

## Pengaruh Jarak Tanam dan Jenis Bahan Organik Terhadap Produksi Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.)

### Effect Of Plant Spacing and Kind of Organic Matters on Cauliflower Production (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.)

Mia Maya Susanti<sup>\*)</sup> dan Nunun Barunawati

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Brawijaya University  
 Jl. Veteran, Malang 65145 Jawa Timur, Indonesia  
<sup>\*)</sup>Email: miamaya541@gmail.com

#### ABSTRAK

Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) merupakan tanaman sayuran yang mengandung gizi tinggi, namun produktivitasnya di Indonesia masih rendah. Produksi kubis bunga yang belum optimal dikarenakan budidaya belum maksimal. Upaya yang dapat dilakukan adalah pengaturan jarak tanam untuk menyediakan lingkungan tumbuh optimal bagi tanaman sehingga tidak terjadi kompetisi cahaya, air, dan unsur hara. Selain itu, kesuburan tanah merupakan faktor penting menunjang produksi tanaman. Usaha memperbaiki kesuburan tanah yaitu aplikasi bahan organik untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Penelitian bertujuan untuk mempelajari dan mendapatkan jarak tanam serta jenis bahan organik yang tepat pada pertumbuhan dan hasil kubis bunga. Penelitian dilaksanakan bulan Mei - Juli 2017 di Desa Sidowarek, Kecamatan Plemahan, Kediri. Penelitian ini merupakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 9 perlakuan yaitu P1: Jarak tanam 40 x 50 cm + pupuk kandang sapi, P2: Jarak tanam 50 x 50 cm + pupuk kandang sapi, P3: Jarak tanam 60 x 50 cm + pupuk kandang sapi, P4: Jarak tanam 40 x 50 cm + pupuk kandang kambing, P5: Jarak tanam 50 x 50 cm + pupuk kandang kambing, P6: Jarak tanam 60 x 50 cm + pupuk kandang kambing, P7: Jarak tanam 40 x 50 cm + pupuk kandang ayam, P8: Jarak tanam 50 x 50 cm + pupuk kandang ayam, dan P9: Jarak tanam 60 x 50 cm + pupuk kandang ayam. Hasil penelitian

menunjukkan jarak tanam lebar (60 x 50 cm) kombinasi semua jenis bahan organik berbeda menghasilkan produksi per hektar kubis bunga yang tinggi.

Kata kunci: Bahan organik, Jarak tanam, Kombinasi, Kubis bunga.

#### ABSTRACT

Cauliflower (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) is a vegetable that has high nutrient, but productivity in Indonesia still low. The low productivity cauliflower due to does not optimum of cultivation. One of the cultivation technique as manage the plant spacing provides an optimal plant growth and yield. It will be minimalize the competition of plant on light, water and nutrients. In addition, another important factors on supporting plant production is soil fertility. The alternatively to improve soil fertility is applying organic matters to increase the physical, chemical, and biological properties of soil. The aim of this research is to study and obtain an appropriate plant-spacing and kind of organic matters on cauliflower production. This research has been conducted on May until July 2017 in Sidowarek, Plemahan, Kediri. This research used randomized block design (RBD) which consist of 9 treatments include P1: Plant spacing 40 x 50 cm + cow manure, P2: Plant spacing 50 x 50 cm + cow manure, P3: Plant spacing 60 x 50 cm + cow manure, P4: Plant spacing 40 x 50 cm + goat manure, P5: Plant spacing 50 x 50 cm + goat manure, P6: Plant spacing 60 x 50

cm + goat manure, P7: Plant spacing 40 x 50 cm + chicken manure, P8: Plant spacing 50 x 50 cm + chicken manure, and P9: Plant spacing 60 x 50 cm + chicken manure. The result presents that wide plant spacing (60 x 50 cm) combined with different manure could produce high productivity.

Keywords: Cauliflower, Combination, Organic matter, Plant spacing.

## PENDAHULUAN

Kubis bunga (*Brassica oleracea* var. *Botrytis* L.) merupakan tanaman sayuran yang mengandung gizi tinggi. Berdasarkan data Direktorat Jenderal Hortikultura (2015) bahwa, kebutuhan konsumsi kubis bunga di Indonesia cenderung meningkat setiap tahun  $\pm$  0,105 kg/kapita/tahun. Sedangkan data Kementerian Pertanian (2013) menunjukkan bahwa produktivitas kubis bunga di Indonesia masih rendah yaitu 8 - 10 ton/ha, sedangkan potensi produktivitas di Indonesia yaitu 15 - 20 ton/ha.

Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi kubis bunga yaitu pengaturan jarak tanam yang tepat dan aplikasi bahan organik. Pengaturan jarak tanam kubis bunga penting dilakukan karena tanaman kubis bunga memiliki kanopi yang lebar sehingga mempengaruhi penerimaan cahaya matahari. Selain itu, mempengaruhi persaingan akar tanaman menyerap unsur hara dan air dalam tanah. Berdasarkan observasi terhadap petani di daerah Plemahan, umumnya tidak menggunakan pengaturan jarak tanam dalam budidaya.

Budidaya kubis bunga selain membutuhkan unsur hara anorganik juga menambahkan bahan organik, yang diperlukan untuk menambah unsur hara dan bahan organik tanah. Dimana di daerah Plemahan, kandungan bahan organik rendah (1,76 %). Sumber bahan organik dapat berupa pupuk organik baik pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam. Pengaturan jarak tanam tepat dan aplikasi bahan organik dengan kandungan unsur hara yang berbeda dari pupuk kandang berbeda akan memperbaiki kesuburan

tanah dan menunjang pertumbuhan serta produksi kubis bunga.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei - Juli 2017 di Desa Sidowarek, Kecamatan Plemahan, Kediri, dengan ketinggian tempat 98 meter di atas permukaan laut dan jenis tanah Grumosol.

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah cangkul, meteran, penggaris, gembor, timbangan, tugal, papan nama, hand sprayer, alat tulis, dan kamera. Sedangkan bahan yang digunakan adalah benih kubis bunga kultivar PM 126 F1, tray, paranet, pupuk NPK Phonska (15:15:15), insektisida (berbahan aktif klorfenapir, spinetoram, dan imidakloprid), dan pupuk kandang (pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam).

Penelitian ini merupakan penelitian sederhana menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari 9 perlakuan yaitu P1: Jarak tanam 40 x 50 cm + pupuk kandang sapi 20 ton/ha, P2: Jarak tanam 50 x 50 cm + pupuk kandang sapi 20 ton/ha, P3: Jarak tanam 60 x 50 cm + pupuk kandang sapi 20 ton/ha, P4: Jarak tanam 40 x 50 cm + pupuk kandang kambing 20 ton/ha, P5: Jarak tanam 50 x 50 cm + pupuk kandang kambing 20 ton/ha, P6: Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang kambing 20 ton/ha, P7: Jarak tanam 40 x 50 cm + pupuk kandang ayam 20 ton/ha, P8: Jarak tanam 50 x 50 cm + pupuk kandang ayam 20 ton/ha, dan P9: Jarak tanam 60 x 50 cm + pupuk kandang ayam 20 ton/ha, dan diulang sebanyak 3 kali.

Pengamatan pertumbuhan yaitu jumlah daun, luas daun, dan indeks luas daun. Sedangkan pengamatan panen yaitu diameter massa bunga, bobot segar massa bunga, bobot segar total per tanaman, indeks panen, produksi per hektar, dan R/C ratio. Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis ragam (uji F) taraf 5% untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Perlakuan yang berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (DMRT) taraf 5% untuk mengetahui tingkat perbedaan antar perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam dan jenis bahan organik berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman kubis bunga pada semua umur pengamatan. Perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata jumlah daun sama. Perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata jumlah daun sama. Pada hasil pengamatan parameter yang sama, perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi menghasilkan rerata jumlah daun yang berbeda nyata dengan jarak tanam 60 x 50 cm kombinasi pupuk kandang ayam, namun tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 60 x 50 cm kombinasi pupuk kandang kambing pada akhir pengamatan (42 HST) (Tabel 1).

Perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi meningkatkan rerata jumlah daun sebesar 22 % dari jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang ayam. Hal ini menunjukkan bahwa jarak tanam yang lebar mengurangi tingkat kompetisi antar tanaman dalam menyerap cahaya, air, dan unsur hara sehingga pertumbuhan tanaman lebih optimal, khususnya pembentukan daun. Hal ini didukung pernyataan Hatta (2012) bahwa, pengaturan jarak tanam yang sesuai bagi tanaman dapat mengurangi kompetisi terhadap faktor-faktor tumbuh tanaman (cahaya matahari, air, dan unsur hara) sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman.

Penambahan pupuk kandang meningkatkan ketersediaan bahan organik tanah dan unsur hara tanah. Salah satu unsur hara yang berperan penting pada fase vegetatif tanaman kubis bunga yaitu nitrogen (N). Berdasarkan hasil analisis, pupuk kandang sapi mengandung nitrogen sebesar 1,48%, sedangkan kandungan nitrogen pupuk kandang ayam sebesar

1,44%. Unsur hara nitrogen dibutuhkan tanaman terutama pada fase vegetatif, salah satunya pembentuk organ daun yang berperan penting dalam fotosintesis tanaman (Pankovic, Plesnicar, dan Maksimovic, 2000).

### Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam dan jenis bahan organik berpengaruh nyata terhadap luas daun tanaman kubis bunga pada semua umur pengamatan. Perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi menghasilkan rerata luas daun yang berbeda nyata dengan jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang ayam, namun tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang kambing. Hasil pengamatan parameter yang sama, perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata luas daun sama. Pada hasil pengamatan parameter yang sama pula, perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata luas daun sama pada akhir pengamatan (42 HST) (Tabel 2).

Pengamatan daun didasarkan atas fungsinya sebagai penerima cahaya dan organ fotosintesis tanaman. Jarak tanam yang lebar mampu mengoptimalkan penyerapan cahaya matahari sehingga proses fotosintesis tanaman kubis bunga dapat maksimal. Selain itu, perakaran tanaman dapat menyerap air dan unsur hara secara optimal. Berdasarkan pernyataan Goldsworthy dan Fisher (1996) bahwa, luas daun total tanaman tergantung dengan perubahan jumlah daun dan ukurannya. Luas daun yang tinggi menjadikan penyerapan cahaya matahari dan fiksasi CO<sub>2</sub> semakin tinggi sehingga meningkatkan hasil fotosintesis berupa asimilat. Asimilat yang tinggi akan menjadikan tanaman semakin produktif.

**Tabel 1.** Rerata Jumlah Daun Kubis Bunga Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Jenis Bahan Organik pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Jumlah Daun pada Setiap Umur Pengamatan (Helai)		
	14 HST	28 HST	42 HST
P1 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	5.75 a	12.08 a	20.08 ab
P2 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	5.92 abc	12.83 ab	21.67 bc
P3 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	6.83 d	14.92 c	24.17 d
P4 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	5.75 a	12.00 a	19.08 a
P5 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	5.83 ab	12.00 a	20.83 abc
P6 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	6.42 cd	13.42 b	22.67 cd
P7 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	5.67 a	11.58 a	18.92 a
P8 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	5.75 a	12.02 a	20.58 ab
P9 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	6.33 bcd	12.75 ab	21.75 bc
KK (%)	4.87	5.22	5.34

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%; HST = Hari Setelah Transplanting.

**Tabel 2.** Rerata Luas Daun Kubis Bunga Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Jenis Bahan Organik pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Luas Daun pada Setiap Umur Pengamatan (cm <sup>2</sup> / tanaman)		
	14 HST	28 HST	42 HST
P1 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	152.84 a	2691.90 abc	7896.08 bc
P2 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	211.82 bc	2844.38 bcd	8635.64 cd
P3 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	237.85 c	3342.23 d	10212.40 e
P4 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	155.61 a	2580.69 ab	6969.88 ab
P5 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	208.73 bc	2813.44 bcd	8337.71 cd
P6 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	225.19 bc	3183.60 cd	9375.15 de
P7 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	143.97 a	2193.15 a	6695.19 a
P8 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	182.24 ab	2802.84 bc	8342.96 cd
P9 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	211.59 bc	2859.52 bcd	9065.77 cde
KK (%)	13.13	10.87	7.86

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%; HST = Hari Setelah Transplanting.

### Indeks Luas Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam dan jenis bahan organik berpengaruh nyata terhadap indeks luas daun tanaman kubis bunga pada umur pengamatan 28 HST dan 42 HST, namun tidak berpengaruh nyata pada umur pengamatan 14 HST. Perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi menghasilkan rerata indeks luas daun yang berbeda nyata dengan jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang ayam, namun tidak berbeda nyata dengan jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang kambing. Pada hasil pengamatan parameter yang sama,

perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata indeks luas daun sama. Hasil pengamatan pada parameter yang sama pula, perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata indeks luas daun sama pada akhir pengamatan (42 HST) (Tabel 3).

Perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi meningkatkan rerata indeks luas daun sebesar 23 % dari jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang ayam. Hal ini terjadi karena populasi tanaman

tinggi sehingga total luas daun tanaman per satuan luas tanam tinggi pula. Jarak tanam yang rapat akan menghambat proses fotosintesis karena kanopi antar tanaman saling menaungi satu sama lain sehingga menghambat tanaman menyerap cahaya. Berdasarkan pernyataan Pratikta, Hartatik, dan Wijaya (2013) bahwa, proses fotosintesis yang terhambat akan menyebabkan fotosintat yang terbentuk berkurang. Jarak tanam yang rapat menghasilkan nilai indeks luas daun semakin tinggi jika dibandingkan dengan jarak tanam yang lebar, karena indeks luas

daun adalah luas daun total tanaman per satuan luas tanam. Berdasarkan pernyataan Junita, Muhartini, dan Kastono (2002) bahwa, indeks luas daun yang lebih besar pada suatu lahan yang luas belum tentu menunjukkan setiap individu tanaman mampu menyerap energi matahari secara efektif karena antara daun yang satu dengan lainnya dapat saling menaungi terutama daun bagian bawah, sehingga tidak mendapatkan cahaya matahari penuh dan daun yang ternaungi tersebut fotosintesisnya akan terhambat.

**Tabel 3.** Rerata Indeks Luas Daun Kubis Bunga Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Jenis Bahan Organik pada Berbagai Umur Pengamatan

Perlakuan	Indeks Luas Daun pada Setiap Umur Pengamatan		
	14 HST	28 HST	42 HST
P1 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	0.08	1.35 c	3.95 b
P2 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	0.08	1.14 abc	3.45 ab
P3 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	0.08	1.11 ab	3.40 a
P4 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	0.08	1.29 bc	3.49 ab
P5 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	0.08	1.13 abc	3.34 a
P6 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	0.08	1.06 a	3.13 a
P7 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	0.07	1.10 ab	3.35 a
P8 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	0.07	1.12 ab	3.34 a
P9 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	0.07	0.95 a	3.02 a
DMRT 5%	tn		
KK (%)	7.67	10.76	7.65

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%; HST = Hari Setelah Transplanting.

**Tabel 4.** Rerata Diameter Massa Bunga dan Bobot Segar Massa Bunga Kubis Bunga Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Jenis Bahan Organik

Perlakuan	Diameter Massa Bunga (cm)	Bobot Segar Massa Bunga (g/tanaman)
	P1 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	13.77 a
P2 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	15.81 bc	491.67 b
P3 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	18.30 d	720.83 c
P4 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	13.71 a	362.04 a
P5 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	15.84 bc	490.28 b
P6 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	17.44 cd	672.22 c
P7 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	13.48 a	361.11 a
P8 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	15.46 b	509.72 b
P9 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	17.28 cd	676.39 c
KK (%)	5.39	12.70

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

### **Diameter Massa Bunga dan Bobot Segar Massa Bunga**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam dan jenis bahan organik berpengaruh nyata terhadap diameter massa bunga tanaman kubis bunga. Perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata diameter massa bunga sama. Perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata diameter massa bunga sama. Hasil pengamatan parameter yang sama, perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata diameter massa bunga sama (Tabel 4). Hasil analisis ragam parameter bobot segar massa bunga, perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata bobot segar massa bunga sama. Perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata bobot segar massa bunga sama. Hasil pengamatan parameter yang sama, perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata bobot segar massa bunga sama (Tabel 4).

Pengaturan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi menghasilkan rerata diameter massa bunga 26 % lebih tinggi dari jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang ayam. Selain itu, jarak tanam 60 x 50 cm kombinasi pupuk kandang sapi meningkatkan rerata bobot segar massa bunga sebesar 50 % dari jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang ayam. Hal ini menunjukkan jarak tanam yang lebar meningkatkan kemampuan tanaman menyerap cahaya matahari secara efektif dan kompetisi di daerah perakaran antara tanaman satu dengan lainnya dalam menyerap air maupun unsur hara rendah.

Pembentukan bunga mewakili kemampuan tanaman kubis bunga dalam mentranslokasikan hasil fotosintesis ke bunga. Laju proses fotosintesis berpengaruh pada asimilat yang dihasilkan.

Sementara asimilat yang dihasilkan tersebut, akan disimpan sebagai sink dan sebagian lagi akan digunakan sebagai energi pertumbuhan dan cadangan makanan. Berdasarkan pernyataan Riry, Rehatta, dan Tanasale (2013) bahwa, laju fotosintesis yang semakin meningkat maka sintesis karbohidrat juga meningkat. Karbohidrat merupakan bentuk energi yang digunakan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga penurunan jumlah karbohidrat yang dihasilkan oleh tanaman akan mempengaruhi proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Hasil analisis pupuk kandang menunjukkan bahwa pupuk kandang sapi memiliki kandungan unsur hara fosfor sebesar 0,59 % dan kalium sebesar 0,62 %, sedangkan pupuk kandang ayam mengandung fosfor sebesar 0,38 % dan kalium sebesar 0,49%. Unsur hara fosfor dan kalium sangat dibutuhkan tanaman kubis bunga terutama pada fase generatif. Berdasarkan pernyataan Liferdi (2010) bahwa, fosfor bagi tanaman berperan menyimpan dan mentransfer energi dalam bentuk *adenosine diphosphate* (ADP) dan *adenosine triphosphate* (ATP) yang dibutuhkan bagi metabolisme tanaman. Unsur fosfor berperan penting dalam proses metabolisme yang meningkatkan pembentukan asimilat untuk pertumbuhan dan produksi tanaman. Berdasarkan pernyataan Sharma, Kumar, dan Tripathi (2011) bahwa, salah satu fungsi fosfor yaitu meningkatkan pembentukan bunga sehingga akan berpengaruh terhadap diameter bunga dan bobot segar massa bunga. Unsur kalium berperan dalam aktivitas enzim pada sintesis karbohidrat dan protein serta meningkatkan translokasi fotosintat dari daun (Ibrahim, Jaafar, dan Karimi, 2012). Ketersediaan unsur hara fosfor dan kalium yang cukup maka pembentukan bunga akan maksimal yang diikuti pertambahan diameter massa bunga dan meningkatnya bobot segar massa bunga.

### **Bobot Segar Total**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam dan jenis

bahan organik berpengaruh nyata terhadap bobot segar total tanaman kubis bunga. Perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata bobot segar total sama. Perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata bobot segar total sama. Hasil pengamatan parameter yang sama, perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata bobot segar total sama (Tabel 5).

Pengaturan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi meningkatkan rerata bobot segar total sebesar 37 % dari jarak tanam 40 x 50 cm kombinasi pupuk kandang ayam. Jarak tanam yang lebar mampu menyediakan ruang tumbuh yang cukup untuk tanaman kubis bunga dalam memanfaatkan cahaya matahari dan mendapatkan air serta unsur hara lebih banyak sehingga memberikan pertumbuhan bagian atas dan bawah tanaman yang baik. Jarak tanam yang terlalu rapat akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman akibat menurunnya laju fotosintesis, oleh karena itu dibutuhkan jarak tanam yang optimum untuk mendapatkan hasil yang maksimal (Mayadewi, 2007). Berdasarkan

pernyataan Musa, Nasaruddin, dan Kuruseng (2007) bahwa, jarak tanam berkontribusi pada pengaturan dalam menjaga kompetisi sumberdaya berupa unsur hara, air, dan cahaya matahari untuk peningkatan biomassa tanaman.

Penambahan pupuk kandang meningkatkan serapan air dan unsur hara tanaman karena sifat fisik, kimia, dan biologi tanah yang semakin baik sehingga menjadikan bobot segar total per tanaman juga meningkat. Hal ini didukung pernyataan Yadi, Karimuna, dan Sabaruddin (2012) bahwa, produksi tanaman ditentukan oleh laju fotosintesis yang dikendalikan oleh ketersediaan unsur hara dan air. Bobot segar total tanaman yang tinggi juga didukung pertumbuhan vegetatif (jumlah daun dan luas daun) dan perkembangan generatif (diameter massa bunga dan bobot segar massa bunga) tanaman yang baik. Hal ini sejalan dengan pernyataan Lakitan (2008) bahwa, jumlah daun yang meningkat akan diikuti peningkatan luas permukaan daun sehingga penyerapan cahaya matahari dan fiksasi CO<sub>2</sub> semakin tinggi dan hasil fotosintesis berupa asimilat akan terproses untuk pembentukan organ pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga meningkatkan biomassa tanaman.

**Tabel 5.** Rerata Bobot Segar Total Kubis Bunga Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Jenis Bahan Organik

Perlakuan	Bobot Segar Total Kubis Bunga (g/tanaman)
P1 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	1063.89 a
P2 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	1313.89 b
P3 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	1623.61 c
P4 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	1027.78 a
P5 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	1316.67 b
P6 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	1526.39 c
P7 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	1024.08 a
P8 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	1305.55 b
P9 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	1544.44 c
KK (%)	4.36

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

**Tabel 6.** Rerata Produksi per Hektar Kubis Bunga Akibat Perlakuan Jarak Tanam dan Jenis Bahan Organik

Perlakuan	Produksi per Hektar Kubis Bunga
P1 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	13.17 ab
P2 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	11.80 a
P3 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang sapi)	17.30 c
P4 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	13.03 ab
P5 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	11.77 a
P6 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang kambing)	16.13 bc
P7 (Jarak tanam 40 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	13.00 ab
P8 (Jarak tanam 50 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	12.23 a
P9 (Jarak tanam 60 x 50 cm + Pupuk kandang ayam)	16.23 bc
KK (%)	12.40

Keterangan: Bilangan yang didampingi huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing perlakuan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

### Produksi per Hektar

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaturan jarak tanam dan jenis bahan organik berpengaruh nyata terhadap produksi per hektar kubis bunga. Perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata produksi per hektar sama. Perlakuan jarak tanam 50 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata produksi per hektar sama. Hasil pengamatan parameter yang sama, perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis pupuk kandang yang berbeda menghasilkan rerata produksi per hektar sama (Tabel 6).

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa pengaturan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi meningkatkan rerata produksi per hektar tanaman kubis bunga sebesar 32 % dari jarak tanam 50 x 50 cm kombinasi pupuk kandang kambing. Produksi kubis bunga yang tinggi didukung oleh pertumbuhan vegetatif tanaman seperti jumlah daun dan luas daun. Hal ini dikarenakan daun sebagai organ fotosintesis menentukan jumlah asimilat yang dihasilkan tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik ini didukung kecukupan penyerapan cahaya matahari, air, dan unsur hara oleh tanaman. Pertumbuhan vegetatif yang baik akan mendukung perkembangan generatif tanaman yang baik pula. Hal ini sejalan dengan pernyataan Zainal, Nugroho, dan Suminarti (2014) bahwa, pertumbuhan dan

perkembangan organ-organ vegetatif yang baik karena didukung kecukupan unsur-unsur pertumbuhan, seperti cahaya, air, dan unsur hara sehingga perkembangan generatif juga baik. Berdasarkan pernyataan Hilman dan Rosliani (2002) bahwa, tanaman saat memasuki fase generatif, organ generatif (bunga) akan mendapatkan asimilat dari hasil remobilisasi cadangan makanan hasil dari fase vegetatif yang disimpan pada organ akar, batang, dan daun serta mendapatkan hasil fotosintesis dari fase generatif.

Jarak tanam 60 x 50 cm (lebar) diduga optimum untuk budidaya tanaman kubis bunga. Jarak tanam yang optimum akan mendukung pertumbuhan dan perkembangan kubis bunga sehingga menghasilkan produksi tanaman secara maksimal. Hal ini sejalan dengan pernyataan Asro, Nurlaili, dan Fahrulrozi (2009) bahwa, tanaman dengan kerapatan rendah akan tumbuh besar dan produksi tinggi karena ketersediaan unsur lingkungan, seperti cahaya, air, dan unsur hara tercukupi.

Jenis tanah pada lahan penelitian yaitu Grumosol. Dimana kandungan liat tanah tinggi yaitu 54,99 %, sehingga pori-pori tanah kecil dan aerasi tanah buruk. Hal ini mempengaruhi ketersediaan air dalam tanah dan pergerakan akar tanaman. Tanaman kubis bunga memiliki perakaran dangkal (20-30 cm), sehingga dengan aplikasi pupuk kandang pada tanah menjadikan struktur tanah lebih remah (sifat fisik tanah) yang dibutuhkan oleh perakaran dangkal (20-30 cm) tanaman kubis bunga,

sehingga dengan aplikasi pupuk kandang pada tanah menjadikan struktur tanah lebih remah (sifat fisik tanah) yang dibutuhkan oleh perakaran tanaman kubis bunga untuk menyerap air dan unsur hara. Penambahan pupuk kandang meningkatkan aktivitas mikroorganisme dalam tanah (sifat biologi tanah) dan menambah bahan organik tanah yang dibutuhkan oleh perakaran tanaman (Bunemann, Schwenke, dan Zwieten, 2006). Penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah yang diikuti meningkatnya kesuburan tanah sehingga dapat mendukung produksi kubis bunga. Hasil analisis tanah awal mengandung bahan organik tanah sebesar 1,76 % yang menunjukkan kandungan bahan organik tanah rendah, dan kandungan bahan organik tanah dari hasil analisis tanah akhir mengalami peningkatan pada semua perlakuan. Hasil analisis tanah setelah penelitian (akhir) menunjukkan kandungan bahan organik terendah pada perlakuan jarak tanam 40 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang ayam 20 ton/ha yaitu 1,88 % dan kandungan bahan organik tertinggi pada perlakuan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi pupuk kandang sapi 20 ton/ha yaitu 3,26 % sehingga dapat dikatakan bahwa penambahan pupuk kandang dapat meningkatkan kandungan bahan organik tanah.

Dari segi ekonomis, semua perlakuan pengaturan jarak tanam dan aplikasi jenis bahan organik menghasilkan nilai R/C Ratio (*Return Cost Ratio*) lebih dari 1. Nilai R/C Ratio yang lebih dari 1 dapat diartikan bahwa usahatani layak dan menguntungkan untuk dikembangkan karena menghasilkan total penerimaan yang lebih besar daripada total biaya yang dikeluarkan. Namun, dari segi ekonomis lebih menguntungkan budidaya kubis bunga dengan menggunakan pengaturan jarak tanam 60 x 50 cm dengan kombinasi semua jenis bahan organik (pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam) yang berbeda. Hal ini dikarenakan jarak tanam yang lebar (60 x 50 cm) membutuhkan biaya pengeluaran lebih sedikit dibandingkan jarak tanam lebih rapat (40 x 50 cm dan 50 x 50 cm) dilihat dari segi jumlah bibit yang dibutuhkan dan keuntungan lebih tinggi karena produksi per

hektar kubis bunga jarak tanam lebar menunjukkan hasil lebih tinggi dari jarak tanam lebih rapat.

## KESIMPULAN

Pengaturan jarak tanam yang lebar (60 x 50 cm) dengan kombinasi semua jenis bahan organik (pupuk kandang sapi, kambing, dan ayam) yang berbeda menghasilkan produksi per hektar kubis bunga yang tinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asro, A., Nurlaili, dan Fahrulrozi. 2009.** Pengaruh Waktu Pemangkasan Daun dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays L.*). *Jurnal Agronobis*. 1(2): 25-40.
- Bunemann, E. K., G. D. Schwenke, and L. V. Zwieten. 2006.** Impact of Agricultural Inputs on Soil Organisms- a Review. *Australian Journal of Soil Research*. 44(4): 379-406.
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2015.** Konsumsi per Kapita dalam Rumah Tangga Setahun menurut Hasil Susenas. <http://hortikultura.deptan.go.id>. Diakses 27 Juli 2017.
- Goldswosthy, P. R. and N. M. Fisher. 1996.** Fisiologi Tanaman Budidaya Tropik. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Hatta, M. 2012.** Uji Jarak Tanam Sistem Legowo terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi pada Metode SRI. *Jurnal Agrista*. 16(2): 87-93.
- Hilman, Y. dan R. Rosliani. 2002.** Pemanfaatan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) untuk Meningkatkan Kualitas Hara Limbah Organik dan Hasil Tanaman Mentimun. *Jurnal Hortikultura*. 12(3): 148-157.
- Ibrahim, M. H., H. Z. E. Jaafar, E. Karimi, and A. Ghasemzadeh. 2012.** Primary, Secondary Metabolites, Photosynthetic Capacity and Antioxidant Activity of the Malaysian

- Herb Kacip Fatimah (*Labisia pumila* Benth) Exposed to Potassium Fertilization under Greenhouse Conditions. *International Journal of Molecular Sciences*. 13(11): 15321-15342.
- Junita, F., S. Muhartini, dan D. Kastono. 2002.** Pengaruh Frekuensi Penyiraman dan Takaran Pupuk Kandang terhadap Pertumbuhan dan Hasil Pakchoi. *Jurnal Ilmu Pertanian*. 9(1): 37-45.
- Kementerian Pertanian. 2013.** Peningkatan Produksi Kubis Bunga Dataran Rendah. Jawa Barat. <http://www.florabiz.net/news/Peningkatan-Produksi-Kubis-Bunga-Dataran-Rendah.html>. Diakses pada 3 Mei 2013.
- Lakitan, B. 2008.** Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Liferdi, L. 2010.** Efek Pemberian Fosfor terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis. *Jurnal Hortikultura*. 20(1): 18-26.
- Mayadewi, N. N. A. 2007.** Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan Gulma dan Hasil Jagung Manis. *Jurnal Agritrop*. 26(4): 153-159.
- Musa, Y., Nasaruddin, dan M. A. Kuruseng. 2007.** Evaluasi Produktivitas Tanaman Jagung Melalui Pengelolaan Populasi Tanaman, Pengolahan Tanah, dan Dosis Pemupukan. *Jurnal Agrisistem*. 3(1): 21-33.
- Pankovic, D., M. Plesnicar, J. A. Maksimovic, N. Petrovic, Z. Sakac, and R. Kastor. 2000.** Effect of Nitrogen on Photosynthesis in Cd-treated Sunflower Plants. *Journal Annals of Botany*. 86(4): 841-847.
- Pratikta, D., S. Hartatik, dan K. A. Wijaya. 2013.** Pengaruh Penambahan Pupuk NPK terhadap Produksi beberapa Aksesori Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Jurnal Berkala Ilmiah Pertanian*. 1(2): 19-21.
- Riry, N., H. Rehatta, dan V. L. Tanasale. 2013.** Pengaruh Berbagai Komposisi Bokashi Ampas Biji Kakao dan Pemberian EM<sub>4</sub> yang Berbeda terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Petsai (*Brassica chinensis* L.). *Jurnal Agrologia*. 2(2): 132-143.
- Sharma, S., V. Kumar and R. B. Tripathi. 2011.** Isolation of Phosphate Solubilizing Microorganism (PSMs) from Soil. *Journal of Microbiology and Biotechnology Research*. 1(2): 90-95.
- Yadi, S. L., Karimuna dan L. Sabaruddin. 2012.** Pengaruh Pemangkasan dan Pemberian Pupuk Organik terhadap Produksi Tanaan Mentimun (*Cucumis sativus* L.). *Jurnal Berkala Penelitian Agronomi*. 1(2): 107-114.
- Zainal, M., A. Nugroho, dan N. E. Suminarti. 2014.** Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) pada Berbagai Tingkat Pemupukan N dan Pupuk Kandang Ayam. *Jurnal Produksi Tanaman*. 2(6): 484-490.