soedijanto dan Hamdani, 1982. *Pupuk Kandang Hijau dan Kompos*. CV. Bumi Restu , Jakarta.
- Sutejo, H dan Masriah. 2007. *Pengaruh pupuk kandang ayam dan plant dan catalyst 2006 terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman jagung varietas bisi 2*. Jurnal dinamika pertanian.
- Sunarjono H, 2003. *Bertanam 30 Jenis Tanaman Sayur*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Subhan, 2004. *Penggunaan Pupuk Fosfat, Kalium dan Magnesium Pada Tanaman Bawang Putih Dataran Tinggi*. Balai Penelitian Tanaman Sayur Lembang. Bandung.
- Syaifuddin, Pranowo. D, 2007. *Pengaruh Interfal Pemberian Air dan Pemberian Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan Jarak Pagar (Jatropha curcas L.)*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri.
- Tohari Yusuf, 2009. *Unsur Hara dan Fungsinya*.
- Wahyu, P. 1996. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Yuwono, 2002. *Ilmu Kesuburan Tanah*. Kanisius. Yogyakarta.