

RESPON PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN SEMANGKA (*Citrullus vulgaris*, Schard) TERHADAP PEMBERIAN PUPUK NPK DAN MULSA ORGANIK

Growth And Yield Response of Watermelon (*Citrullus Vulgaris*, Schard) Plant to The Provision of NPK Fertilizer and Organic Mulch

Nursakina¹⁾, Ramli²⁾, Bahrudin²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
E-mail :nursakina906@yahoo.co.id

²⁾Staf Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu
Jl. Soekarno-Hatta Km 9, Tondo-Palu 94118, Sulawesi Tengah Telp. 0451-429738
E-mail : ramli071@yahoo.com, E-mail : bahrudinuntad@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the response of NPK fertilizer doses and types of organic mulch to the growth and yield of watermelon plants. This study used a Randomized Block Design (RBD) with a factorial pattern and 3 replications. The first factor is NPK fertilizer (P) which consists of 3 levels of treatment, namely: P1: 5 g / plant P2: 10 g / plant P3: 15 g / plant P4: 20 g / plant The second factor is the administration of organic mulch (M) with 3 treatment levels, namely: M0= No mulch M1= Mulch rice husk M2 = Mulch rice straw. The results showed that giving the type of rice straw mulch gave the best results on the observation of watermelon weight and soil moisture.

Key Words: Watermelon, NPK fertilizer, and Organic mulch

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pemberian dosis pupuk NPK dan jenis mulsa organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial dan 4 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk NPK (P) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu: P₁ :5 g/tanaman P₂:10 g/tanaman P₃:15 g/tanaman P₄:20 g/tanaman Faktor kedua adalah pemberian mulsa organik (M) dengan 3 taraf perlakuan yaitu: M₀ = Tanpa mulsa M₁= Mulsa sekam padi M₂= Mulsa jerami padi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pemberian jenis mulsa jerami padi memberikan hasil terbaik terhadap pengamatan bobot buah semangka.

Kata Kunci:Semangka, Pupuk NPK, dan Mulsa organik

PENDAHULUAN

Tanaman semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) adalah tanaman yang berasal dari Afrika. Tanaman ini mulai dibudidayakan sekitar 4000 tahun SM sehingga tidak mengherankan bila konsumsi buah semangka telah meluas ke semua belahan dunia. Semangka termasuk dalam keluarga buah labulabuan (Cucurbitaceae) dan memiliki sekitar 750 jenis. Tanaman semangka ini merupakan tanaman semusim yang hidupnya merambat dan memiliki anekaragam jenis seperti semangka merah, semangka kuning, semangka biji dan semangka non biji (Syukur, *et. al.*, 2009).

Kualitas produksi semangka di Indonesia masih tergolong rendah. Perkembangan produksi tanaman semangka di Indonesia tahun 2009 mencapai 474.327 ton. Namun pada tahun 2010 produksi semangka hanya mencapai 348.631 ton. Banyak varietas unggul yang dikembangkan oleh petani di Indonesia, tetapi umumnya benih semangka masih diimpor dari luar negeri, seperti Jepang, Taiwan dan Eropa. Semangka utamanya dikonsumsi dalam keadaan segar sehingga harus segera dipasarkan setelah dipanen. Selain itu, tanaman ini memerlukan input tinggi dalam teknik budidayanya. Hal ini disebabkan antara lain karena tanah yang keras, miskin unsur hara dan hormon, pemupukan yang tidak berimbang, serangan hama dan penyakit tanaman, pengaruh cuaca/iklim, serta teknis budidaya petani (Diyansyah, 2013).

Selain pemupukan, mulsa juga sangat berperan dalam proses pertumbuhan tanaman semangka karena mulsa memiliki fungsi atau keuntungan dalam hal mencegah kompetisi gulma. Penggunaan mulsa juga dapat mempertahankan agregat tanah dari hantaman air hujan, memperkecil erosi permukaan tanah, mencegah penguapan air dan melindungi tanah dari pancaran sinar matahari (Sumarni *et al.*, 2006).

Jenis mulsa yang dapat digunakan untuk budidaya tanaman semangka adalah mulsa yang berasal dari bahan organik sisa-sisa tanaman seperti sekam dan jerami padi.

Pemanfaatan mulsa organik ini selain menekan kompetisi hara dengan gulma dan menjaga kelembaban, mulsa organik juga dapat terurai sehingga menambah kandungan bahan organik dalam tanah dan meningkatkan jumlah populasi cacing (mikroorganisme) dalam tanah yang akan menyebabkan tanah menjadi subur. Pada penggunaan mulsa jerami secara signifikan dapat meningkatkan fosfor tersedia dan kalium dalam tanah. Hasil dekomposisi bahan organik dapat meningkatkan unsur N, P dan K dimana dapat meningkatkan karbohidrat pada proses fotosintesis meskipun dalam jumlah yang sangat kecil, maka dalam penggunaannya perlu ditambah dengan pupuk anorganik.

Mulsa organik adalah bahan penutup tanah yang berasal dari sisa-sisa tanaman atau bahan organik lainnya seperti jerami, sekam padi dan ampas tebu yang berguna untuk melindungi permukaan tanah dari terpaan hujan, erosi, menjaga kelembaban, struktur tanah, meningkatkan kapasitas tanah menahan air, menghambat pertumbuhan gulma serta mempertahankan kandungan bahan organik sehingga produktifitas tanahnya terpelihara (Kadarso, 2008).

METODE PENELITIAN.

Penelitian ini dilaksanakan di lahan Desa Lolu, Kecamatan Sigi, Kabupaten Sigi Biromaru, Palu. Penelitian ini berlangsung pada bulan Maret sampai dengan bulan Mei 2018.

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu cangkul, polybag, meteran, ember, kertas koran, daun pisang, loyang, air, timbangan, kamera, dan alat tulis. Bahan yang digunakan yaitu benih semangka, pupuk kandang, pupuk NPK dan mulsa organik (jerami dan sekam padi) sebagai perlakuan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah pupuk NPK (P) yang terdiri dari 3 taraf perlakuan yaitu: P₁: 5 g/tanaman P₂: 10 g/tanaman P₃: 15 g/tanaman P₄: 20 g/tanaman.

Faktor kedua adalah pemberian mulsa organik (M) dengan 3 taraf perlakuan

yaitu: M_0 = Tanpa mulsa M_1 = Mulsa sekam padi M_2 = Mulsa jerami padi Penelitian ini terdapat 12 kombinasi perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali sebagai kelompok, sehingga menghasilkan 36 unit percobaan. Setiap unit percobaan terdiri dari 8 tanaman sehingga menghasilkan 288 populasi tanaman semangka.

Pelaksanaan penelitian ini melalui beberapa tahapan kegiatan yaitu perkecambahan dan pembibitan, pengolahan tanah, penanaman, pengaplikasian mulsa organik, pemeliharaan Tanaman, pengaplikasian pupuk NPK, Pengendalian hama penyakit dan panen.

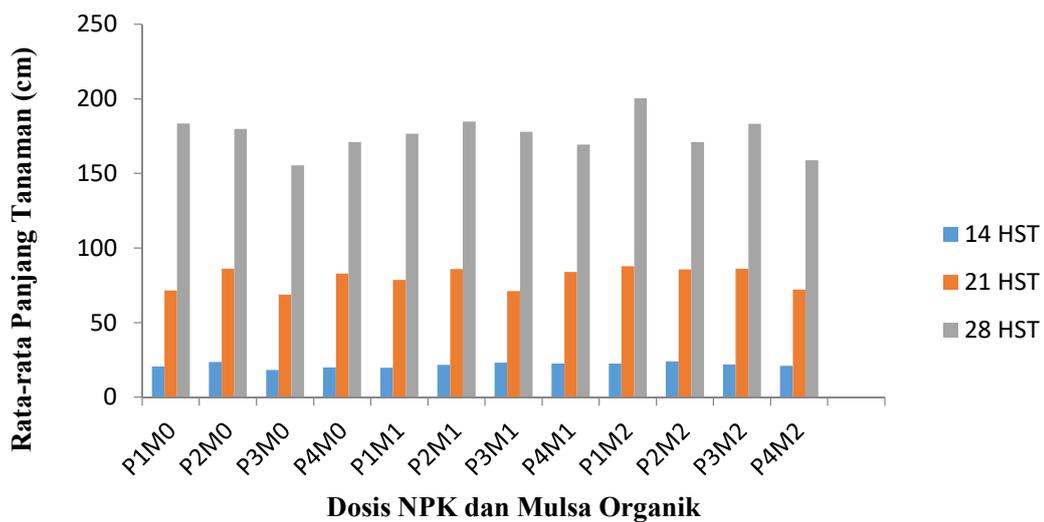
HASIL DAN PEMBAHASAN

Panjang Tanaman. Hasil pengamatan rata-rata panjang tanaman semangka pada umur tanaman 14 hst, 21 hst, dan 28 hst dan analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan mulsa organik serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap panjang tanaman pada umur 14 hst, 21 hst, dan 28 hst.

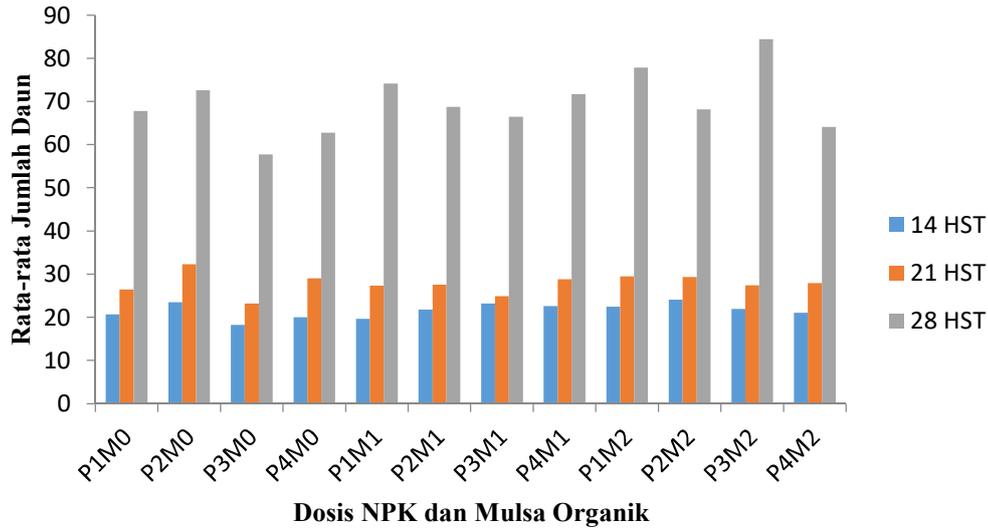
Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan mulsa organik tidak menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan

panjang tanaman 14 hst, 21 hst, dan 28 hst. Hal ini diduga dikarenakan akar belum berkembang dengan baik, karena bibit tanaman semangka dipindahkan ke lapangan pada umur tanaman 7 hari setelah semai sehingga akar tanaman belum menjangkau kedasar pupuk yang telah diberikan. Pupuk yang diberikan ke tanaman dengan cara di tugal juga mempengaruhi lambatnya penyerapan pupuk oleh akar tanaman yang masih muda dan masih dalam fase pertumbuhan vegetatif karena pupuk yang diberikan dengan cara tugal tidak langsung mengenai akar tanaman. Hal ini terjadi karena akar tanaman muda belum mampu menyerap secara optimal pupuk dengan cara tersebut. Sehingga akar tanaman semangka masih menyerap unsur hara yang tersedia didalam tanah pada proses pertumbuhannya.

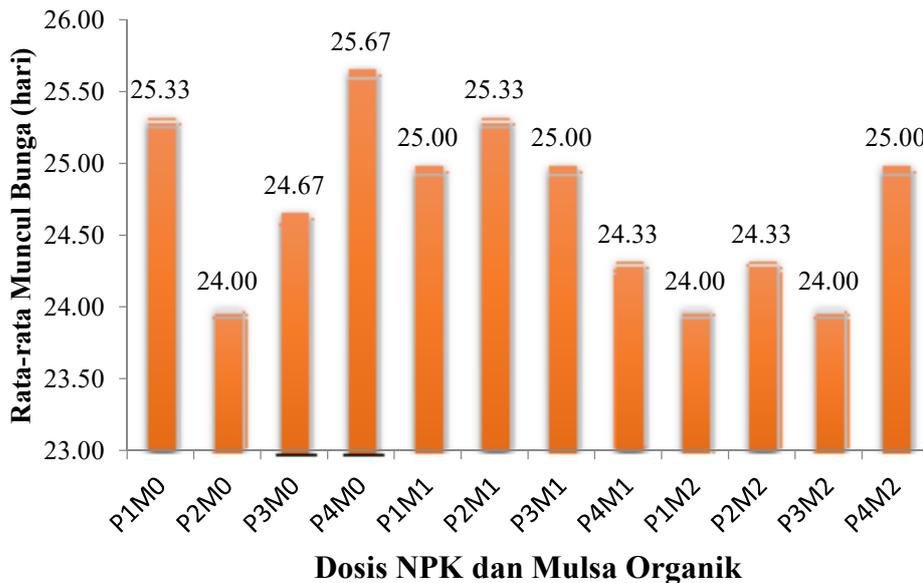
Jumlah Daun. Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun (helai) tanaman semangka pada umur tanaman 14 hst, 21 hst, dan 28 dan analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan Mulsa Organik serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada umur tanama 14 hst, 21 hst, dan 28 hst.



Gambar 1. Rata-Rata Panjang Tanaman (Cm) pada Pengamatan Semangka pada Umur Tanaman 14 Hst, 21 Hst dan 28 Hst Tidak Berpengaruh Nyata pada Uji Taraf BNJ 5%.



Gambar 2. Rata-Rata Pengamatan Jumlah Daun (Helai) Tanaman Semangka pada Umur Tanaman 14 Hst, 21 Hst dan 28 Hst Tidak Berpengaruh Nyata pada Uji Taraf BNJ 5%.



Gambar 3. Rata-Rata Saat Pengamatan Saat Muncul Bunga Tanaman Semangka (Hari) Dengan Pemberian Pupuk NPK dan Mulsa Organik Tidak Memberikan Pengaruh Nyata Pada Uji Taraf BNJ 5%.

Rata-rata persentase jumlah daun tidak jauh berbeda di setiap perlakuan pada setiap pengamatan minggu pertama, minggu kedua, dan minggu ketiga. Pada umur tanaman 14 hst jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk NPK 10

g/tanaman dan tanpa mulsa (P2M0), dan terendah pada perlakuan pupuk NPK 15 g/tanaman dan tanpa mulsa (P3M0). Pada umur tanaman 21 hst jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk NPK 10 g/tanaman dan tanpa mulsa

(P2M0), dan terendah pada perlakuan pupuk NPK 15 g/tanaman dan tanpa mulsa (P3M0). Sedangkan umur tanaman 28 hst jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan pupuk NPK 15 g/tanaman dan mulsa jerami padi (P3M2), dan terendah terdapat pada perlakuan pupuk NPK 15 g/tanaman dan tanpa mulsa (P3M0).

Munculnya Bunga (hari) Hasil pengamatan Analisis munculnya bunga keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan mulsa organik memberikan pengaruh tidak nyata terhadap munculnya bunga (hari).

Gambar 3 menunjukkan rata-rata pengamatan saat munculnya bunga pada perlakuan pupuk NPK dan mulsa organik memberikan pengaruh tidak nyata terhadap hari saat muncul bunga tanaman semangka. Dapat dilihat bahwa rata-rata hari saat muncul bunga tertinggi terdapat pada perlakuan pupuk NPK 20 g/tanaman dan tanpa mulsa (P4M0) yaitu 25,67, dan terendah terdapat pada pengamatan pemberian pupuk NPK 10 g/tanaman dan tanpa mulsa (P2M0), pupuk NPK 5 g/tanaman dan mulsa jerami padi (P1M2), dan pupuk NPK 15 g/tanaman dan mulsa jerami padi (P3M2) dengan jumlah rata-rata yang sama yaitu 24,00. Hal ini diduga disebabkan oleh faktor genetik tanaman. Faktor genetik pada tanaman adalah faktor

yang ada pada tanaman itu sendiri yang berasal dari tetuanya yang ada dan berkelanjutan secara turun temurun (Geladir,2002).

Menurut Katid (2004) perubahan faktor genetik dilakukan dengan merubah galur murni gen tanaman dengan waktu yang cukup lama oleh pemulia tanaman dengan kawin silang atau dapat merubah gen tanaman secara cepat dengan kultur jaringan dan bioteknologi. Ada dua faktor yang mempengaruhi kecepatan berbunga pada tanaman yaitu faktor eksternal (lingkungan) seperti cahaya matahari dan ketersediaan unsur hara didalam tanah dan faktor internal (genetik) yaitu apabila umur tanaman sudah melewati masa vegetatif maka tanaman akan berbunga. Umur muncul bunga pada penelitian ini adalah 24-26 hari setelah tanam. Bila dibandingkan dengan deskripsi umur berbunga pada tanaman semangka varietas F1 Baginda tidak jauh berbeda pada deskripsi umur berbunga yaitu 24-28 hari setelah tanam.

Bobot Buah Per Tanaman (gram). Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan mulsa organik memberikan pengaruh nyata pada bobot buah per tanaman. Dapat dilihat rata-rata dari setiap perlakuan memberikan hasil yang berbeda-beda.

Tabel 1. Rata-Rata Bobot Buah Per Tanaman Sampel (G) Pada Pemberian Pupuk NPK dan Mulsa Organik.

Dosis NPK (P)	Perlakuan Mulsa		
	M0	M1	M2
5 g/tanaman	4558,33	4441,67	4783,33
10 g/tanaman	4550,00	4791,67	5425,00
15 g/tanaman	4600,00	4600,00	5041,67
20 g/tanaman	4625,00	4875,00	5041,67
Rata-rata	4583,33 ^a	4677,08 ^{ab}	5072,92 ^b
BNJ 5%	470,12		

Keterangan: Rata-rata pengamatan bobot buah per tanaman sampel (g) yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Tabel 2. Rata-rata Pengamatan Lingkar Buah (cm) Pada Pemberian Pupuk NPK dan Mulsa Organik.

Dosis NPK	Mulsa Organik			Rata-rata	BNJ 5%
	M0	M1	M2		
5 g/tanaman	55,62	53,40	53,68	54,23 ^a	
10 g/tanaman	56,08	55,54	59,59	57,07 ^b	2,76
15 g/tanaman	53,62	54,73	55,88	54,74 ^{ab}	
20 g/tanaman	55,97	57,46	57,87	57,10 ^b	

Keterangan : Nilai rata-rata pengamatan lingkar buah (cm) yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf uji BNJ 5%.

Hasil uji BNJ 5% pada pengamatan bobot buah per tanaman sampel (Tabel 1) menunjukkan bahwa pemberian mulsa organik menghasilkan berat buah pertanaman sampel yang berbeda nyata antar perlakuan. Dapat dilihat mulsa jerami padi (M2) menghasilkan rata-rata bobot buah tertinggi yaitu 5072,92 gram, berbeda nyata dengan perlakuan tanpa mulsa (M0) yaitu 4583,33 gram dan perlakuan mulsa sekam padi (M1) yaitu 4677,08 gram. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan mulsa jerami padi memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap bobot buah per tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan mulsa sekam padi dan perlakuan tanpa mulsa.

Mulsa jerami padi mampu mengurangi pertumbuhan gulma, mempertahankan kelembaban dalam tanah dan disekitar perakaran tanaman sehingga suhu dalam tanah lebih rendah yang dapat mendorong aktifitas mikroorganisme tanah tetap aktif dalam mendekomposisi bahan organik, dan meningkatkan kandungan unsur hara didalam tanah, sehingga pertumbuhan tanaman akan lebih baik, pertumbuhan tanaman yang baik inilah yang dapat mempengaruhi produksi dan berat buah.

Berat buah disebabkan oleh peningkatan translokasi fotosintat terhadap buah. Fotosintat yang dihasilkan pada daun dan sel lainnya diangkut ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan untuk pertumbuhan atau ditimbun sebagai bahan cadangan (Duljapar dan Setyowati, 2000).

Lingkar Buah (cm). Hasil pengamatan lingkar buah (cm) tanaman semangka dapat dilihat dengan keragaman menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK dan Mulsa Organik memberikan pengaruh nyata pada pengamatan lingkar buah tanaman semangka.

Hasil uji BNJ 5% pada pengamatan lingkar buah (Tabel 2) menunjukkan rata-rata lingkar buah tanaman semangka tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian dosis pupuk NPK 20 g/tanaman yaitu 57,10, berbeda nyata dengan pemberian perlakuan pupuk NPK 5 g/tanaman yaitu 54,23 dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan 10 g/tanaman yaitu 57,07 dan 15 g/tanaman yaitu 54,74.

Pembahasan

Pengaruh Pupuk NPK. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK tidak memberikan pengaruh nyata terhadap komponen pertumbuhan tanaman seperti panjang tanaman, jumlah daun dan hari saat munculnya bunga tetapi berpengaruh nyata terhadap komponen hasil yaitu pada pengamatan lingkar buah tanaman semangka.

Pengamatan lingkar buah tanaman semangka dari hasil uji BNJ 5% menunjukkan bahwa perlakuan pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap lingkar buah tanaman semangka. Hal ini disebabkan karena dengan pemberian dosis pupuk yang tepat dapat meningkatkan berat buah

tanaman. Menurut Mukhlis dan Anggorawati (2011), penambahan berat dipengaruhi oleh adanya pemanjangan sel yang diikuti oleh pembesaran sel. Banyaknya jumlah daun yang terbentuk berarti luas daun menjadi lebih besar, maka kemampuan daun dalam menerima cahaya untuk proses fotosintesis menjadi lebih besar dalam menghasilkan karbohidrat dan akan di translokasikan ke bagian buah sehingga dapat mempengaruhi besar dan berat buah. Semakin besar buah maka lingkaran buah pun akan semakin besar. Pemberian K yang cukup akan membantu penyerapan hara N dan P, dengan demikian produksi yang tinggi dapat dicapai.

Hardjadi (1993) menyatakan bahwa pembentukan dan pengisian buah sangat dipengaruhi oleh unsur hara N, P, K yang akan digunakan dalam proses fotosintesis yaitu sebagai penyusun karbohidrat, lemak, protein, mineral dan vitamin. Unsur P dapat meningkatkan tingginya produksi tanaman, perbaikan hasil dan mempercepat masa pematangan.

Pengaruh Mulsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan mulsa berpengaruh nyata terhadap pengamatan bobot buah per tanaman sampel (gram). Perlakuan mulsa terhadap pengamatan bobot buah per tanaman dari hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan mulsa organik jerami memberikan pengaruh yang lebih baik dari perlakuan mulsa organik sekam padi (M1) dan tanpa mulsa (M0).

Menurut Bilalis, *et.al*(2002), bahwa mulsa jerami padi dapat mengurangi fluktuasi suhu, dan meningkatkan kelembaban tanah sehingga meningkatkan aktifitas mikroorganisme dan makrofauna tanah, seperti cacing tanah, rayap dan semut yang membuat lubang udara dan mempermudah infiltrasi air dengan gemburnya tanah, dan kotorannya dapat meningkatkan stabilitas agregat.

Menurut Adiningsih *cit* Kasli (2008) jerami padi memiliki kandungan hara yakni bahan organik 40,87%, N 1,01%, P 0,15%, dan K 1,75%. Sedangkan kandungan unsur hara pada sekam padi yaitu C-organik

(45,06%), N-total (0,31%), P-total (0,07%), K-total (0,28%), Ca (0,06 cmol(+).kg⁻¹) dan Mg (0,04 cmol(+).kg⁻¹). Kandungan N, P, dan K pada mulsa jerami lebih tinggi dibanding mulsa sekam, selain sebagai mulsa jerami dan sekam juga dapat digunakan sebagai penambah bahan organik. Hasil penelitian di atas sesuai dengan apa yang dikemukakan pada penelitian Mahmood, *et.,al* (2002) yang membuktikan bahwa penggunaan mulsa dapat meningkatkan hasil tanaman yang lebih baik dibanding tanpa mulsa. Mulsa organik dapat mencegah erosi karena humus yang berasal dari mulsa merupakan bahan organik yang memiliki retensi air yang cukup tinggi sehingga air terserap ke dalam tanah dan tidak dapat menghanyutkan permukaan tanah sehingga menjamin kondisi tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman.

Beratnya buah disebabkan oleh peningkatan translokasi fotosintat terhadap buah. Fotosintat yang dihasilkan pada daun dan sel-sel fotosintetik lainnya diangkut ke organ atau jaringan lain agar dapat dimanfaatkan oleh organ dan jaringan tersebut untuk pertumbuhan atau ditimbun sebagai bahan cadangan (Duljapar dan Setyowati, 2000).

Mulsa organik dapat didefinisikan sebagai teknologi ketika 30% dari permukaan tanah ditutupi oleh bahan organik (Erenstein, 2002).

Mulsa jerami juga memiliki kemampuan untuk menyerap air lebih banyak, serta mampu menyimpan air lebih lama dibanding mulsa sekam. Air sangat berperan terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Selain sebagai penyusun utama tanaman, air diperlukan untuk melarutkan unsur hara agar mudah diserap akar. Dalam tubuh tanaman, air digunakan sebagai media transport unsur hara, serta hasil fotosintat (Sutejo, 2002).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian respon pemberian pupuk NPK dan mulsa organik

terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka (*Citrullus vulgaris* Schard) diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Interaksi pemberian pupuk NPK dan mulsa organik tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman semangka.
2. Pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh nyata terhadap lingkaran buah tanaman semangka dengan rata-rata lingkaran buah semangka tertinggi diperoleh pada perlakuan pemberian dosis pupuk NPK 20 g/tanaman yaitu 57,10 cm.
3. Pemberian jenis mulsa jerami padi memberikan hasil tertinggi pada pengamatan bobot buah semangka.

Saran.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pemberian pupuk dan mulsa disarankan waktu dan dosis pemberian pupuk harus tepat dan mulsa yang baik dilakukan adalah mulsa jerami padi

DAFTAR PUSTAKA

- Bilalis, D., N. Sidiras, G. Economou and C. Vakali. 2002. *Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in Vicia faba crops*. J. Agron. Crop Sci. 189:233-241
- Diyansyah, B., 2013 *Ketahanan Lima Varietas Semangka Terhadap Inveksi Virus CMV*. Di unduh dari pustaka pertanian. Staff.ub.ac.id. Di akses pada tanggal 15 November 2017
- Duljapar, K. Dan R.N. Setyowati, 2000. *Petunjuk Bertanam Semangka Sistem Turus*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Erenstein.O. 2002. *Crop residue mulching in tropical and semi-tropical countries: an evaluation of residue availability and other technological implications*. Soil Tillage Res., 67 (2002), pp. 115–133
- Geladir, 2002. *Faktor genetik tanaman dan enzim*. Gramed. Jakarta
- Hardjadi, S. S. 1993. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Semarang
- Katid, 2004. *Kultur jaringan dan bioteknologi*. Gramedia. Jakarta
- Kasli, 2008. *Pembuatan Beberapa Pupuk Hayati Dekomposisi*. Penelitian dan pAct. Jakarta
- Mahmood, M., K. Farroq, A. Hussain, R. Sher. 2002. *Effect of mulching on growth and yield of potato crop*. Asian J. Of Plant Sci.1 (2);12-133
- Mukhlis, P., dan Anggorawati D. 2011. *Pengaruh Berbagai Jenis Mikroorganisme Lokal (Mol) terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah pada Tanah aluvial*. Fakultas Pertanian Universitas Tanjungpura Pontianak.
- Sumarni, N., A. Hidayat, dan E. sumayati. 2006. *Pengaruh tanaman penutup tanah dan mulsa organik terhadap produksi tanaman sayur dan erosi tanah*. Balai penelitian tanaman sayuran. Lembang.J. Hort. 16 (3):197-207
- Sutejo, M. M. 2002. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syukur, M.,S.Sujiprihati, dan R. Yuniarti.2009. *Teknik Pemuliaan Tanaman. Bagian Genetika dan Pemuliaan Tanaman*. Bogor. Departemen Agronomi Dan Hortikultura IPB. 284 Hal.