

HASIL TANAMAN KUBIS BUNGA (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) PADA JARAK TANAM DAN MULSA ORGANIK

Hafidha Ade Luthfiana¹, Gembong Haryono², Historiawati³

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
email: hafidhadel@gmail.com

² Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
email: gembongharyono@gmail.com

³ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Tidar
email : titik.historiawati@yahoo.co.id

Abstract

The research about the yield of cauliflower (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, L.) on plant spacing and organic mulching. The research was conducted from April to July 2018 at Banyuwangi Village, Bandongan District, Magelang Regency with altitude 400 m asl, soil type regosol with a pH 5,8 – 6,0. The purpose of the research to determine the plant spacing and suitable organic mulching on yield of cauliflower. The research type (3 x2) factorial experiment arranged in randomized completed, block design repeated four times. The first factor was plant spacing: 50 cm x 40 cm (J_1), 50 cm x 50 cm (J_2) and 50 cm x 60 cm (J_3). The second factor was organic mulching: straw mulch (M_1) and bamboo leaf litter mulch (M_2). The result of the research showed that increase in the population of cauliflower plants increase the height of plants and the fresh weight of flowers per square meter but decreases the number of leaves, diameter cauliflower and fresh weight of cauliflower per plant. Provision of bamboo leaf litter mulch increases plant height and fresh weight of cauliflower per plant while straw mulch increases the specific weight of cauliflower. Increased population of cauliflower plants with straw mulch decreasing the specific weight of cauliflower but an increasing in population of cauliflower plants with mulch leaves and bamboo leaves litter mulch increasing the specific weight of cauliflowers.

Keywords : Cauliflower yield, Plant spacing, Organic mulching

1. PENDAHULUAN

Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang mempunyai nilai gizi yang tinggi, mengandung vitamin A, B3, B5, B6, C dan mineral Ca, K, Fe, Na, P serta serat yang dapat membantu sistem pencernaan dan menetralkan zat asam (Pracaya,2006).

Data produktivitas sayuran di Indonesia mengenai kubis bunga pada tahun 2011 senilai 12,02 ton/Ha, tahun 2012 senilai 11,54 ton/Ha, tahun 2013 senilai 12,18 ton/Ha, tahun 2014 senilai 12,08 ton/Ha dan tahun 2015 senilai 11,24 ton/Ha mengakibatkan nilai pertumbuhan menurun sebesar -0,84 % (Anonim, 2015). Tentunya produksi tersebut masih kurang karena berdasarkan data BPS tentang konsumsi sayur tahun 2016 mencapai 97,29 % dari seluruh jumlah penduduk Indonesia (Anonim, 2016). Upaya peningkatan produksi agar dapat meningkatkan nilai kontribusi, sehingga dapat memenuhi kebutuhan konsumen dengan jumlah penduduk yang semakin meningkat tentang kebutuhan kubis bunga.

Peningkatan produksi kubis bunga dapat dilakukan dengan perbaikan budidaya, yaitu dengan

menggunakan jarak tanam. Jarak tanam yang terlalu rapat dapat meningkatkan kelembaban sehingga memacu pertumbuhan dan perkembangan organisme pengganggu terutama golongan cendawan serta mempengaruhi penggunaan bibit jika terlalu rapat maka bibit yang dibutuhkanpun lebih banyak dibandingkan dengan jarak tanam yang tidak rapat (Cahyono, 2001)

Peningkatan produksi kubis bunga selain dengan pengaturan jarak tanam, upaya lain yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian mulsa organik. Menurut Ashari (1995), pemberian mulsa jerami pada pertanaman kubis bunga memiliki berbagai keuntungan, sebab membuat tanah menjadi tetap lembab selanjutnya akar tanaman dapat melakukan aktivitas secara normal dan optimal, menekan pertumbuhan gulma, menghalangi percikan air dari tanah, serta dekomposisi mulsa jerami akan menambah bahan organik tanah sehingga meningkatkan kesuburan tanah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, L.) pada macam jarak tanam dan mulsa organik. Diduga dengan penggunaan jarak

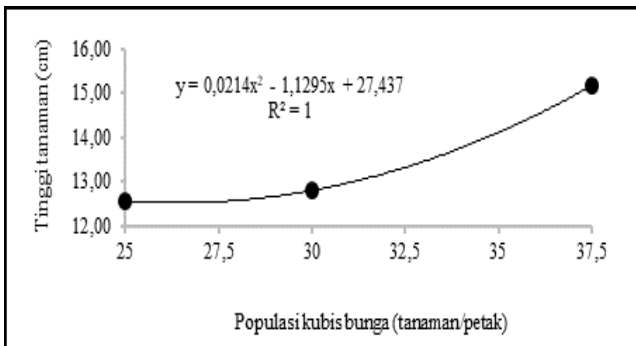
tanam 50 cm x 50 cm dan mulsa organik jerami padi menghasilkan pertumbuhan dan hasil tanaman kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, L.) yang tertinggi.

2. METODE PENELITIAN

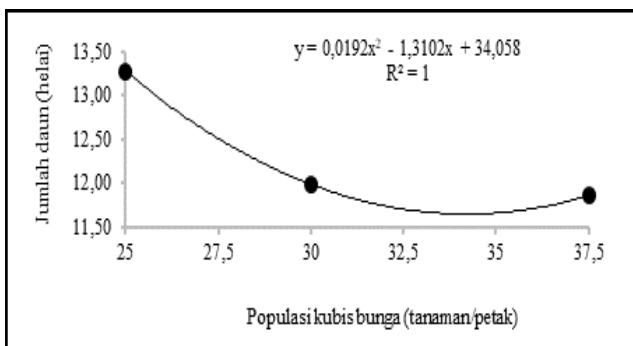
Penelitian dilaksanakan di lapang dengan menggunakan rancangan faktorial (3x2) yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL), dengan 4 ulangan. Faktor 1 adalah jarak tanam, yaitu 50 cm x 40 cm, 50 cm x 50 cm dan 50 cm x 60 cm. Faktor 2 adalah mulsa organik, yaitu mulsa jerami padi dan mulsa seresah daun bambu

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

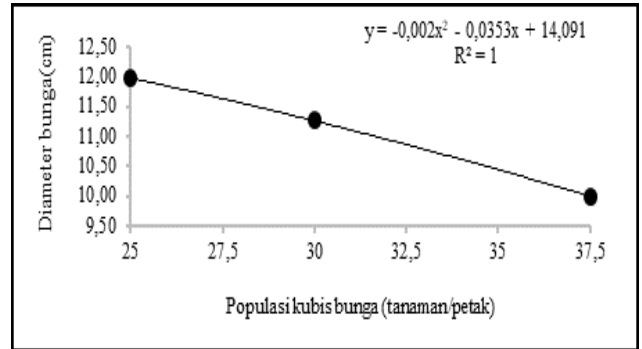
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa pengaruh jarak tanam berbeda nyata pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bunga, berat segar bunga per tanaman dan volume bunga. Uji ortogonal polinomial tertera pada Gambar 1, 2, 3, 4, 5 dan 6:



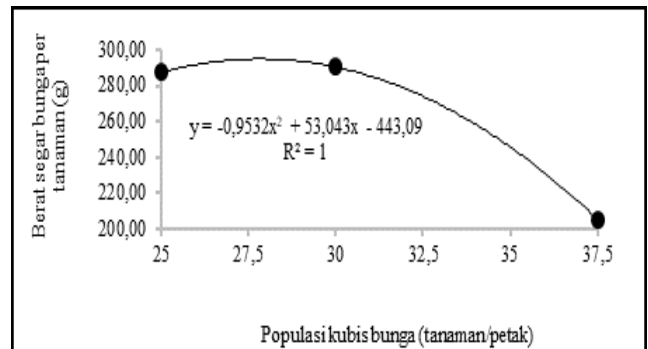
Gambar 1. Pengaruh populasi kubis bunga terhadap tinggi tanaman (cm)



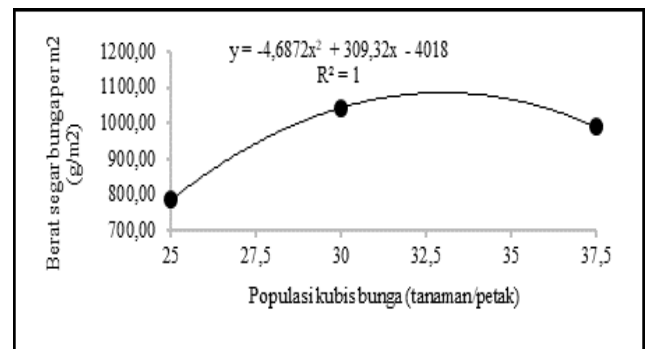
Gambar 2. Pengaruh populasi kubis bunga terhadap jumlah daun (helai)



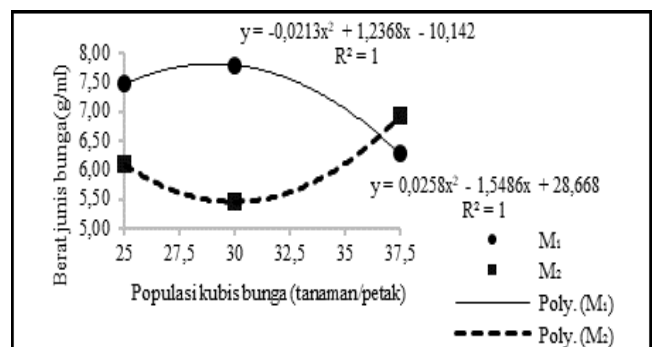
Gambar 3. Pengaruh populasi kubis bunga terhadap diameter bunga (cm)



Gambar 4. Pengaruh populasi kubis bunga terhadap berat segar bunga per tanaman (g)



Gambar 5. Pengaruh populasi kubis bunga terhadap berat segar bunga per m² (g/m²)



Gambar 6. Pengaruh interaksi populasi kubis bunga dan mulsa organik terhadap berat jenis bunga (g/ml)

Uji orthogonal polynomial ditunjukkan dengan persamaan garis $y = 0,0214x^2 - 1,1295x + 27,437$ (Gambar 1) diketahui jarak tanam 50 cm x 60 cm dengan populasi tanaman sebanyak 25 tanaman menghasilkan tinggi tanaman terendah. Hal ini diduga karena jarak tanam berpengaruh pada lingkungan per tanaman yang akan mempengaruhi kerapatan tajuk tanaman, sehingga mengakibatkan ruang tumbuh yang sempit bagi tanaman, terutama untuk mendapatkan cahaya matahari. Sesuai dengan hasil penelitian Irawati (2015) bahwa perlakuan jarak tanam terhadap rata-rata tinggi tanaman dihasilkan pada perlakuan jarak tanam 50 cm x 60 cm (42,87 cm) dibandingkan dengan jarak tanam 60 cm x 60 cm (41,80 cm) dan 70 cm x 60 cm (40,12 cm), hal ini menunjukkan bahwa penggunaan jarak tanam yang semakin rapat akan dihasilkan persaingan dalam memanfaatkan sinar matahari, air dan unsur hara, sehingga tanaman akan cenderung tumbuh ke atas yang berpengaruh pada tinggi tanaman

Uji orthogonal polynomial ditunjukkan dengan persamaan garis $y = 0,0192x^2 - 1,3102x + 34,058$ (Gambar 2) diketahui jarak tanam 50 cm x 60 cm memberikan populasi kubis bunga dengan populasi tanaman sebanyak 25 tanaman menghasilkan jumlah daun tertinggi. Hal ini dikarenakan tanaman dapat memanfaatkan ruang tumbuh, menyerap cahaya matahari serta unsur hara yang terlarut dalam air secara optimal. Adanya ruang tumbuh yang luas pada jarak tanam yang lebar dengan banyaknya jumlah daun maka tanaman dapat melakukan aktivitas fisiologisnya dengan baik. Irwan, dkk. (2017) menyatakan, jumlah daun meningkat pada jarak tanam yang lebar karena persaingan yang terjadi antar tanaman lebih rendah, sehingga masing-masing tanaman mempunyai ruang tumbuh yang lebih besar dan tajuk dapat berkembang dengan baik. Pertumbuhan dan perkembangan organ vegetatif ditentukan oleh proses fotosintesis. Fotosintat dapat diukur pada adanya penambahan jumlah organ tanaman, pembesaran sel-sel dan proses fotosintesis. Sesuai dengan pernyataan Fuat, dkk. (2013), jarak tanam yang rapat akan mengganggu penyerapan unsur hara. Persaingan pengambilan unsur hara menjadi sangat intensif, sehingga tanaman saling bersaing untuk menyerap unsur hara. Akibatnya, tanaman yang tidak mampu bersaing dapat terganggu pertumbuhannya. Populasi tanaman yang rapat dapat menyebabkan jumlah daun semakin berkurang.

Uji orthogonal polynomial ditunjukkan dengan persamaan garis $y = -0,002x^2 - 0,0353x + 14,091$ (Gambar 3) diketahui jarak tanam 50 cm x 60 cm memiliki populasi kubis bunga sebanyak 25 tanaman dan menghasilkan diameter bunga tertinggi. Hal ini diduga karena populasi tanaman yang rendah dapat

meminimalisir terjadinya persaingan dalam penyerapan unsur hara dan air, cahaya matahari serta ruang tumbuh dalam proses pertumbuhan dan perkembangan. Lebarinya jarak tanam dimanfaatkan oleh tanaman untuk memaksimalkan penyerapan cahaya matahari dan air yang diperlukan pada proses fotosintesis sesuai dengan banyaknya jumlah daun per tanaman, pada jarak tanam yang lebar maka unsur hara yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman terpenuhi, sehingga fotosintat yang dihasilkan dapat maksimal, dalam hal ini dapat memperbesar diameter bunga. Irawati (2015) menyatakan bahwa pengaturan populasi tanaman melalui pengaturan jarak tanam pada suatu tanaman akan berpengaruh terhadap efisiensi tanaman dalam memanfaatkan cahaya matahari, unsur hara, dan air yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman tersebut. Persaingan yang lebih kecil dapat digunakan oleh tanaman dalam memanfaatkan ruang tumbuh secara maksimal. Ruang tumbuh yang optimal sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan maksimal. Hasil fotosintesis tersebut diteruskan melalui jaringan floem dari daun ke organ bunga pada tanaman, yang berupa $C_6H_{12}O_6$ sehingga bunga mengalami pembesaran diameter (proses pertumbuhan perkembangan).

Pertumbuhan dan perkembangan diameter bunga yang besar 11,98 cm dikarenakan jarak tanam lebar 50 cm x 60 cm dan populasi kubis bunga sebanyak 25 tanaman memberikan ruang tumbuh yang luas bagi kubis bunga, mengakibatkan daun pada tanaman tidak saling tumpang tindih, dan mampu melakukan proses fotosintesis dengan optimal dibandingkan dengan jarak tanam yang rapat 50 cm x 40 cm dengan populasi kubis bunga sebanyak 38 tanaman memberikan diameter bunga sebesar 10 cm. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Irawati (2015), jarak tanam 70 cm x 60 cm menghasilkan diameter bunga kol sebesar 15,033 cm, 60 cm x 60 cm (13,370 cm) dan 50 cm x 60 cm (11,560 cm).

Uji orthogonal polynomial ditunjukkan dengan persamaan $y = -0,9532x^2 + 53,043x - 443,09$ (Gambar 4) diketahui adanya pengaturan jarak tanam pada perlakuan 50 cm x 50 cm yang memiliki populasi kubis bunga sebanyak 30 tanaman dapat memberikan berat segar bunga per tanaman tertinggi. Ruang tumbuh optimal tersebut memberikan hasil fotosintesis yang lebih banyak, proses fotosintesis dapat berjalan dengan optimal. Hal ini disebabkan kecilnya persaingan antar tanaman sehingga proses fotosintesis dapat berjalan dengan optimal yang mengakibatkan fotosintat yang dihasilkan menjadi maksimal. Hasil fotosintesis tersebut kemudian disalurkan ke organ bunga pada kubis bunga. Dalam organ bunga tersebut

hasil fotosintesis diserap oleh sel-sel peneman pada floem yang menyebabkan tekanan osmosis pada sitoplasma menurun kemudian merangsang air untuk masuk secara osmosis ke dalam sel tersebut dari sel-sel mesofil. Akibat adanya perubahan tekanan dalam sel pengiring floem akan meningkat dan mengakibatkan fotosintat tersebut masuk ke floem melalui plasmodesmata yang pada akhirnya bunga pada kubis bunga juga menyimpan air yang cukup banyak. Menurut Sitompul dan Bambang (1995), biomassa tanaman meliputi semua bahan tanaman yang secara kasar berasal dari hasil fotosintesis, serapan unsur hara dan air yang diproses melalui biosintesis.

Hasil yang diperoleh mengenai berat segar bunga per tanaman sejalan dengan banyaknya jumlah daun per tanaman, sebab tanaman dapat menyerap cahaya matahari secara optimal bersamaan dengan unsur hara Mg dan air melalui perakaran yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Unsur hara Mg dibutuhkan tanaman sebagai salah satu komponen penyusun klorofil, semakin meningkatnya jumlah daun dan kandungan klorofilnya maka hasil fotosintesis akan meningkat sehingga berat segar bunga per tanaman menjadi bertambah berat. Sesuai dengan pernyataan Erwin (2015) bahwa tanaman menyerap cahaya matahari, unsur hara dan air yang tersedia sesuai dengan kebutuhan tanaman, untuk melangsungkan pertumbuhan dan perkembangan serta dikarenakan pada fase pembentukan krop tanaman kubis bunga memerlukan unsur hara untuk pembentukan dan pembesaran krop.

Uji orthogonal polynomial ditunjukkan dengan persamaan garis $y = -4,6872x^2 + 309,32x - 4018$ (Gambar 5) diketahui jarak tanam 50 cm x 50 cm yang memiliki populasi kubis bunga sebanyak 30 tanaman menghasilkan berat segar bunga per meter persegi tertinggi. Hal ini dikarenakan tanaman dapat memanfaatkan ruang tumbuh, menyerap cahaya matahari serta unsur hara dan air secara optimal. Hasil yang diperoleh pada berat segar bunga per m² ini dimungkinkan karena bentuk bunga yang terbentuk kecil dan renggang. Hal ini sesuai dengan Hatta (2012), jarak tanam yang terlalu lebar berpotensi menjadi tidak produktif. Banyak bagian lahan yang tidak dimanfaatkan oleh tanaman sehingga tersisa banyak ruang kosong. Banyaknya ruang kosong ini pada akhirnya menyebabkan berkurangnya hasil tanaman per satuan luas.

Hasil analisis menunjukkan bahwa terjadi interaksi antara jarak tanam dan mulsa organik terhadap berat jenis bunga (Gambar 6). Peningkatan populasi yang disebabkan jarak tanam dengan mulsa jerami menurunkan berat jenis bunga tetapi populasi yang meningkat dengan mulsa seresah daun bambu meningkatkan berat jenis bunga. Pada jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan mulsa jerami padi memberikan berat jenis tertinggi (7,79 g/ml) dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam yang lain dan mulsa yang sama, sedangkan pada jarak tanam 50 cm x 50 cm dengan mulsa seresah daun bambu memberikan berat jenis terendah (5,46 g/ml) dibandingkan dengan perlakuan jarak tanam yang lain dengan mulsa yang sama

Tabel 1. Hasil uji BNT pada taraf 5% pada pemberian mulsa organik terhadap tinggi tanaman, berat segar bunga per tanaman dan berat jenis bunga

Mulsa	Tinggi tanaman (cm)	Berat segar bunga per tanaman (g)	Berat jenis bunga (g/ml)
Jerami padi	12,75 ^a	1130,00 ^a	7,18 ^a
Seresah daun bambu	14,29 ^b	1997,33 ^b	6,16 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan pada uji BNT taraf

Hasil analisis pada Tabel 1 menunjukkan bahwa mulsa organik berpengaruh nyata pada tinggi tanaman. Tinggi tanaman berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman dipengaruhi oleh unsur hara N (nitrogen) sebab diperlukan pada sintesis asam amino dan protein tanaman serta pembentukan klorofil pada daun. Adanya pemberian mulsa organik mampu meningkatkan tinggi tanaman karena kandungan nitrogen pada mulsa seresah daun bambu lebih tinggi dan C/N rasio yang dimiliki seresah daun bambu lebih kecil, sehingga

mudah terdekomposisi dan menjadikan nitrogen yang terganggu menjadi tersedia bagi kebutuhan tanaman. Karena daun bambu berpotensi sebagai sumber pupuk, berdasarkan hasil analisis laboratorium mengandung 3,40% N; 0,21% P₂O₅; 2,20% K₂O; 2,10% CaO dan 0,65% MgO (Ruhnayat, 2014). Kandungan unsur hara yang dikandung jerami padi berupa C-organik 41,68%, N-total 1,13%, P 0,10 % dan K 1,90% dan C/N 36,88 (Dalimunte, dkk., 2008).

Pemberian mulsa seresah daun bambu memberikan hasil terbaik pada berat segar bunga per tanaman (Tabel 1). Adanya pemberian mulsa seresah

daun bambu memberikan pengaruh terhadap hasil berat segar bunga per tanaman sebab daun bambu berpotensi sebagai sumber pupuk, karena berdasarkan hasil analisis laboratorium mengandung 3,40% N; 0,21% P₂O₅; 2,20% K₂O; 2,10% CaO dan 0,65% MgO (Ruhnayat, 2014). Meskipun kandungan unsur hara yang dikandung jerami padi berupa C-organik 41,68%, N-total 1,13%, P 0,10 % dan K 1,90% serta C/N 36,88 (Dalimunte, dkk, 2008). Proses dekomposisi yang terjadi, menyebabkan kandungan unsur hara P yang ada pada seresah daun bambu menjadi tersedia bagi tanaman dan dapat meningkatkan berat segar bunga pada kubis bunga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wijaya (2012), unsur hara P untuk pertumbuhan bunga, pembentukan buah dan biji, kekurangan unsur hara P pada tanaman mengakibatkan terganggunya pertumbuhan generatif. Unsur hara P juga berperan dalam sintesis karbohidrat di dalam tubuh tanaman, sehingga P dapat meningkatkan bobot buah.

Rasio C/N yang rendah memberikan berat segar bunga per tanaman menjadi berat karena kadar C pada seresah daun bambu lebih rendah dibandingkan dengan jerami padi. Rasio C/N yang tinggi sukar terdekomposisi, sehingga ketersediaan unsur hara bagi tanaman lebih lambat tersedia. Adanya proses dekomposisi pada seresah daun bambu dapat menurunkan C/N rasio karena akibat terlepasnya CO₂ dan mineralisasi oleh N-total, sehingga hasil berat segar bunga lebih besar dibandingkan dengan mulsa jerami padi. Oleh karena itu, rata-rata berat segar bunga per tanaman yang dihasilkan dengan penggunaan mulsa seresah daun bambu sebesar 1997,33 g. Sesuai dengan Sutarto, dkk. (2016), Rasio C/N akan mempengaruhi ketersediaan unsur hara, apabila C/N rasio tinggi maka kandungan unsur hara sedikit tersedia untuk tanaman, sedangkan jika C/N rasio rendah maka ketersediaan unsur hara tinggi dan tanaman dapat terpenuhi kebutuhan haranya.

Berat jenis bunga yang besar dikarenakan semakin beratnya berat segar bunga per tanaman yang dibagi dengan kecilnya volume bunga pada kubis bunga. Pada hasil analisis berat jenis yang disebabkan pemberian mulsa jerami lebih berat (7,18 g/ml) dibandingkan dengan pemberian mulsa seresah daun bambu (6,16 g/ml)(Tabel 1). Berat jenis bunga per tanaman umumnya pada grade 1 (269 kg/m³) dan grade 2 (201 kg/m³) besarnya berat jenis dapat dikarenakan bentuk bunga dan ukuran bunga (Sharan dan Khisor, 2003).

4. SIMPULAN

Dengan adanya peningkatan populasi tanaman kubis bunga meningkatkan tinggi tanaman dengan persamaan garis $y = 0,0214 x^2 - 1,1295 x + 27,437$ ($R^2 = 1$) dan berat segar bunga per meter persegi dengan persamaan garis $y = - 4,6872 x^2 + 309,32 x - 4018$ ($R^2 = 1$) tetapi menurunkan jumlah daun dengan persamaan garis $y = 0,0192 x^2 - 1,3102 x + 34,058$ ($R^2 = 1$), diameter bunga dengan persamaan $y = - 0,002 x^2 - 0,0353 x + 14,091$ ($R^2 = 1$) dan berat segar bunga per tanaman dengan persamaan $y = - 0,9532 x^2 + 53,043 x - 443,09$ ($R^2 = 1$). Pemberian mulsa seresah daun bambu meningkatkan tinggi tanaman dan berat segar bunga per tanaman sedangkan mulsa jerami padi meningkatkan berat jenis bunga. Peningkatan populasi tanaman kubis bunga dengan mulsa jerami padi menurunkan berat jenis bunga tetapi peningkatan populasi tanaman kubis bunga dengan mulsa seresah daun bambu meningkatkan berat jenis bunga.

5. REFERENSI

- Anonim. 2015. *Produktivitas Sayuran di Indonesia, 2011 - 2015*. <http://www.pertanian.go.id/Data5tahun/HortiAS/EM2015/4-Produktivitas%20%20Nasional%20Sayuran.pdf> . Diakses 19 Januari 2018.
- _____. 2016. *Paparan BPS Konsumsi Buah dan Sayur*. <http://gizi.depkes.go.id/wp-content/uploads/2017/01/Paparan-BPS-Konsumsi-Buah-Dan-Sayur.pdf> . Diakses 8 Januari 2018.
- Ashari, S. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. UI-Press. Jakarta.
- Cahyono, B. 2001. *Kubis Bunga dan Broccoli*. Kanisius. Yogyakarta.
- Dalimunte, M., Tengku S., dan Luthfi A.M.S. 2010. Aplikasi Jerami dan Paket Pemupukan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi pada Pola Penanaman Intensif. *Ilmu Pertanian KULTIVAR*. 4(2). September 2010.
- Fuat, T., Wawan P. dan Zaenudin A. 2013. *Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (Glycine max (L.) berdasarkan Variasi Mulsa dan Jarak Tanam*. <http://kim.ung.ac.id/index.php/KIMFIIP/article/download/2468/2447> . Diakses 30 Juli 2018.
- Hatta, M. 2012. Pengaruh Jarak Tanam Heksagonal terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Padi. *Jurnal Floratek*. 7:150 -156.

- Irawati, T. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis*, L.) Terhadap Macam Varitas dan Jarak Tanam. *Jurnal Cendekia*. 13(3) : 1 – 7. September 2015.
- Irwan, A.W., T. Nurmala dan T.D. Nira. 2017. Pengaruh Jarak Tanam yang Berbeda dan Berbagai Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan hasil Tanaman Hanjeli Pulut (*Coix lacryma-jobi* L.) di Dataran Tinggi Puncut. *Kultivasi*. 16(1) : 233 - 245. Maret 2017.
- Pracaya. 2006. *Kol alias Kubis*. Penebar Swadaya. Salatiga.
- Ruhnayat, A. 2014. Pengaruh Pupuk Organik Curah dan Pelet terhadap Pertumbuhan, Produksi, Efisiensi Pemupukan Tanaman Jahe. *Buletin Litro*. 25(2). Desember 2014.
- Rukmana, R. 1994. *Budidaya Kubis Bunga Dan Brokoli*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sharan, G. dan Khisor R. 2003. *Physical Characteristics of Some Vegetables Grown in Ahmedabad Region*. <https://core.ac.uk/download/pdf/6443652.pdf> . Diakses 22 Agustus 2018.
- Sitompul, S.M. dan B. Guritno. 1995. *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sutarto, U.A., Koesriharti dan Nurul Aini. 2016. Respon Tiga Jenis Sawi (*Brassica Sp.*) terhadap Aplikasi Macam Mulsa. *Produksi Tanaman*. 4(6) : 447 – 453. September 2016.
- Wijaya, K. A. 2012. *Pengantar Agronomi Sayuran*. Prestasi Pustaka Karya. Jakarta.