



**APLIKASI MACAM BAHAN ORGANIK DAN GA₃ TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BUNGA KOL (*Brassica
oleraceae* L.)**

SKRIPSI

Oleh :
AFIFATUZ ZAHRO
NIM. 141510501106

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**



**APLIKASI MACAM BAHAN ORGANIK DAN GA₃ TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BUNGA KOL (*Brassica
oleraceae* L.)**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program S1 pada Program Studi Agroteknologi
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh :
Afifatuz Zahro
NIM. 141510501106

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS JEMBER
2018**

PERSEMBAHAN

Dengan memanjatkan puji syukur kehadirat Allah Yang Maha Kuasa skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua Abd Shomad dan Fadilah seta kakak Amien Rosyadi dan adik saya Alya Kartikasari yang telah mencurahkan kasih sayang dengan penuh kesabaran serta do'a yang senantiasa mereka panjatkan sehingga saya dapat menyelesaikan penulisan karya ilmiah ini.
2. Suamiku Reiza Fahmi Barلمان Syah S.P yang telah memberikan motivasi dan dukungan selama ini.
3. Sahabatku Sadinah Nur Beity, Machmuda, Itafis Solicha, Rosa Novita Baja, Arif Abdillah Muhammad, M Yusfian Fafal M, Paradigma Muhammad, dan Heru Setiawan, yang selama proses pembuatan skripsi memberikan motivasi secara moril, dukungan serta doanya.
4. Seluruh guru dan dosen saya yang telah banyak membimbing dan memberikan banyak ilmu pengetahuan sejak Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi.
5. Almamater Fakultas Pertanian Universitas Jember khususnya teman-teman Agroteknologi angkatan 2014, yang telah berbagi dan menemani proses penyelesaian karya ilmiah ini..

MOTTO

“Barang siapa keluar untuk mencari ilmu maka dia berada di jalan Allah”

(HR. Turmudzi)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai dari sesuatu urusan, tetaplah bekerja keras untuk urusan yang lain”

(QS. Al-Insyirah 6-8)

“Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat”

(Q.s. al-Mujadalah : 11)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Afifatuz Zahro

NIM : 141510501106

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “**Aplikasi Macam Bahan Organik dan GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* L.)**” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada insitusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keaslian isinya dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun dan saya bersedia mempertanggungjawaban dikemudian hari serta bersedia mendapat sanksi akademik apabila pernyataan ini tidak benar.

Jember, 13 November 2018

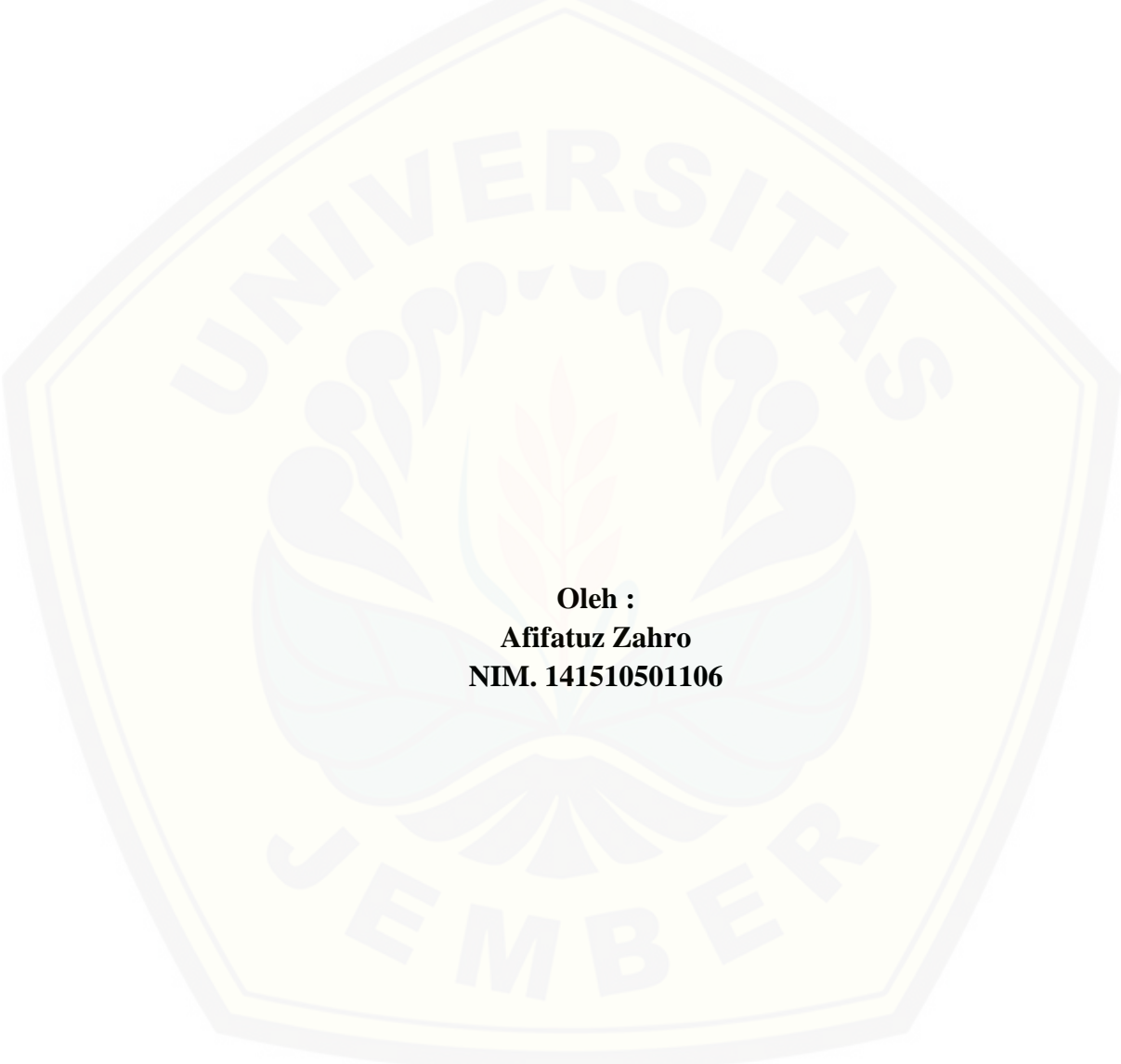
Yang menyatakan,

Afifatuz Zahro

NIM. 141510501093

SKRIPSI

**APLIKASI MACAM BAHAN ORGANIK DAN GA₃ TERHADAP
PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMAN BUNGA KOL (*Brassica
oleraceae* L.)**



Oleh :
Afifatuz Zahro
NIM. 141510501106

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Skripsi : **Ir. Bambang Kusmanadhi, M. Agr. Sc**
NIP. 195704271986011002

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Aplikasi Macam Bahan Organik dan GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* L.)” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Selasa, 13 November 2018

Tempat : Fakultas Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Skripsi,

Ir. Bambang Kusmanadhi, M. Agr.Sc
NIP. 195704271986011002

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, MP.
NIP. 196004091988022001

Ir. Niken Sulistyaningsih MS.
NIP. 195608221984032001

Mengesahkan,

Dekan

Ir. Sigit Soeparjono, M.S., Ph.D.
NIP. 196005061987021001

RINGKASAN

Aplikasi Macam Bahan Organik dan GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* L.); Afifatuz Zahro, 141510501106; 2018; Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember.

Bunga kol merupakan salah satu komoditas sayuran yang memiliki prospek yang baik di Indonesia karena bunga kol dapat menunjang perbaikan gizi masyarakat, tetapi produktivitas tanaman bunga kol di Jember pada tahun 2012-2016 mengalami penurunan, dengan data terakhir produktivitas pada tahun 2016 hanya 58,75 kw/Ha dengan luas panen 12 Ha dan produksi 705 kw (BPS, 2017). Penurunan produktivitas tersebut diakibatkan oleh berkurangnya luas lahan yang digunakan untuk proses budidaya sehingga mengakibatkan produksi bunga kol juga menurun. Menurut Kusumandaru (2015), rata-rata kandungan bahan organik di Jember dapat dikategorikan rendah yaitu 1,78%. Sehingga perlu adanya penambahan pupuk organik yang berupa bahan organik. Bahan organik dapat meningkatkan kandungan nutrisi didalam tanah, meningkatkan kandungan C-organik dan menjaga kelembaban dan suhu tanah (Rahayu, 2008). Upaya dalam meningkatkan hasil tanaman bunga kol selain dengan penggunaan bahan organik diperlukan aplikasi zat pengatur tumbuh Giberelin (GA₃) yang bertujuan untuk memperbesar berat bunga kol yang merupakan tolak ukur untuk meningkatkan hasil tanaman bunga kol. GA₃ dapat memacu perbesaran sel, pemanjangan batang, pada konsentrasi tinggi dapat merangsang pembentukan akar, memacu pembungaan, pembentukan bunga, sehingga apabila diaplikasikan ke tanaman akan membantu proses pertumbuhan dengan baik, selain itu GA₃ memiliki peran untuk menyalokasikan nutrisi yang lebih cepat dari akar ke bagian tanaman lain melalui floem (Kusumawati dkk., 2009).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh macam bahan organik dengan GA₃ terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol. Penelitian dilaksanakan di Desa Sidomukti Kecamatan Mayang Kabupaten Jember, tempat penelitian menggunakan waring berwarna putih. Penelitian menggunakan rancangan

acak lengkap (RAL) faktorial dengan 3 ulangan. Faktor pertama yaitu bahan organik dengan 4 taraf antara lain tanpa bahan organik, bokashi 450 g/polybag, vermikompos 450 g/ polybag, sludge 450 g/polybag. Faktor kedua yaitu konsentrasi hormon giberelin (GA_3) terdiri dari 3 taraf yaitu 50 ppm, 150 ppm, dan 250 ppm.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari masing-masing faktor tunggal dan kombinasi perlakuan. Perlakuan macam bahan organik menunjukkan hasil berbeda nyata pada variabel luas daun dan diameter batang, sedangkan pada variabel tinggi tanaman, jumlah daun, berat bunga dan indeks panen menunjukkan pengaruh berbeda sangat nyata. Faktor tunggal yang menunjukkan hasil berbeda tidak nyata yaitu pada variabel diameter bunga. Pada faktor tunggal GA_3 yang menunjukkan hasil berbeda nyata pada variabel diameter bunga dan berat bunga, sedangkan yang menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ada pada variabel tinggi tanaman dan yang menunjukkan berbeda tidak nyata pada variabel luas daun, diameter batang, jumlah daun dan indeks panen. Kombinasi perlakuan macam bahan organik dengan GA_3 menunjukkan hasil berbeda nyata hanya pada variabel berat bunga sedangkan variabel luas daun, diameter batang, tinggi tanaman, jumlah daun, diameter bunga dan indeks panen menunjukkan hasil berbeda tidak nyata.

SUMMARY

Application of Various Organic Materials and GA₃ toward the Growth and Yield of Cauliflower (*Brassica oleracea* L.). Afifatuz Zahro, 141510501106; 2018; Agrotechnology Program, Faculty of Agriculture, University of Jember.

Cauliflower is one of vegetable commodity that has a good prospect in Indonesia because its capability to support the improvement of community nutrition, however the efforts to increase the crop production have the problem with the lack of information about good cultivation techniques. The farmers in Jember are facing the problems such as the relatively small size of the cauliflower, so that the farmers cannot harvest simultaneously in order to achieve the target market weight at 700 g, furthermore the farmers rely heavily on synthetic fertilizers. BPS data (2017) showed that in the last 5 years there has been a decline in the production and productivity of cauliflower in Jember. It is suspected that the low productivity of this cauliflower is due to the low content of soil organic matter in the Jember region. The purpose of this study is to determine the effect of combinations of various organic materials with GA₃ toward the growth and yield of cauliflower. The result shows that the interaction of various organic materials and GA₃ has a significantly different effect on the weight of cauliflower with an average of 795 g in the treatment of vermicompost organic material and GA₃ 150 ppm of hormone concentration.

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi dengan judul **“Aplikasi Macam Bahan Organik dan GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* L.)”** yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana (S1) pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember. Pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Kedua orang tua saya Bapak Abd Shomad dan Ibu Fadilah yang telah memberikan dukungan semangat, dan senantiasa memberikan kasih sayang, do'a, dukungan dan nasihat demi kelancaran penyusunan karya tulis ini.
2. Suami saya Reiza Fahmi Barlamman Syah S.P yang menjadi motivasi saya untuk sukses serta yang telah mendukung dan mendo'akan saya.
3. Ir. Sigit Soeparjono MS., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Jember.
4. Ir. Hari Purnomo, M.Si., Ph.D. DIC., selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember.
5. Bapak Ir. Bambang Kusmanadhi, M. Agr.Sc selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang dengan sabar memberikan pengarahan dan masukan yang sangat bermanfaat dalam penyelesaian karya ilmiah ini.
6. Ibu Dr. Ir. Denna Eriani Munandar, M.P dan Ibu Ir. Niken Sulistyarningsih, M.S selaku Dosen Penguji 1 dan 2 yang telah memberikan masukan dan pengarahan untuk dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini menjadi lebih baik.
7. Bapak Ir. Heru Djatmiko, MS dan Bapak Sukron Romadhona S.Pd., M.I.L selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing saya selama menjadi mahasiswa.
8. Sahabatku Sadinah Nur Beity, Machmuda, Itafis Solicha, Rosa Novita Baja, Arif Abdillah Muhammad, M Yusfian Fafal M, Paradigma Muhammad, dan Heru Setiawan, yang banyak memberikan masukan serta semangat dalam menyelesaikan karya ilmiah ini.

9. Teman-teman seperjuangan di Fakultas Pertanian terutama Agroteknologi 2014.
10. Saudara-saudaraku UKSM Panjalu yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
11. Semua pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna sehingga diharapkan adanya kritik serta saran yang selanjutnya dapat digunakan untuk perbaikan. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan manfaat bagi para pembaca.

Jember, 13 November 2018

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
SUMMARY	ix
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Botani Bunga Kol	5
2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bunga Kol	8
2.3 Teori Pemupukan	8
2.4 Bahan Organik	10
2.4.1 Vermikompos	11
2.4.2 Bokashi	13
2.4.3 Sludge	14
2.5 Zat Pengatur Tumbuh	15
2.4 Hipotesis	18

BAB 3. METODE PENELITIAN	19
3.1 Waktu dan Tempat	19
3.2 Alat dan Bahan	19
3.3 Rancangan Percobaan	20
3.4 Pelaksanaan Penelitian	21
3.4.1 Analisis Kimia dan Fisika Tanah	21
3.4.2 Persiapan Media Tanam	23
3.4.3 Pembibitan	25
3.4.4 Penanaman	24
3.4.5 Penyulaman	24
3.4.6 Pemupukan	24
3.4.7 Aplikasi Hormon Giberelin	25
3.4.8 Pemeliharaan Tanaman	25
3.4.9 Pemanenan	25
3.5 Variabel Pengamatan	26
3.5.1 Pertumbuhan Tanaman	26
3.5.2 Hasil Bunga Kol	26
3.6 Analisis Tanah	27
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Analisis Ragam pada Semua Variabel	28
4.2 Pembahasan	29
4.2.1 Berat Bunga (g/tanaman)	29
4.2.2 Luas Daun (cm ²)	33
4.2.3 Diameter Batang (mm)	35
4.2.4 Tinggi Tanaman (cm)	37
4.2.5 Jumlah Daun (helai)	40
4.2.6 Diameter Bunga (cm)	42
4.2.7 Indeks Panen	43
4.2.8 Efisiensi Panen	44
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	46

5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	55



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Tanaman Bunga Kol di Jember	1
Tabel 2.1	Deskripsi Bunga Kol Varietas White Shot	7
Tabel 2.2	Konsentrasi Giberelin (K) terhadap Peubah Bobot Bunga Kol ...	17
Tabel 3.1	Kombinasi Perlakuan	20
Tabel 3.2	Karakteristik Tanah Sebelum Penelitian	22
Tabel 3.3	Karakteristik Tanah Setelah Penelitian	22
Tabel 4.1	Rangkuman nilai F-Hitung dan Koefisiensi dari Beberapa Variabel Pengamatan	28
Tabel 4.2	Interaksi Macam Bahan Organik dan Hormon Giberelin terhadap Berat Bunga Kol	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	Bunga Kol Varietas White Shot	6
Gambar 2	Denah Percobaan Perlakuan Macam Bahan Organik (K) dengan Hormon Giberelin (G)	21
Gambar 3	Bahan Organik Vermikompos, Sludge dan Bokashi	23
Gambar 4	Bibit Bunga Kol Berumur 14 Hari	23
Gambar 5	Bibit Bunga Kol yang Telah di Pindah Tanam	24
Gambar 6	Tanaman Bunga Kol Berumur 14 Hst yang Telah di Pupuk dan Tanaman Bunga Kol Berumur 28 Hst yang Telah di Pupuk	25
Gambar 7	Tanaman Bunga Kol yang Telah di Panen Pada Umur 45 Hari Setelah Tanam	25
Gambar 8	Pengaruh Macam Bahan Organik terhadap Luas Daun Tanaman Bunga Kol (DMRT 5%)	33
Gambar 9	Pengaruh Macam Bahan Organik terhadap Diameter Batang Tanaman Bunga Kol (DMRT 5%)	35
Gambar 10	Pengaruh Macam Bahan Organik terhadap Tinggi Tanaman Bunga Kol (DMRT 5%)	37
Gambar 11	Pengaruh Hormon Giberelin terhadap Tinggi Tanaman Bunga Kol (DMRT 5%)	38
Gambar 12	Pengaruh Macam Bahan Organik Terhadap Jumlah Daun Tanaman Bunga Kol (DMRT 5%)	40
Gambar 13	Pengaruh Hormon Giberelin terhadap Diameter Bunga Kol (DMRT 5%)	42
Gambar 14	Pengaruh Macam Organik terhadap Indeks Panen Tanaman Bunga Kol (DMRT 5%)	43
Gambar 15	Efisiensi Panen Bunga Kol	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Deskripsi Bunga Kol Varietas White Shot	55
Lampiran 2.	Perhitungan Bahan Organik	56
Lampiran 3.	Perhitungan Konsentrasi Hormon Giberelin ..	57
Lampiran 4.	Data Hasil ANOVA Variabel Berat Bunga	58
Lampiran 5.	Data Hasil ANOVA Variabel Luas Daun	62
Lampiran 6.	Data Hasil ANOVA Variabel Diameter Batang	64
Lampiran 7.	Data Hasil ANOVA Variabel Tinggi Tanaman	66
Lampiran 8.	Data Hasil ANOVA Variabel Jumlah Daun	69
Lampiran 9.	Data Hasil ANOVA Variabel Diameter Bunga	71
Lampiran 10.	Data Hasil ANOVA Variabel Indeks Panen	73
Lampiran 11.	Data Hasil ANOVA Variabel Efisiensi Panen	75
Lampiran 12.	Foto Kegiatan Penelitian	76

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki potensi pengembangan hortikultura yang sangat luas. Tanaman hortikultura terdiri dari tanaman sayuran, tanaman buah-buahan, dan tanaman hias. Bunga kol tergolong tanaman sayuran yang hanya dapat di budidayakan di dataran tinggi dengan suhu 24⁰C, namun saat ini bunga kol dapat di tanam di dataran menengah hingga dataran rendah. Tanaman bunga kol termasuk golongan tanaman sayuran semusim atau berumur pendek. Panen tanaman bunga kol dapat dilakukan pada umur 60-70 hari setelah tanam, tergantung pada jenis dan varietasnya. Tanaman bunga kol hanya dapat berproduksi satu kali dan setelah itu akan mati (Cahyono, 2001). Bunga kol dapat menunjang perbaikan gizi karena bunga kol merupakan sayuran yang rendah kalori, kaya akan vitamin C, K dan A serta asam folat, serat dan flavonoid.

Produksi dan produktivitas bunga kol di wilayah Jember pada tahun 2012 sampai 2016 dapat dilihat pada tabel dibawah ini (BPS, 2017).

Tabel 1.1 Produksi, Luas Panen dan Produktivitas Tanaman Bunga Kol di Kabupaten Jember.

Tahun	Produksi (kw)	Luas panen (Ha)	Produktivitas (kw/Ha)
2012	2.771	22	125,95
2013	905	11	82,27
2014	2.024	18	112,44
2015	1.105	19	58,16
2016	705	12	58,75

Berdasarkan Tabel 1.1 produktivitas tanaman bunga kol di Kabupaten Jember pada tahun 2012 dapat mencapai 125,95 kw/Ha yang merupakan produktivitas tertinggi, namun pada tahun 2013 mengalami penurunan menjadi 82,27 dan pada tahun 2015 sampai 2016 mengalami penurunan menjadi 58,75 kw/Ha. Penurunan produktivitas

tersebut diakibatkan oleh berkurangnya luas lahan yang digunakan untuk budidaya tanaman bunga kol sehingga mengakibatkan produksi bunga kol juga menurun.

Berdasarkan informasi dari beberapa petani tanaman bunga kol di wilayah Jember utamanya di Kecamatan Ambulu, petani menggunakan varietas WhiteShot yang memiliki potensi hasil mencapai 227 kw/Ha (Keputusan Menteri Pertanian No.117/Kpts/SR.120/3/2006). Berdasarkan kenyataan produktivitas bunga kol pada Tabel 1.1 di tahun 2016 hanya mencapai 58,75 kw/Ha jauh lebih rendah dari potensi hasil bunga kol varietas WhiteShot. Pada saat proses budidaya bunga kol petani telah menggunakan pupuk sintetis jauh lebih tinggi dari yang di anjurkan yaitu 666 kg/ha pupuk NPK, 1332 kg/Ha pupuk Urea sedangkan dosis yang di anjurkan 500 kg/Ha pupuk NPK dan 150 kg/Ha Urea (Edi dan Julistia., 2010). Penggunaan pupuk sintetis yang berlebihan dapat berdampak negatif pada lingkungan dan kondisi lahan pertanian.

Menurut Kusumandaru (2015), rata-rata kandungan bahan organik di Jember sebagian besar dapat di katagorikan rendah yaitu 1,78%, sedangkan tanah sebagai media tanam dikatakan ideal jika mempunyai komposisi bahan organik 5%. Berdasarkan hal tersebut usaha dalam meningkatkan produksi dan produktivitas tanaman bunga kol di Jember yaitu dengan penggunaan pupuk organik. Pemberian pupuk organik merupakan komponen penting dalam usaha meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol (Laksono, 2016). Menurut Widiatningrum dan Krispinus (2012), budidaya bunga kol perlu diterapkan sistem pertanian organik yaitu sistem pertanian yang menggunakan bahan alamiah atau bahan organik. Pemberian bahan organik memiliki fungsi meningkatkan kandungan nutrisi didalam tanah, meningkatkan stabilitas agregat, meningkatkan kemampuan tanah memegang air, menjaga kelembaban dan suhu tanah, meningkatkan nilai KTK, serta dapat meningkatkan kandungan C-organik dalam tanah (Rahayu, 2008). Bahan organik yang dapat digunakan antara lain yaitu Bokashi, Vermikompos dan Sludge. Berdasarkan data penelitian yang didapat menunjukkan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan hasil pada beberapa perlakuan yang diberikan. Peningkatan tinggi tanaman bunga kol terjadi pada perlakuan kombinasi dosis pupuk anorganik

yang lebih rendah yang dikombinasikan dengan dosis pupuk organik yang lebih tinggi (Nuryadin dkk., 2016).

Upaya untuk meningkatkan hasil tanaman bunga kol selain dengan penggunaan bahan organik diperlukan juga aplikasi zat pengatur tumbuh yaitu hormon Giberelin (GA_3) agar pertumbuhan bunga kol menjadi lebih maksimal sehingga dapat meningkatkan hasil. Pada fase vegetatif hormon tersebut memiliki fungsi sebagai pemanjangan batang, perbesaran ukuran sel, merangsang pembentukan enzim amilase dan proteinase, pada konsentrasi tinggi dapat merangsang pembentukan akar, sedangkan pada fase generatif hormon giberelin memiliki fungsi sebagai pemacu pembungaan, pembentukan bunga, sehingga apabila diaplikasikan ke tanaman akan membantu proses pertumbuhan dengan baik, selain itu GA_3 memiliki peran untuk mentranslokasikan nutrisi yang lebih cepat dan lebih baik dari akar ke bagian tanaman lain melalui floem. (Kusumawati dkk., 2009). Menurut Rohman dan Jeka (2017), aplikasi GA_3 pada bunga kol dengan konsentrasi 125 ppm memiliki hasil tertinggi pada variabel pengamatan bobot bunga yaitu 634,9 g di bandingkan dengan konsentrasi 75 ppm dan 100 ppm masing-masing 581,1 g dan 587,4 g. GA_3 yang diberikan memberi pengaruh terhadap penambahan ukuran sel sehingga menambah ukuran bagian-bagian tanaman secara keseluruhan. Jumlah sel yang lebih banyak memungkinkan terjadinya peningkatan fotosintesis penghasil karbohidrat sehingga dapat mempengaruhi bobot tanaman (Brenner and Cheikh., 1995).

Berdasarkan kondisi tersebut aplikasi bahan organik yang dapat meningkatkan nutrisi didalam tanah akan mudah diserap nutrisinya oleh akar tanaman dengan bantuan GA_3 dalam menstralokasikan nutrisi keseluruh bagian tanaman, karena dengan pemberian GA_3 melalui metode penyemprotan pada daun akan memepncepat penyerapan zat yang diberikan pada tanaman sehingga dapat memberikan hasil yang optimal (Sumarni dan Sumiati., 2001). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian mengenai aplikasi bahan organik dan GA_3 pada tanaman bunga kol (*Brassica oleraceae* L.). Dari penelitian tersebut nantinya diharapkan dapat memperoleh informasi secara teknis pada budidaya lebih akurat yang dapat dijadikan sebagai

acuan atau pedoman dan dasar rekomendasi bagi petani untuk meningkatkan produktivitas tanaman bunga kol di kemudian hari.

1.2 Perumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada dalam penelitian, maka dirumuskan sebagai berikut:

1. Apakah terdapat pengaruh yang berbeda dari beberapa macam bahan organik dan konsentrasi GA₃ dalam meningkatkan produksi bunga kol ?
2. Apakah macam bahan organik yang berbeda berpengaruh terhadap produksi bunga kol ?
3. Apakah konsentrasi GA₃ yang berbeda berpengaruh terhadap produksi dan efisiensi panen bunga kol ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh kombinasi antara macam bahan organik dengan konsentrasi GA₃.
2. Mengetahui pengaruh macam bahan organik terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol.
3. Mengetahui pengaruh konsentrasi GA₃ terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang macam bahan organik yang sesuai untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol.
2. Memberikan informasi tentang penambahan zat pengatur tumbuh Giberelin (GA₃) untuk pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol.
3. Dapat memberikan bahan acuan atau referensi pada penelitian selanjutnya.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Botani Bunga Kol

Tanaman bunga kol termasuk dari keluarga kubis-kubisan yang diduga berasal dari Eropa, pertama kali ditemukan di Cyprus, Italia Selatan dan Mediterania. Tanaman bunga kol masuk ke Indonesia di perkiraan pada abad XIX yang varietasnya berasal dari India. Tanaman bunga kol termasuk golongan tanaman semusim yang hanya dapat berproduksi satu kali dan setelah itu akan mati. Bagian bunga kol yang sering dimanfaatkan yaitu Curd yang tersusun dari rangkaian bunga kecil bertangkai pendek (Lingga, 2010). Klasifikasi dalam tata nama (sistem tumbuhan) tanaman bunga kol adalah sebagai berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Keluarga	: Cruciferae
Genus	: Brassica
Spesies	: <i>Brassica oleracea</i>

Bunga kol mengandung vitamin dan mineral penting bagi kesehatan yaitu dapat membantu pencernaan, menetralkan zat-zat asam dan memperlancar pencernaan (Winarto, 2004). Kandungan zat gizi dan mineral pada 100 g bunga kol yaitu kalori (25,0 kal), protein (2,4 g), karbohidrat (4,9 g), kalsium (22,0 mg), fosfor (72,0 mg), zat besi (1,1 mg), vitamin A (90,0 mg), vitamin B1 (0,1 mg), vitamin C (69,0 mg) dan air (91,7 g), vitamin E dalam jumlah kecil (alfa-tokoferol), vitamin B6, B2 (riboflavin), B3 (niasin) (Sunarti, 2015). Morfologi tanaman bunga kol terdiri dari bagian akar, batang, daun, bunga, buah dan biji (Suseno, 2013).

1. Akar

Akar tanaman bunga kol yaitu akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh ke pusat bumi atau kearah dalam dan akar serabut tumbuh ke arah samping, menyebar dan dangkal (20-30 cm).

2. Batang

Batang berwarna hijau tebal dan lunak namun cukup kuat. Tanaman bunga kol tidak memiliki cabang pada batangnya. Batang tanaman bunga kol tumbuh tegak dan pendek.

3. Daun

Daun berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah-celah yang menyirip agak melengkung ke dalam. Daun tumbuh berselang-seling pada batang tanaman. Tangkai daun agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak. Daun yang tumbuh pada pucuk batang sebelum massa bunga memiliki ukuran yang kecil dan melengkung ke dalam berfungsi untuk melindungi bunga yang mulai tumbuh.

4. Bunga

Bunga kol terdiri dari bakal bunga yang belum mekar, tersusun atas lebih dari 5.000 kuntum bunga kecil dengan tangkai pendek, sehingga tampak membulat padat dan tebal berwarna putih bersih atau putih kekuning – kuningan. Diameter massa bunga kol dapat mencapai lebih dari 20 cm dan memiliki berat antara 0.5 kg – 1.3 kg, tergantung varietas dan kecocokan tempat tanam (Winarto, 2004).



Gambar 1. Bunga kol varietas White Shot

5. Buah

Buah bunga kol terbentuk dari hasil penyerbukan sendiri atau penyerbukan silang dengan bantuan serangga lebah madu. Buah berbentuk polong kecil dan ramping, dengan panjang 3- 5 cm.

6. Biji

Biji bunga kol terdapat didalam buah berbentuk bulat kecil, bewarna coklat kehitaman. Biji di pergunakan untuk perbanyakkan tanaman.

Kementan membuat terobosan dengan pengembangan sayuran dataran rendah yaitu bunga kol yang dapat ditanam pada ketinggian 5 sampai 200 meter diatas permukaan laut (Rukmana, 1994). Salah satu varietas bunga kol yang saat ini banyak di tanam petani dataran rendah sampai medium adalah White Shot. Deskripsi dapat dilihat pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Deskripsi Bunga Kol Varietas White Shot

Deskripsi	Keterangan
Golongan varietas	Hibrida silang tunggal
Bentuk tanaman	Tegak
Diameter batang	2,5 – 3,1 cm
Umur panen	40-45 hari setelah tanam
Bentuk bunga	Kubah
Ukuran bunga	tinggi 7,5 – 9,2 cm, diameter 10,3 - 13,2 cm
Warna bunga	Kuning
Berat per bunga	± 0,7 kg
Hasil bunga	± 22,7 ton/ha

Sumber : Keputusan Menteri Pertanian NO.117/Kpts/Sr.120/3/2006

2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Bunga Kol

Syarat tumbuh tanaman Bunga Kol dan teknik budidaya-nya adalah sebagai berikut:

1. Iklim

Bunga kol dapat ditanam di dataran rendah (0-200 m dpl) hingga dataran medium (200-700 m dpl) dengan varietas-varietas baru yang telah diciptakan. Bunga kol termasuk tanaman yang sangat peka terhadap temperatur terlalu rendah ataupun terlalu tinggi, terutama pada periode pembentukan bunga. Bila temperatur terlalu rendah, sering mengakibatkan terjadinya pembentukan bunga sebelum waktunya. Sebaliknya pada temperatur yang terlalu tinggi, dapat menyebabkan tumbuhnya daun – daun kecil pada massa bunga (*curd*) (Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka, 2007). Kultivar dari daerah tropika mampu tumbuh pada suhu hingga 30⁰C (Widiatningrum dan Krispinus., 2010).

2. Tanah

Tanaman bunga kol cocok ditanam pada tanah lempung berpasir, tetapi toleran terhadap tanah ringan seperti andosol. Namun syarat yang paling penting keadaan tanahnya subur, gembur, kaya akan bahan organik, tidak boleh kekurangan magnesium (Mg), molibdenum (Mo), dan Boron (Bo), tidak mudah becek (menggenang), kisaran pH antara 5,5 – 6,5 dan pengairannya cukup memadai (Rinsema, 1986).

2.3 Teori Pemupukan

Pemupukan merupakan usaha untuk memberikan tambahan nutrisi seperti unsur hara makro dan mikro yang bertujuan agar pertumbuhan dan perkembangan tanaman menjadi lebih baik, selain itu pemupukan juga digunakan sebagai alat untuk dapat menyuburkan tanah yaitu dengan penggunaan bahan organik. Melalui pemupukan maka kebutuhan nutrisi pada tanaman untuk fase vegetatif dan generatif akan terpenuhi. Unsur hara yang dibutuhkan tanaman selama masa pertumbuhan dan perkembangannya ada 16

unsur (Wahyudi dkk., 2014). Berdasarkan fungsi, kuantitas dan kebutuhannya, unsur hara esensial dikelompokkan menjadi unsur hara makro (dibutuhkan $>0,1\%$ dari berat kering tanaman), unsur hara mikro dan unsur hara benefisial. Unsur hara makro yaitu C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, dan S (Brady and Weil., 2002). Unsur hara mikro yang dibutuhkan $<0,1\%$ berat kering tanaman, yaitu Fe, Cl, Mn, B, Cu, Zn, dan Mo (Marschner, 1995) dan unsur Co dan Ni (Brady and Weil 2002). Sedangkan terdapat unsur hara yang dikelompokkan sebagai unsur hara benefisial yaitu Al, Na, Se, dan Si (Pilon *et al.*, 2009).

Tekstur tanah

Tekstur tanah sangat berkaitan dengan unsur hara, sebab tekstur tanah yang memiliki komposisi pasirnya lebih banyak dapat menyebabkan unsur hara mudah hilang dan tanah tersebut digolongkan sebagai tanah miskin hara. Tekstur tanah dapat dikatakan baik apabila komposisi antara pasir, debu dan liatnya hampir seimbang yang disebut dengan tanah lempung (Rujiter dan Agus., 2004). Tanah yang miskin bahan organik dan didominasi mineral liat 1:1 merupakan tanah yang mempunyai kapasitas tukar kation yang rendah sehingga unsur hara sebagian besar mudah hilang (Nursanti dan Abdul., 2016). Tanah yang miskin hara dapat dikatakan sedikit mengandung bahan organik. Tanah yang sedikit mengandung bahan organik memiliki dampak yang buruk pada tanah mulai dari sifat fisika yang kurang baik, misalnya tanah menjadi lebih padat sehingga membatasi penetrasi akar untuk mendapatkan hara dan air ataupun udara dapat mengakibatkan pengaruh yang merugikan terhadap pertumbuhan tanaman (Morachan *et al.*, 1972).

C-Organik tanah

Menurut Affandi dkk (2015), kadar bahan organik yang terkandung didalam tanah dapat ditunjukkan dengan nilai C-organik. Karbon merupakan sumber makanan mikroorganisme yang berada didalam tanah untuk meningkatkan proses dekomposisi tanah dan juga reaksi-reaksi yang memerlukan bantuan mikroorganisme seperti fiksasi N. Menurut Utami dan Handayani (2003), bahwa keberadaan C-Organik

dalam tanah akan memacu kegiatan mikroorganisme sehingga meningkatkan proses dekomposisi tanah yang dapat meningkatkan tersedianya unsur hara didalam tanah, serta menurut Nuryadin dkk (2016), perlakuan pemberian pupuk organik pada tanah yang nilai C-Organiknya rendah dapat menambah kandungan C-Organik dalam tanah, sehingga dapat menambah unsur hara dan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol.

KTK

Keberadaan bahan organik sangat mempengaruhi kapasitas tukar kation (KTK) dalam tanah. Tanah-tanah dengan kandungan bahan organik tinggi mempunyai KTK lebih tinggi daripada tanah-tanah dengan kandungan bahan organik rendah (Hardjowigeno, 2010). Tanah-tanah yang memiliki bahan organik sedang hingga tinggi biasanya memiliki KTK tanah yang relative lebih tinggi dari pada tanah-tanah yang rendah bahan organik (Suriadikarta *et al.*, 2002). Menurut Lumbanraja dan Erwin (2015), menyatakan bahwa kehadiran bahan organik pada sifat kimia tanah sangat mempengaruhi KTK tanah disamping berbagai unsur hara yang terkandung didalamnya yang dapat juga memberikan kontribusi bagi kesuburan tanah. Menurut Sembiring dkk (2015), bahwa peningkatan KTK tanah akibat pemberian bahan organik disebabkan oleh bahan organik yang mengalami dekomposisi sehingga menghasilkan senyawa-senyawa organik yang dapat meningkatkan KTK tanah.

2.4 Bahan Organik

Tanaman bunga kol memerlukan tanah yang subur, gembur dan mengandung banyak bahan organik. Bahan organik dapat diperoleh dari pupuk kandang yang berasal dari kotoran hewan. Pupuk kandang dapat berasal dari kotoran sapi, kambing, ayam dan bekas cacing atau kascing yang memiliki banyak kandungan unsur hara. Kebutuhan unsur hara di dalam tanah akan terpenuhi sehingga tanaman dapat melakukan proses pertumbuhan secara optimal dan dapat meningkatkan hasil produksi tanaman bunga kol (Simanungkalit dkk., 2006).

Kandungan bahan organik tanah merupakan salah satu cermin tingkat kesuburan tanah. Bahan organik berperan penting dalam menciptakan kondisi sifat fisik dan ketersediaan hara serta aktivitas mikroba tanah. Kandungan bahan organik dilahan pertanian Indonesia umumnya rendah. Bahan organik merupakan salah satu sumber nitrogen dalam tanah, pemberian pupuk organik seperti kompos, pupuk kandang dan pupuk hijau dapat meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman (Hermawan, 2002). Peningkatan N total diperoleh langsung dari bahan organik yang terdekomposisi karena menghasilkan sejumlah protein dan asam-asam amino yang terurai menjadi ammonium (NH_4^+) atau nitrat (NO_3^-) yang merupakan penyumbang terbesar nitrogen dalam tanah (Hasanudin, 2003).

Kandungan bahan organik memiliki peran sebagai kunci utama dalam mengendalikan kualitas tanah baik secara fisik kimia maupun biologi. Komponen kimia tanah yang dipengaruhi meliputi pH tanah, N, P, K, C-Organik dan KTK. C-Organik adalah penyusun utama bahan organik. Bahan organik antara lain terdiri dari sisa tanaman dan hewan dari berbagai tingkat dekomposisi (Rahmah dkk., 2014). Bahan organik mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti menurunkan berat volume tanah, meningkatkan stabilitas agregat, meningkatkan kemampuan tanah memegang air, menjaga kelembaban dan suhu tanah, mengurangi energi kinetik langsung air hujan, mengurangi aliran permukaan dan erosi tanah (Rahayu, 2008).

2.4.1 Vermikompos

Pupuk kascing atau yang biasa disebut dengan vermikompos merupakan jenis pupuk organik produk cacing sebagai pengurai bahan organik. Pupuk vermikompos memiliki keunggulan yaitu dapat memperbaiki struktur tanah, mampu memperbaiki ketersediaan unsur hara di tanah marginal, seperti tanah kering dan miskin hara. Vermikompos memiliki banyak kelebihan dibandingkan dengan pupuk organik lain, kelebihan tersebut adalah vermikompos kaya akan unsur hara makro dan mikro esensial serta mengandung hormon tumbuh tanaman seperti auksin, giberelin dan sitokinin yang mutlak dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman yang maksimal

(Marsono dan Sigit., 2001). Vermikompos selain ramah lingkungan juga aman bagi tanaman karena vermikompos merupakan salah satu pupuk organik padat yang diperoleh dengan pengomposan bahan-bahan (limbah) organik oleh cacing. Cacing yang terdapat dalam pupuk tersebut mampu memperbaiki struktur agregat tanah dan membantu menyediakan unsur hara (Na'im, 2017). Keberadaan cacing memiliki manfaat yaitu dapat mengubah nutrisi yang berbentuk padat menjadi fase terlarut dengan adanya bantuan enzim dari pencernaannya sehingga nutrisi menjadi tersedia dan mudah diserap oleh akar (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2001). *Pheretima* sp., *Perionyx* sp. dan *Lumbricus* sp. merupakan beberapa jenis cacing tanah yang dapat digunakan untuk proses pembuatan vermikompos (Febrita dkk., 2015). Vermikompos yang dihasilkan dengan menggunakan cacing tanah *Eisenia foetida* mengandung unsur hara yaitu N total 1.4 - 2.2 %, P 0.6 – 0.7 %, C/N rasio 12.5 – 19.2, Ca 1.3 – 1.6 %, pH 6.5 – 6.8, Mg 2143 ppm, Fe 13.50 ppm, Zn 33.55 ppm, Na 15.40 ppm dengan kandungan bahan organik mencapai 40.1 – 48.7 % (Mashur, 2001).

Pupuk kascing memiliki beberapa keuntungan yaitu kaya akan mikroorganisme, asam humat, dan meningkatkan serapan hara oleh tanaman. Mikroorganisme yang ada di dalam pupuk kascing atau vermikompos berguna untuk mengurai bahan organik menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman sehingga mampu mengoptimalkan pertumbuhan tanaman. Asam humat memiliki fungsi sebagai pemanjangan akar dan meningkatkan serapan hara oleh tanaman, selain itu pupuk kascing dapat meningkatkan ketahanan pada tanaman dari serangan organisme pengganggu tanaman (Sinha *et al.*, 2009). Cacing tanah yang ada didalam tanah dapat memproses bahan organik menjadi unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman atau dapat di katakan sebagai pemasok nutrisi dan stimulan tanah bagi tanaman serta memperbaiki kualitas tanah (Suparno dkk., 2012). Pertumbuhan dan kualitas tanaman dapat ditingkatkan melalui meningkatkan kualitas tanah (Theunissen *et al.*, 2010).

2.4.2 Bokashi

Memenuhi kebutuhan hara dapat dengan memanfaatkan limbah pertanian yang berasal dari sisa-sisa hasil pertanian seperti tumbuhan dan hewan ternak. Memanfaatkan limbah pertanian dilakukan agar tidak terjadi pencemaran lingkungan serta dapat menjadi masukan atau bahan tambahan bagi petani maupun masyarakat yang memanfaatkan limbah tersebut untuk dibuat jadi bokashi (Mulyanti dkk., 2015). Proses pembuatan bokashi melalui fermentasi dengan EM-4. EM-4 merupakan kultur campuran berbagai jenis mikroorganisme yang bermanfaat yaitu bakteri sintetik, bakteri asam laktat, ragi, actinomycetes dan jamur yang dapat dimanfaatkan inokulan untuk meningkatkan keragaman mikrobial tanah (Tola dkk., 2007). Keunggulan penggunaan teknologi EM-4 dapat dihasilkan dalam waktu yang relative singkat dibandingkan dengan cara konvensional. Bahan untuk pembuatan bokashi dapat diperoleh dengan mudah di sekitar lahan pertanian, seperti jerami, rumput, tanaman kacang, sekam, pupuk kandang atau serbuk gergaji. Bahan yang paling baik digunakan sebagai pembuatan bokashi adalah dedak karena mengandung zat gizi yang sangat baik untuk mikroorganisme (Susilawati, 2013).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokashi memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap komponen pertumbuhan dan komponen hasil tanaman bunga kol. Perlakuan dosis bokashi 10 t ha^{-1} memberikan pertumbuhan hasil tertinggi yaitu 4,8 kg pada berat bersih bunga kol. Pemberian bokashi dengan dosis yang tepat akan meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah karena dengan adanya bokashi maka ketersediaan bahan organik pada tanah juga meningkat yang digunakan sebagai bahan makanan mikroorganisme, sehingga menambah ketersediaan unsur hara didalam tanah. Peningkatan mikroorganisme dalam tanah akibat pemberian bokashi akan mengurangi pemadatan tanah, memperbesar serta menambah pori-pori tanah, hal tersebut akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan akar serta kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur hara. Perkembangan system perakaran yang baik sangat menentukan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman

yang pada akhirnya menentukan hasil tanaman (Laksono, 2016). Kandungan hara yang ada didalam bokashi meliputi N 1.28 %, P₂O₅ 1.58 %, K₂O 1.40 %, Mg 860 ppm, Fe 15 ppm, C-Organik 25 % dengan pH 7.5, C/N rasio 20 dan Kadar Air 21.16 % (Laksono, 2016).

2.4.3 Sludge

Jenis pupuk organik selain bokashi dan vermikompos yaitu limbah biogas (*slurry*). Limbah biogas adalah pupuk yang berasal dari limbah peternakan yang ramah lingkungan dan bebas polusi serta menciptakan pertanian yang berkelanjutan. Pupuk biogas memiliki kandungan enzim, hara dan hormon pertumbuhan yang dapat meningkatkan produksi tanaman (Sari, 2014). Pupuk biogas yang telah difermentasikan mengandung air 70-80% dan zat padat 20-30%, jika diurai lagi mengandung bahan organik 18-27%. *Bio-slurry* kaya akan bahan organik, selain itu juga mengandung mikroba pro biotik yang membantu menyuburkan tanah (memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia tanah), menambah nutrisi dan mengendalikan penyakit pada tanah. Tanah akan menjadi subur dan sehat sehingga produktivitas tanaman menjadi lebih baik. Mikroba yang terkandung di dalam bio slurry yaitu mikroba selulitik untuk pengomposan, mikroba penambat nitrogen untuk menangkap dan menyediakan nitrogen, mikroba pelarut fosfat untuk melarutkan dan menyediakan fosfor yang siap diserap tanaman dan mikroba *Lactobacillus sp* untuk mengendalikan serangan penyakit tular tanah (Rizq, 2017).

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa *bio-slurry* yang terfermentasi anaerobik sempurna memiliki ciri-ciri tidak berbau, tidak terlihat gelembung dan bewarna lebih gelap. Kisaran pH *bio-slurry* yaitu 7,5 – 8. *Bio-slurry* dibedakan menjadi dua yaitu biogas basah dan limbah biogas kering. *Bio-slurry* kering (*Sludge*) memiliki tampilan lengket, liat, dan tidak mengkilat. Berwarna lebih gelap dibandingkan warna kotoran segar dan berukuran tidak seragam. Pupuk organik dengan bahan dasar *sludge* dari sapi memiliki hampir semua unsur hara makro maupun mikro. Pupuk organik berbahan dasar slurry kering (*Sludge*) juga memiliki

kandungan C-organik yang relatif tinggi yaitu berkisar 15 – 25 %, C/N rasio 8 – 18.40, pH 7.5 – 8, N 1.39 – 2.05 % , P₂O₅ 0.24-2.70 %, K₂O 0.02-0.58 %, Ca 13934.89 - 28300 ppm, Mg 800-6421.06 ppm, S 1.74%, Fe 3.15 – 23 ppm, Mn 132.50 – 1905 ppm, Cu 9 - 36.23 ppm, Zn 40 – 97.11 ppm, Co 3.11 – 51 ppm, Mo 29.69 – 3223 ppm, B 243.75 – 665 ppm (Yudha, 2013). Nutrisi makro yang dibutuhkan dalam jumlah banyak seperti Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), dan Sulfur (S) serta nutrisi mikro yang hanya diperlukan dalam jumlah sedikit seperti Besi (Fe), Mangan (Mn), Tembaga (Cu) dan Seng (Zn) terdapat di dalam kandungan *bio-slurry*. Kandungan Nitrogen di dalam *bio-slurry* lebih baik di bandingkan pupuk kandang/kompos atau kotoran segar. Nitrogen dalam *bio-slurry* lebih banyak dan mudah diserap tanaman (Hartanto dan Christina., 2013).

Kandungan bahan organik sangat erat berkaitan dengan KTK (Kapasitas Tukar Kation) dan dapat meningkatkan KTK tanah. KTK adalah jumlah muatan positif dari kation yang diserap koloid tanah pada pH tertentu. Kapasitas tukar kation merupakan sifat kimia yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah (Rahmah dkk., 2014). Nilai KTK pada kedalaman tanah ≤ 10 cm, lebih tinggi dibandingkan dengan kedalaman 10-20 cm, hal tersebut disebabkan gugus fungsional yang telah mengalami ionisasi dimana akan menghasilkan sejumlah muatan negatif pada permukaan koloid tanah dan juga adanya dekomposisi bahan organik yang dapat menghasilkan humus yang kemudian KTK meningkat. Tingginya KTK tersebut karena tingginya kandungan bahan organik tanah. Pada tanah dengan nilai KTK relatif rendah, proses penyerapan unsur hara oleh koloid tanah tidak berlangsung dengan baik, akibatnya unsur-unsur hara mudah tercuci dan hilang bersama gerakan air di tanah (infiltrasi dan perlokasi), dan pada akhirnya hara tidak tersedia bagi tumbuhan (Hartanto dan Christina., 2013).

2.5 Zat Pengatur Tumbuh

Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) merupakan senyawa sintesis yang mempunyai aktivitas kerja yang sama dengan hormon tanaman, namun pada konsentrasi tertentu

dapat mendorong pertumbuhan dan menghambat perkembangan tanaman. Zat pengatur tumbuh perlu diberikan dalam kondisi tertentu meskipun didalam tanaman telah tersedia fitohormon yang dapat mendorong pertumbuhan (Salisbury dan Ross, 1995). Hasil penelitian Budiarto dan Wuryaningsih (2007) salah satu jenis ZPT yang bersifat stabil dan mampu memacu pertumbuhan dan meningkatkan pembungaan tanaman adalah GA₃. ZPT mempunyai aktivitas kerja yang sama seperti hormon tanaman, dimana pada konsentrasi tertentu dapat mendorong maupun menghambat pertumbuhan serta perkembangan tanaman (Budiarto dan Wuryaningsih., 2007). Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) juga berpengaruh pada pertumbuhan tanaman bunga kol salah satunya yaitu Giberelin (GA₃).

Menurut Abidin (1984), pemberian giberelin dapat mengatur pembungaan, sintesis protein, pembelahan sel, perbesaran ukuran dan volume sel. Hormon giberelin dapat meingkatkan kandungan auksin melalui pembentukan enzim proteolitik yang dapat membebaskan senyawa triptofan sebagai prekursor auksin sehingga kandungan auksin dalam tanaman meningkat, reaksi tersebut merangsang pembelahan dan pemanjangan sel. Giberelin terdapat dalam berbagai organ seperti akar, batang, tunas daun, tunas-tunas bunga, bintil akar, buah dan jaringan kalus (Annisah, 2009). Hormon giberelin berperan dalam inisiasi bunga, mempercepat proses pembungaan tanaman melalui pengaktifan gen meristem bunga yang menghasilkan protein menginduksi ekspresi gen-gen pembentukan organ bunga. Giberelin mengaktifkan bagian meristem sub apical dan menghasilkan *bolting* yang memulai pengeluaran bunga (Husnul *dalam* Rolistyo dkk., 2014).

Penambahan hormon Giberelin (GA_3) mampu meningkatkan bobot atau berat bunga kol, dengan penambahan konsentrasi 125 ppm yaitu mencapai 634,9 g yang merupakan bobot tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 75 ppm dan 100 ppm (Rohman dan Jeka., 2017). Hasil bobot bunga dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Konsentrasi Giberelin (K) terhadap peubah bobot bunga kol.

Perlakuan	Bobot bunga 55 Hst (gram)
K1 (giberelin 75 ppm)	581,1
K2 (giberelin 100 ppm)	587,4
K3 (giberelin 125 ppm)	634,9

Berdasarkan Tabel 2.2 Diperoleh bobot bunga kol tertinggi sebesar 634,9 g dengan konsentrasi giberelin 125 ppm. Peningkatan bobot bunga tersebut dikarenakan GA_3 mampu meningkatkan pertumbuhan ukuran sel yang menyebabkan ukuran jaringan, organ atau bagian-bagian tanaman secara keseluruhan bertambah (Brenner and Cheikh., 1995). Selain itu pemberian GA_3 dengan metode penyemprotan pada daun akan mempercepat penyerapan zat yang diberikan pada tanaman. GA_3 memiliki pengaruh terhadap tanaman salah satunya pada fase pertumbuhan, giberelin akan berperan pada pemanjangan sel, merangsang pemanjangan batang, dan pada pembentukan akar, giberelin akan memacu proses terbentuknya akar serta pertumbuhan akar akan lebih baik, sehingga dapat menyerap nutrisi lebih baik untuk di translokasikan ke seluruh bagian tanaman. GA_3 pada fase produksi yaitu pembungaan, giberelin akan merangsang dan mempertinggi prosentase timbulnya bunga karena giberelin dapat merangsang pembungaan (Sumarni dan Sumiati., 2001).

Salisbury dan Ross (1995), menyatakan bahwa hormon giberelin dengan konsentrasi yang tepat, bukan hanya untuk pemanjangan batang saja namun

pertumbuhan seluruh tumbuhan dapat terpacu dan nantinya akan mengarah pada produksi. Konsentrasi yang tepat harus diperhatikan dalam pemberian zat pengatur tumbuh, karena jika konsentrasi terlalu tinggi dapat bersifat racun bagi tanaman, konsentrasi yang rendah kurang memberikan hasil bagi tanaman (Dwidjoseputro, 1985). Pemberian GA₃ pada konsentrasi dengan kisaran sempit dapat menyebabkan pengaruh yang dihasilkan menjadi tidak berbeda. GA₃ akan memberikan respon berbeda apabila konsentrasi yang digunakan memiliki kisaran yang cukup luas (Gardner *et al.*, 1985).

2.6 Hipotesis

1. Diduga kombinasi bahan organik vermikompos dengan aplikasi konsentrasi GA₃ 150 ppm memberikan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol.
2. Diduga bahan organik vermikompos memiliki pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol.
3. Diduga aplikasi konsentrasi GA₃ 150 ppm memiliki pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian tentang Aplikasi Macam Bahan Organik dan GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* L.) dilaksanakan di Desa Sidomukti Kecamatan Mayang Kabupaten Jember dengan Curah Hujan 1500 mm/tahun, suhu rata-rata 18⁰C - 33⁰C, dan tinggi tempat penelitian 250 m diatas permukaan laut. Tempat penelitian menggunakan waring berwarna putih. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai pada bulan Mei 2018 sampai Juli 2018.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

1. Handsprayer
2. Alat ukur meter
3. Jangka sorong
4. Polybag ukuran diameter 40 cm dan tinggi 40 cm
5. Gelas ukur
6. Timbangan
7. Pisau

3.2.2 Bahan

1. Benih bunga kol varietas White Shot
2. Zat Pengatur Tumbuh Giberelin (GA₃) 20%
3. Vermikompos
4. Bokashi
5. Sludge
6. Media tanam (tanah)

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian Aplikasi Macam Bahan Organik dan GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* L.) ini menggunakan rancangan RAL faktorial 4x3 dengan tiga kali ulangan. Adapun faktor yang diteliti adalah:

Faktor I: macam bahan organik yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

K₀ = Tanpa pemberian bahan organik

K₁ = Bokashi 450 g/polybag (5% dari media tanam)

K₂ = Vermikompos 450 g/polybag (5% dari media tanam)

K₃ = Sludge 450 g/polybag (5% dari media tanam)

Faktor II: konsentrasi hormon Gibrellin yang terdiri dari 3 taraf yaitu:

G₀ = 50 ppm

G₁ = 150 ppm

G₂ = 250 ppm

Tabel 3.1 Kombinasi perlakuan

Perlakuan	K ₀	K ₁	K ₂	K ₃
G ₀	K ₀ G ₀	K ₁ G ₀	K ₂ G ₀	K ₃ G ₀
G ₁	K ₀ G ₁	K ₁ G ₁	K ₂ G ₁	K ₃ G ₁
G ₂	K ₀ G ₂	K ₁ G ₂	K ₂ G ₂	K ₃ G ₂

Terdapat 12 kombinasi perlakuan yang masing-masing kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 36 satuan perlakuan. Berdasarkan data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik dengan menggunakan anova dan apabila hasil dari sidik ragam menunjukkan pengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut dengan Duncan Multiple Range Test pada taraf 5%.

Adapun denah percobaan dari perlakuan macam bahan organik (K) dengan hormon giberelin (G) dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini:



Gambar 2. Denah Percobaan Perlakuan Macam Bahan Organik (K) dengan Hormon Giberelin (G).

3.4 Pelaksanaan penelitian

Pelaksanaan penelitian “Aplikasi Macam Bahan Organik dan GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga Kol (*Brassica oleraceae* L.)” terdiri dari beberapa tahapan yaitu:

3.4.1 Analisis Kimia dan Fisika Tanah

Analisis kimia dan fisika tanah dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kesuburan dari tanah yang akan digunakan sebagai media tanam. Sebelum dilakukan analisis terlebih dahulu mengambil sampel tanah yang akan di analisis. Pengambilan sampel tanah pada kedalaman 70 cm di Desa Sidomukti Kecamatan

Mayang Kabupaten Jember. Sifat-sifat kimia dan fisika tanah yang akan dianalisis sebelum penelitian adalah C-organik, KTK, tekstur tanah, sedangkan sifat-sifat kimia tanah yang akan dianalisis sesudah penelitian adalah C-organik dan KTK tanah.

Tabel 3.2 Karakteristik Tanah sebelum Penelitian

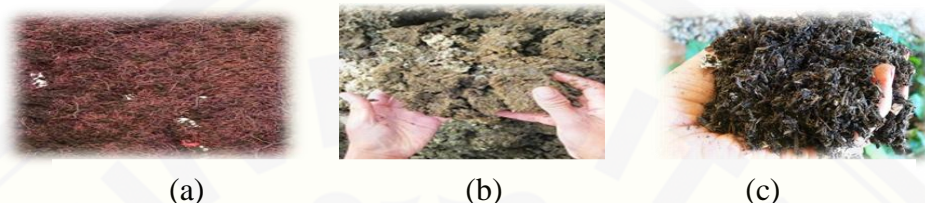
Jenis Analisis	Nilai			Satuan	Harkat	Metode
	Pasir	Debu	Liat			
Tekstur tanah	71	19	10	%	Pasir berliat	Pipet 3 fraksi
C-Organik	0,62			%	Sangat rendah	Spektrofotometer
KTK	12,38			Cmol/Kg	Rendah	Destilasi

Tabel 3.3 Karakteristik Tanah Setelah Penelitian

Perlakuan	Jenis analisis tanah	Nilai	Satuan	Harkat	Metode
K1	C-Organik	0,74	%	Rendah	Spektrofotometer
	KTK	12,50	Cmol/Kg	Rendah	Destilasi
K2	C-Organik	2,41	%	Sedang	Spektrofotometer
	KTK	18,90	Cmol/Kg	Sedang	Destilasi
K3	C-Organik	1,90	%	Rendah	Spektrofotometer
	KTK	14,21	Cmol/Kg	Rendah	Destilasi

3.4.2 Persiapan media tanam

Media yang digunakan untuk penanaman berdasarkan karakteristik tanah pada Tabel 3.1 yaitu tanah pasir berlempung dan dimasukkan kedalam polybag dengan ukuran 40 cm x 40 cm. Media tanam di tambahkan sesuai perlakuan bahan organik 5% yaitu 450 g vermikompos, 450 g bokashi dan 450 g sludge.



Gambar 3. Bahan organik Vermikompos (a), Sludge (b) dan Bokashi (c).

3.4.3 Pembibitan

Pemilihan benih dilakukan dengan merendam benih menggunakan air dingin selama 12 jam hingga benih sudah ada yang terpecah, selanjutnya ditiriskan di ruang terbuka selama 12 jam. Benih yang sudah terpilih di pindahkan kedalam polybag kecil berukuran 10 cm x 15 cm yang telah disiapkan untuk pembibitan. Benih disemaikan selama 21 hari dan yang telah memiliki jumlah daun 3-4 helai dapat dipindahkan ke polybag penanaman.



Gambar 4. Bibit bunga kol berumur 14 hari.

3.4.4 Penanaman

Penanaman bibit yang memiliki 3-4 helai daun dilakukan dengan mengisi satu tanaman pada setiap polybag serta menyediakan tanaman sulaman.



Gambar 5. Bibit Bunga kol yang telah dipindah tanam.

3.4.5 Penyulaman

Penyulaman bertujuan untuk mengganti tanaman yang tidak tumbuh. Penyulaman dilakukan 5 hari setelah tanam sehingga tanaman yang telah di sulam tidak tertinggal pertumbuhannya.

3.4.6 Pemupukan

Pemupukan pertama dilakukan tiga hari sebelum tanam yaitu pupuk organik. Pupuk organik yang digunakan yaitu Bokashi, Vermikompos dan Sludge, sesuai dengan yang diaplikasikan pada media tanam yang telah disiapkan. Pemupukan kedua yaitu dua minggu setelah tanam diberikan pupuk 4 g Urea, 9 g ZA, 9 g SP-36 dan 7 g KCl per tanaman. Pemupukan ketiga yaitu empat minggu setelah tanam diberikan pupuk susulan 2 g Urea dan 4,5 g ZA per tanaman (Edi dan Julistia., 2010).



(a)



(b)

Gambar 6. Tanaman bunga kol berumur 14 Hst yang telah di pupuk (a) dan tanaman bunga kol berumur 28 Hst yang telah dipupuk.

3.4.7 Aplikasi Hormon Giberelin

Aplikasi hormon Giberelin dilakukan pada sore hari pukul 17.00 WIB sesuai dengan konsentrasi perlakuan dengan menyemprotkan pada seluruh bagian daun tanaman hingga merata. Aplikasi dilakukan saat umur tanaman 14 hari setelah tanam dengan dosis 20 ml, dan 42 hari setelah tanam yaitu 30 ml. Pembuatan hormon giberelin dilarutkan dengan aquades 1000 ml sesuai konsentrasi. Hormon yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tablet seberat 5 g.

3.4.8 Pemeliharaan Tanaman

Pada fase pertumbuhan awal atau masa pembentukan bunga, kondisi tanah senantiasa dijaga agar tetap dalam keadaan basah. Penyiraman dilaksanakan sejak bibit bunga kol ditanam. Penyiraman dilakukan satu kali dalam sehari sebanyak 300 ml hingga tanaman berumur 21 hari setelah tanam dan 1000 ml ketika tanaman berumur 22 hari hingga 45 hari setelah tanam. Penyiangan tanaman dilaksanakan secara manual setiap hari yaitu dengan mencabuti gulma yang tumbuh di dalam polybag. Pengendalian OPT juga dilakukan secara manual dengan mengambil hama secara langsung yang terdapat pada tanaman penelitian yaitu pada saat tanaman berumur 30 Hari setelah tanam.

3.4.9 Pemanenan

Pemanenan dilaksanakan pada saat bunga kol telah mekar sempurna. Pemanenan dilakukan di pagi hari untuk menghasilkan kepala bunga yang segar. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong batang bunga kol sepanjang 10 cm dengan pisau tajam.



Gambar 7. Tanaman bunga kol yang telah di panen pada umur 45 hari setelah tanam.

3.5 Variabel pengamatan

3.5.1 Pertumbuhan Tanaman

1. Luas daun, diukur berdasarkan daun yang telah membuka sempurna dengan mengambil 3 sampel daun pada setiap perlakuan dan pengukurannya menggunakan metode gravimetri. Pola pola daun (replika daun) di foto copy pada kertas polos, replika daun ditimbang menggunakan timbangan analitik. Membuat potongan kertas 10 cm x 10 cm lalu ditimbang. Perhitungan luas daun dengan menggunakan rumus :

$$\text{Luas daun} = \frac{\text{bobot replika daun}}{\text{bobot kertas } 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}} \times 100 \text{ cm}^2$$

Pengukuran luas daun diambil pada saat tanaman bunga kol berumur 45 hari setelah tanam.

2. Diameter batang, menggunakan jangka sorong dengan cara mengukur bagian batang 5 cm dari pangkal batang. Pengukuran diameter batang diambil pada saat tanaman bunga kol berumur 15 hst (awal pemberian pupuk), 30 hst (fase pertengahan pertumbuhan) dan 40 hst (fase generatif).
3. Tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang sampai bagian tanaman tertinggi (ujung daun tertinggi) pada setiap minggu selama masa vegetatif tanaman dengan menggunakan penggaris dan berakhir pada saat awal muncul bunga.
4. Jumlah daun, dihitung berdasarkan banyaknya daun yang telah terbuka sempurna yaitu bertambahnya jumlah daun pada setiap minggu selama masa vegetatif tanaman dan berakhir pada saat awal muncul bunga.

3.5.2 Hasil Bunga Kol

1. Diameter bunga, pengukuran dilakukan pada saat panen dengan mengukur keliling krop menggunakan meteran tali dengan satuan cm yang kemudian dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Diameter} = \frac{\text{keliling lingkaran}}{3,14}$$

2. Berat bunga, dihitung dengan cara menimbang bunga kol tanpa daun pada semua tanaman sampel.
3. Efisiensi panen, menghitung persentase Bunga Kol yang berukuran ≥ 700 g dapat di hitung dengan rumus

Efisiensi panen

$$= \frac{\text{jumlah bunga kol yang memiliki berat } \geq 700 \text{ g}}{\text{jumlah keseluruhan sampel setiap perlakuan}} \times 100 \%$$

4. Indeks panen dihitung dengan rumus sebagai berikut

$$\text{Indeks panen} = \frac{\text{berat bunga kol (bagian yang dikonsumsi)}}{\text{berat seluruh bagian tanaman bunga kol}}$$

3.6 Analisis Tanah

3.6.1 Analisis Tanah Sebelum Penelitian

1. Kandungan C-Organik
2. Kapasitas Tukar Kation Tanah (KTK)
3. Tekstur Tanah

3.6.2 Analisis Tanah Sesudah Penelitian

1. Kandungan C-Organik
2. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan diuraikan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat interaksi yang nyata pada perlakuan bahan organik dan hormon giberelin (GA_3) dengan hasil tertinggi terhadap variabel berat bunga kol pada perlakuan vermikompos dengan konsentrasi 150 ppm GA_3 .
2. Perlakuan pemberian macam bahan organik vermikompos mampu meningkatkan produktivitas tanaman bunga kol yang berpengaruh nyata terhadap variabel luas daun (cm^2), diameter batang (mm). Tinggi tanaman (cm), jumlah daun (helai), berat bunga (g) dan indeks panen.
3. Konsentrasi hormon giberelin (GA_3) 150 ppm mampu meningkatkan produktivitas tanaman bunga kol yang berpengaruh nyata terhadap variabel tinggi tanaman (cm), diameter bunga (mm), dan berat bunga (g).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, perlakuan terbaik yaitu bahan organik vermikompos 5% dengan konsentrasi 150 ppm GA_3 yang memiliki berat bunga kol sebesar 795 gram, sehingga disarankan pada petani bunga kol menggunakan perlakuan vermikompos 5% dengan konsentrasi 150 ppm GA_3 untuk meningkatkan berat bunga kol. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai bahan organik bokahi dan sludge dengan konsentrasi GA_3 untuk dapat meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol di jember.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1984. *Dasar-dasar Pengetahuan Ilmu Tanaman*. Penerbit Angkasa: Bandung.
- Afandi, F. N., Bambang, S, dan Yulia, N. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bahan Organik terhadap Sifat Kimia Tanah pada Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Ubi Jalar di Entisol Ngrangkah Pawon Kediri. *Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 2(2): 237-244.
- Annisa. 2009. Pengaruh Induksi Giberelin terhadap Pembentukan Buah Partenokarpi pada Beberapa Varietas Tanaman Semangka (*Citrulus vulgaris* Schard). Sikripsi: Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Kabupaten Jember dalam Angka 2016*. <http://jemberkab.bps.go.id>. Diakses pada Tanggal 27 September 2017.
- Badan Pusat Statistik. 2017. *Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia*. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada Tanggal 29 September 2017.
- Brady, N. C, and Weil, R. R. 2002. *The Nature and Properties of Soils* 13 edition. Prentice Hall Upper Saddle River: New Jersey.
- Brenner., M. L, and Cheikh, N. 1995. *The Role of Hormone in Photosynthate Partitioning and Seed Filling*. In: Plant Hormones, Physiology, Biochemistry an Moleculer Biology. Dordrecht: Springer Netherlands.
- Budiarto, K, dan Wuryaningsih, S. 2007. Respon Pembungan Beberapa Kultivar Anthurium Bunga Potong. *Agritop*, 2(26):51-56.
- Cahyono, B. 2001. *Teknik Budidaya Bunga kol dan Analisis Usaha Tani*. Kanisius: Yogyakarta.
- Chudasama, R. S, and Vrinda, S. T. 2007. Relationship Between Giberalllic Acid and Growth Parameters in Developing Seed and Pod of Pigeon Pea. *Plant Physiol*, 19(1): 43-51.
- Deninta, N., Tino, M. O, dan Kusumiyati. 2017. Pengaruh Berbagai Konsentrasi dan Metode Aplikasi Hormon GA₃ terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Brokoli Kultivar Lucky di Lembang. *Agrikultura*, 28(1): 9-14.
- Dwidjoseputro, D. 1985. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. Gramedia: Jakarta.

- Edi, S., dan Julistia, B. 2010. *Budidaya Tanaman Sayuran*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Jambi: Jambi.
- Faruk, U., Sulistyawati, dan Sri, H. P. 2016. Reapon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kubis (*Brassica oleracea* L.) Dataran Rendah terhadap Efisiensi Pemupukan Nitrogen dengan Penambahan Pupuk Organik. Skripsi. Universitas Merdeka.
- Febrita, E., Darmadi dan E. Siswanto. 2015. Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Pemberian Pakan Buatan untuk Mendukung Proses Pembelajaran Pada Konsep Pertumbuhan dan Perkembangan Invertebrata. *Biogenesis*, 11(2): 169-176.
- Gardener., F. P, R. B, Pearce, and R. L, Mitcheal. 1985. *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press.
- Gardner, F. P., R. Brent, P. Roger, L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- Hakim, N., M. Y. Nyakpa, A. M. Lubis, S. G. Nugroho, M. A. Diha, G. B. Hong, H. H, dan Bailey. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung: Lampung.
- Hartanto, Y., dan Christina, H. P. 2013. *Pedoman dan Pengguna Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-slurry*. Biogas Rumah Biru: Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. Mediyatama Sarana Perkasa: Jakarta.
- Haq, N. N. 2009. Pengaruh Pemberian pupuk Organik dan NPK 16:16:16 terhadap Pertumbuhan dan produksi Tanaman Selada (*Latuca sativa* L.). Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau Pekanbaru.
- Hasanudin. 2003. *Pengaruh Bokashi Jerami Kacang Tanah terhadap Serapan N jagung Manis pada Incepticols Palolo*. Sekripsi Fakultas Pertanian. Universitas Tadulako Palu.
- Hermawan, A. 2002. Pengaruh Pemberian Kompos Isi Rumen Abu Sekam Padi dan Pupuk NPK terhadap Beberapa Karakteristik Kimia Tanah Ultisol dan Keragaan Tanaman Kedelai. *Tanah Tropika*, 15(1): 7-13.
- Intara, I. Y. 2011. Pengaruh Pemberian Bahan Organik pada Tanah Liat dan Lempung Berliat terhadap Kemampuan Mengikat Air. *Ilmu Pertanian Indonesia*, 16(2): 130-135.

- Irwan, A. W., Wahyudin, A, dan Farida. 2005. Pengaruh Dosis Kascing dan Bioaktivator terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) yang di Budidayakan Secara Organik. *Kultivasi*, 4(2): 136-140.
- Jamin, H. B. 2002. *Agroekologi Suatu Pendekatan Fisiologi*. Rajagrafindo Persada: Jakarta.
- Kusumandaru, W. 2015. Analisis Indeks Kualitas Tanah di Lahan Pertanian Tembakau Kasturi Berdasarkan Sifat Kimianya dan Hubungannya dengan Produktivitas Tembakau Kasturi di Kabupaten Jember. Skripsi. Repository Universitas Jember.
- Laksono, R. A. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga kol (*Brassica oleracea* L. var. *Botrytis* subvar. *Cauliflora* DC.) Kultivar Orient F1 Akibat Jenis Mulsa dan Dosis Bokashi. *Agrotek Indonesia*, 1(2): 81-89.
- Lingga, L. 2010. *Cerdas Memilih Sayuran*. Agromedia Pustaka: Jakarta.
- Lingga, P. 2005. *Hidroponik, Bercocok Tanam Tanpa Tanah*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Lingga, P. 1994. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Lumbanraja, P, dan Erwin, M. H. 2015. Perbaikan Kapasitas Pegang Air dan Kapasitas Tukar Kation Tanah Berpasir dengan Aplikasi Pupuk Kandang pada Ultisol Simalingkar. *Pertanian Tropik*, 2(1): 53-67.
- Marschner. 1995. *Mineral Nutrition in Higher Plants* 2 Edition. Academic: London.
- Marsono dan Sigit, P. 2001. *Pupuk Akar, Jenis dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Morachan. Y. B., Moldenhauer, W. C, dan Larson, W. W. 1972. Effect of Increasing Amounts of Organic Residues on Continuous Corn. *Yield and Soil Physical Properties*, 64(1): 199-203.
- Mashur. 2001. *Vermikompos (Kompos Cacing Tanah) Pupuk Organik Berkualitas dan Ramah Lingkungan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian: Mataram.
- Mayun, I. A. 2007. Efek Mulsa Jerami Padi dan Pupuk Kandang Sapi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah di Daerah Pesisir. *Agritop*, 26(1):33-40.

- Mudyantini, W. 2008. *Pertumbuhan, Kandungan Selulosa dan Lignin pada Rami (Boehmeria nivea L. Gaudich) dengan Pemberian Asam Giberelat (GA)*. <http://biodiversitas.mipa.uns.ac.id/>. Diakses 25 Agustus 2018.
- Mulyanti., S. S. Usman, M, dan Imam, W. 2015. Pengaruh Pemberian Berbagai Jenis Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*). *Agrotekbis*, 3(5): 592-601.
- Mutryarny, E., dan Seprita, L. 2018. Respon Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) akibat Pemberian Zat Pengatur Tumbuh Hormonik. *Ilmiah Pertanian*, 14(2): 29-34.
- Na'im, M. 2017. *Aplikasi Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair (POC) dan Vermikompos terhadap Produksi Kacang Hijau (Vigna radiata L.)*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Jember.
- Nurahmi, E., Hasina, H. A. R, dan Sri, M. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Bunga kol Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair Nasa dan Zat Pengatur Tumbuh Hormonik. *Agrista*, 14(1): 1-7.
- Nursanti, I, dan Abdul, M. R. 2016. Pengelolaan Kesuburan Tanah pada Lahan Kering (Bagian 2). http://dasar2ilmutanah.blogspot.com/pengelolaan-kesuburan-tanah-pada-lahan_3924.html. Diakses 03 September 2018.
- Nuryadin, I., Dadan, R. N, dan Yayan, S. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Bunga kol (*Brassica oleracea var. Botrytis L.*) Kultivar Bareta 50 terhadap Kombinasi Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik. *Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 4(2): 259-268.
- Parman, S. 2015. Pengaruh Pemberian Giberelin pada Pertumbuhan Rumpun Padi IR-64 (*Oryza sativa var IR-64*). *Pengaruh Pemberian Giberelin*, 23(1):118-124.
- Pilon, S. E., C. F, Quinn., W. Tapken, M. Malagoli, and M. Schiavon. 2009. Physiological functions of beneficial elemen. *Plant biol*, 12(1): 267-274.
- Pratiwi, N. I. 2011. Pengaruh Pupuk Kascing dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Caisim. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Rahayu. 2008. Studi Analisis Kualitas Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan dan Hubungannya dengan Tingkat Erosi di Sub Das Keduang Kecamatan Jatisrono Wonogiri. Tesis.

- Rahmah., S. Yusran, dan Husain, U. 2014. Sifat Kimia Tanah pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Warta Rimba*, 2(1): 88-95.
- Rambe, M. Y. 2013. Penggunaan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada (*Latuca sativa* L.) di Media Gambut. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.
- Ratna, D. I. 2002. Pengaruh Kombinasi Konsentrasi Pupuk Hayati dengan Pupuk Organik Cair terhadap Kualitas dan Kuantitas Hasil Tanaman The (*Camellia sinensis* L.) O.Kuntze) Klon Gambung 4. *Ilmu Pertanian*, 10(1): 17-25.
- Rinsema, W. T. 1993. *Pupuk dan Cara Pemupukan (Terjemahan H. M. Saleh)*. PT. Bharata Karya Aksara: Jakarta.
- Rizq., A. A. 2017. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Cair *Bio-Slurry* dan Waktu Aplikasi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bunga kol (*Brassica oleraceae* var. *botrytis* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Rohman., N, dan Jeka, W. 2017. Pengaruh dosis pupuk fosfor dan konsentrasi Giberelin pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bunga kol (*Brassica oleraceae* L.). *Viabel Pertanian*, 11(2): 18-28.
- Rolistyo, A., Sunaryo, dan T. Wardiyati. 2014. Pengaruh Pemberian Giberelin terhadap Produktivitas Dua Varietas Tanaman Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). *Produksi Tanaman*, 2(6): 457-463.
- Ruijter, J, dan Agus, F. 2004. *Pengenalan Tanah*. Pidra: Jakarta.
- Sakya, A. T., Djoko, P, dan Fuat, F. 2009. Penggunaan Ekstrak Teh dan Pupuk Kascing pada Budidaya Caisim (*Brassica juncea* L.). *Ilmu Tanah dan Agroklimatologi*, 6(2): 61-68.
- Salisbury, F. B, dan C. W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Biokimia Tumbuhan Jilid 2 (Penerjemah: Lukman D. R dan Sumaryono.) ITB: Bandung.
- Saparso., Arief, S. Pramasdji, S, dan Ravena, R. C. 2017. Efektivitas Berbagai Interval Pemupukan, Frekuensi Pemberian dan Jenis Pembenh Tanah terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bunga kol (*Brassica oleraceae* var. *Botrytis*) di Lahan Pasir Pantai. *Pengembangan Sumber Daya Perdesaan dan Kearifan Lokal Berkelanjutan*, 1(1): 17-18.

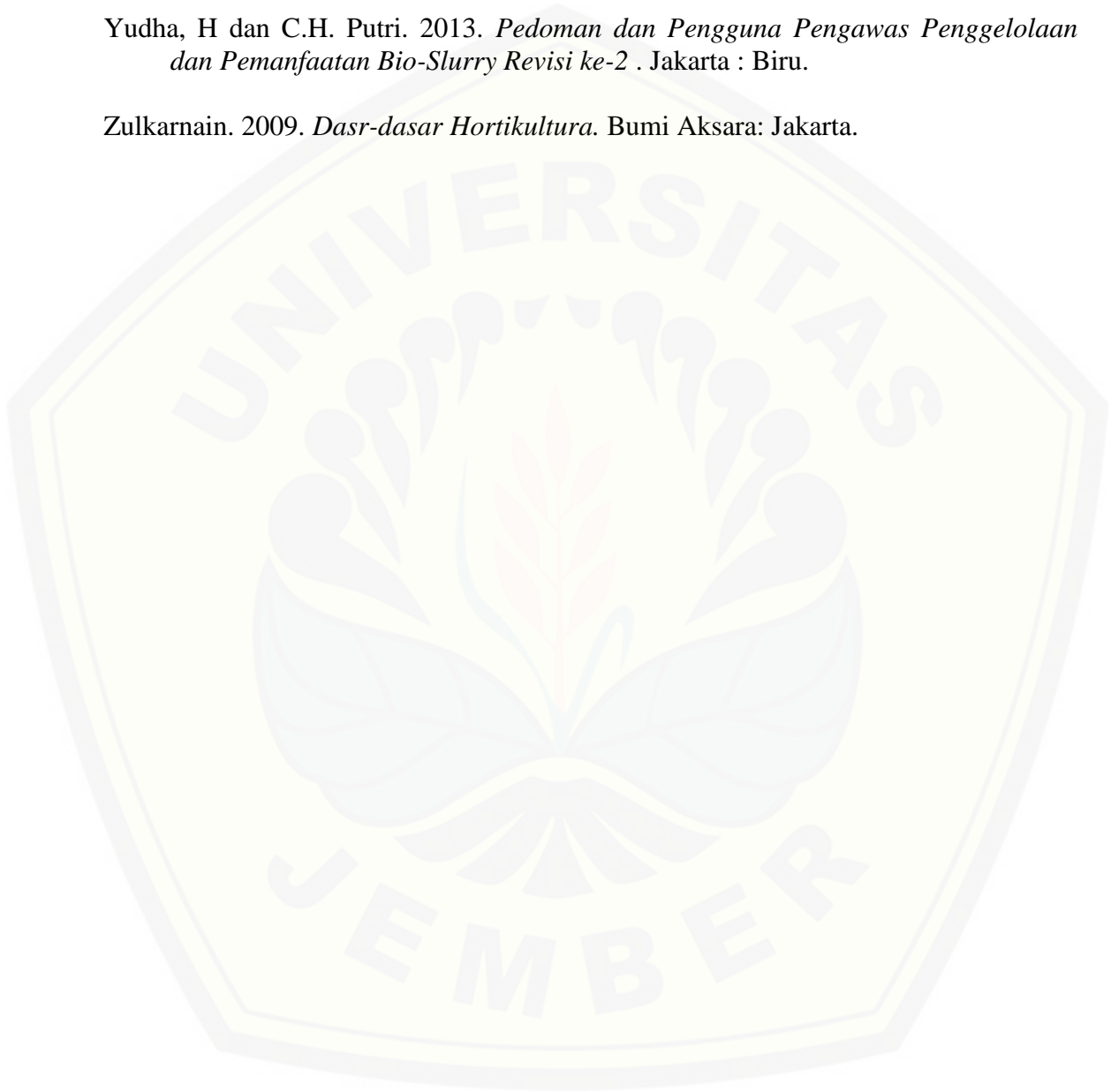
- Sari, W.U., Bambang, H.S dan E. Hanudin. 2014. Pengaruh Limbah Biogas Sapi Terhadap Ketersediaan Hara Makro-Mikro Inceptisol. *Tanah dan Air*, 11(1), 12-21.
- Sembiring, I. S., Wawan, dan M. Amrul, K. 2015. Sifat Kimia Tanah Dystrudepts dan Pertumbuhan Akar Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) yang diaplikasikan Mulsa Organik *Mucuna bracteata*. *Jom Faperta*, 2(2): 1-11.
- Setiawan, dan Agus, W. 2014. Pengaruh Giberelin terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Lada untuk Penyediaan Benih secara Cepat. *Littro*, 25(2): 111-118.
- Shreen, Y., Attallah, and Hasa, S.A. 2012. Effect of Gibberellic Acid on Earliness of Cauliflower Curd Initiation Under Assuit Conditions. *Assiut of Agric*, 43(1): 48-56.
- Sinha., Rajiv. Herat. Sunil. Dalsukhbai. Chauhan, and Krunalkurnal. 2009. Eartworms Vermicompost: A Powerful Crop Nutrient Over the Conventional Compost and Protective Soil Conditioner Against Destructive Chemical Fertilizers for food Safety and Security. *Agric and Environ Sci*, 5(1): 01-55.
- Simanungkalit, *et al.*, 2006. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sumarni., N, dan Sumiati. 2001. Pengaruh Vernilisasi, Giberelin, dan Auxin terhadap Pembungaan dan Hasil Biji Bawang Merah. *Balai Penelitian Tanaman Sayuran*, 11(1): 1-8.
- Sunarti. 2015. Pengamatan Hama dan Penyakit Penting Tanaman Bunga kol (*Brassica oleracea* var. *Botritys* L.) Dataran Rendah. *Agroqua*, 13(2): 74-80.
- Suparno., Budi, P. Abu, T, dan Soemarno. Aplikasi Vermikompos pada Budidaya Organik Tanaman Ubijalar (*Ipomoea batatas* L.). *Indonesian Green Tebhnology*, 1(1): 37-44.
- Suriadikarta, D. A., Prihatini, T. Setyorini, D, dan Hartatiek, W. 2002. *Teknologi Pengelolaan Bahan Organik Tanah dalam Teknologi Pengelolaan Lahan Kering Menuju Pertanian Produktif dan Ramah Lingkungan*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat: Bogor.
- Suseno, A. 2013. *Kembang Kol*. [http : // gudang sayuran. blogspot.co.id /2013 /07 /kembang-kol-atau-kubis-bunga.html](http://gudangsayuran.blogspot.co.id/2013/07/kembang-kol-atau-kubis-bunga.html). Diakses 06 Oktober 2017.

- Susilowati, dan Rini. 2013. Penggunaan Media Kompos Fermentasi (Bokashi) dan Pemberian Effective Micoorganism-4 (EM-4) pada Tanah Podzolik Merah Kuning terhadap Pertumbuhan Semai Acacia Mangium Wild. Skripsi. IPB Repository.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Kanisius: Yogyakarta.
- Suyono. 1999. Soil Fertility Engineering for Edamame Crops. Proceeding One-Day Seminar. Indonesia Soil Science Society. Commisariat of East Java.
- Theunissen., J. P. A. Ndakidemi, and C. P. Laubscher. 2010. Potential of vermicompost Produced from Plant Waste on the Growth and Nutrient Status in Vegetable Production. *Physical Sciences*. 5(13): 19964-1973.
- Utami, S. N, dan Handayani, S. 2003. Sifat Kimia Entisol pada Sistem Pertanian Organik. *Ilmu Pertanian*, 10(2): 63-69.
- Wardhana, I, Hudaini, H, dan Insan, W. 2015. Respons Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada (*Latuca sativa* L.) pada Pemberian Dosis Pupuk Kandang Kambing dan Interval Waktu Aplikasi Pupuk Cair Super Bionik. *Ilmu-ilmu Pertanian*, 1(1): 165-185.
- Wattimena, G. A. 1988. *Zat Pengatur Tumbuh Tanaman*. Pusat Antar Universitas, Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Waskito, A. B. 2016. Formulasi Kompos Kirinyuh Azolla dengan Penambahan Pupuk P dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pare (*Momordica charantia* L.). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember.
- Wasonowati, C. 2009. Kajian Pemberian Pupuk Dasar Nitrogen dan Umur Bibit pada Tanaman Brokoli (*Brassica oleraceae* var. *Italica* Planck). *Agrivor*, 2(1): 14-22.
- Widiatningrum, T., dan Kripsinus, K. P. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Bunga kol (*Brassica oleracea* var *botrytis*). *Biosaintifika*, 2(2): 115-121.
- Widyastuti, N. I., dan Tjokrokusumo. 2007. Peranan Beberapa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) Tanaman pada Kultur In Vitro. *Sains dan Teknologi Indonesia*, 3(5): 55-63.
- Winarto, W. P. 2004. *Menmanfaatkan Tanaman Sayur untuk Mengatasi Aneka Penyakit*. Agromedia Pustaka: Jakarta.

Yanti, M. 2015. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Ayam pada Tanah Gambut. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Palangkaraya.

Yudha, H dan C.H. Putri. 2013. *Pedoman dan Pengguna Pengawas Pengelolaan dan Pemanfaatan Bio-Slurry Revisi ke-2* . Jakarta : Biru.

Zulkarnain. 2009. *Dasr-dasar Hortikultura*. Bumi Aksara: Jakarta.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Bunga Kol Varietas White Shot

Golongan varietas	: Hibrida silang tunggal
Bentuk tanaman	: Tegak
Diameter batang	: 2,5 – 3,1 cm
Umur panen	: 40-45 hari setelah tanam
Bentuk bunga	: Kubah
Ukuran bunga	: Tinggi 7,5 – 9,2 cm, diameter 10,3 - 13,2 cm
Warna bunga	: Kuning
Berat per bunga	: ± 0,7 kg
Hasil bunga	: ± 22,7 ton/ha

Lampiran 2. Perhitungan Bahan Organik

Dasar perhitungan kebutuhan bahan organik

a. Perlakuan K0 (sebagai kontrol)

b. Perlakuan K1 (bokashi 5%)

Berat tanah dalam polybag = 9 kg

$$\begin{aligned}\text{Bahan organik bokashi 5\%} &= \frac{5}{100} \times \text{berat tanah dalam polybag} \\ &= \frac{5}{100} \times 9 \text{ kg} \\ &= 0,45 \text{ kg} = 450 \text{ g}\end{aligned}$$

c. Perlakuan K2 (vermikompos 5%)

Berat tanah dalam polybag = 9 kg

$$\begin{aligned}\text{Bahan organik vermikompos 5\%} &= \frac{5}{100} \times \text{berat tanah dalam polybag} \\ &= \frac{5}{100} \times 9 \text{ kg} \\ &= 0,45 \text{ kg} = 450 \text{ g}\end{aligned}$$

d. Perlakuan K3 (sludge 5%)

Berat tanah dalam polybag = 9 kg

$$\begin{aligned}\text{Bahan organik sludge 5\%} &= \frac{5}{100} \times \text{berat tanah dalam polybag} \\ &= \frac{5}{100} \times 9 \text{ kg} \\ &= 0,45 \text{ kg} = 450 \text{ g}\end{aligned}$$

Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Hormon Giberelin

Dasar Perhitungan Konsentrasi Hormon Giberelin

1 GA₃ : 5 g = 5000 mg

Bahan aktif : 20%

$$= \frac{20}{100} \times 5 \text{ g} = \frac{100 \text{ g}}{100} = 1 \text{ g} = 1000 \text{ mg}$$

Larutan induk : 1 g x 1000 ml

$$= 1000 \text{ mg} / 1000 \text{ ml} = 1000 \text{ ppm}$$

a. Konsentrasi giberelin 50 ppm

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 50 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = 50 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml} / 1000 \text{ ppm} = 50 \text{ ml}$$

Larutan stock = 50 ml+ 950 ml aquades

b. Konsentrasi giberelin 150 ppm

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 150 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = 150 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml} / 1000 \text{ ppm} = 150 \text{ ml}$$

Larutan stock = 150 ml+ 850 ml aquades

c. Konsentrasi giberelin 250 ppm

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$1000 \text{ ppm} \times V_1 = 250 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml}$$

$$V_1 = 250 \text{ ppm} \times 1000 \text{ ml} / 1000 \text{ ppm} = 250 \text{ ml}$$

Larutan stock = 250 ml+ 750 ml aquades

Lampiran 4. Hasil Analisis Data Berat Bunga (g)

Tabel Anova

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	475	575	575	1625	541,67
	G1	500	630	535	1665	555,00
	G2	650	575	650	1875	625,00
K1	G0	600	685	595	1880	626,67
	G1	850	745	730	2325	775,00
	G2	680	525	600	1805	601,67
K2	G0	715	734	750	2199	733,00
	G1	745	775	865	2385	795,00
	G2	820	725	715	2260	753,33
K3	G0	750	715	735	2200	733,33
	G1	775	880	725	2380	793,33
	G2	725	675	515	1915	638,33
JUMLAH		8285,00	8239,00	7990,00	24514,00	680,94
RATA-RATA		690,42	686,58	665,83		

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (GA₃) total

Macam bahan organik	Giberelin			Total
	G0	G1	G2	
K0	1625	1665	1875	5165
K1	1880	2325	1805	6010
K2	2199	2385	2260	6844
K3	2200	2380	1915	6495
Total	7904	8755	7855	24514

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	11	283853,22	25804,84	6,35	2,22	3,09	ns
bahan organik	3	17651	58838,41	14,49	3,01	4,72	**
Giberelin	2	4268,33	21341,69	5,25	3,40	5,61	*
bahan organik × Giberelin	6	64654,61	10775,77	2,65	2,51	3,67	*
Galat	24	97480,67	4061,69				
Total	35	381333,89					
FK	16692672,11		CV	9,36			

Uji Lanjut DMRT 5%

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (rata-rata)

Macam bahan organik	Giberelin			Rata-rata
	G0	G1	G2	
K0	541,67	555,00	625,00	541,67
K1	626,67	775,00	601,67	626,67
K2	733,00	795,00	753,33	733,00
K3	733,33	793,33	638,33	733,33
Total	658,67	729,58	654,58	658,67

Nilai UJD 5%	Sd		
p	2	3	4
Sd	36,80	36,80	36,80
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,16
UJD	107,41	112,81	116,27

A. Pengujian pengaruh sederhana faktor Macam Bahan Organik (K) pada taraf G0 yang sama

NO	Perlakuan	Rata-rata	K3G0	K2G0	K1G0	K0G0	Notasi
			733,33	733,00	626,67	541,67	
1	K3G0	733,33	0				a
2	K2G0	733,00	0,33	0			a
3	K1G0	626,67	106,67	106,33	0		a
4	K0G0	541,67	191,67	191,33	85,00	0	b
P			4	3	2		
			116,27	112,81	107,41		

B. Pengujian pengaruh sederhana faktor Macam Bahan Organik (K) pada taraf G1 yang sama

NO	Perlakuan	Rata-rata	K2G1	K3G1	K1G1	K0G1	Notasi
			795,00	793,33	775,00	555,00	
1	K2G1	795,00	0				a
2	K3G1	793,33	1,67	0			a
3	K1G1	775,00	20,00	18,33	0		a
4	K0G1	555,00	240,00	238,33	220,00	0	b
P			4	3	2		
			116,27	112,81	107,41		

C. Pengujian pengaruh sederhana faktor Macam Bahan Organik (K) pada taraf G2 yang sama

NO	Perlakuan	Rata	K2G2	K3G2	K0G2	K1G2	Notasi
			753,33	638,33	625,00	601,67	
1	K2G2	753,33	0				a
2	K3G2	638,33	115,00	0			a
3	K0G2	625,00	128,33	13,33	0		ab
4	K1G2	601,67	151,67	36,67	23,33	0	ab
P			4	3	2		
			116,27	112,81	107,41		

D. Pengujian pengaruh sederhana faktor Hormon Giberelin (G) pada taraf K0 yang sama

NO	Perlakuan	Rata-rata	G2K0	G1K0	G0K0	Notasi
			625,00	555,00	541,67	
1	G2K0	625,00	0			a
2	G1K0	555,00	70,00	0		a
3	G0K0	541,67	83,33	13,33	0	a
P			3	2		
			116,27	112,81		

E. Pengujian pengaruh sederhana faktor Hormon Giberelin (G) pada taraf K1 yang sama

NO	Perlakuan	Rata-rata	G1K1	G0K1	G2K1	Notasi
			775,00	626,67	601,67	
1	G1K1	775,00	0			a
2	G0K1	626,67	148,33	0		b
3	G2K1	601,67	173,33	25,00	0	b
P			3	2		
			116,27	112,81		

F. Pengujian pengaruh sederhana faktor Hormon Giberelin (G) pada taraf K2 yang sama

NO	Perlakuan	Rata-rata	G1K2	G2K2	G0K2	Notasi
			795,00	753,33	733,00	
1	G1K2	795,00				a
2	G2K2	753,33	41,67	0		a
3	G0K2	733,00	62,00	20,33	0	a
P			3	2		
			116,27	112,81		

G. Pengujian pengaruh sederhana faktor Hormon Giberelin (G) pada taraf K3 yang sama

NO	Perlakuan	Rata-rata	G1K3	G0K3	G2K3	Notasi
			793,33	733,33	638,33	
1	G1K3	793,33				a
2	G0K3	733,33	60,00	0		a
3	G2K3	638,33	155,00	95,00	0	b
P			3	2		
			116,27	112,81		

Tabel dua arah faktor nitrogen (K) >>giberelin (G)

NO.	Perlakuan	Perlakuan		
		50 ppm (G0)	150 ppm (G1)	250 ppm Slude(G2)
1	Tanpa Bahan Organik (K0)	541,67 b	555,00 b	625,00 ab
		A	A	A
2	Bokashi (K1)	626,67 a	775,00 a	601,67 ab
		B	A	B
3	Vermikompos (K2)	733,00 a	795,00 a	753,33 a
		A	A	A
4	Slude (K3)	733,33 a	793,33 a	638,33 a
		A	A	B

Lampiran 5. Hasil Analisis Data Luas Daun (cm²)

Tabel Anova

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan (cm ²)			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	600	400	500	1500	500,00
	G1	700	400	500	1600	533,33
	G2	400	400	400	1200	400,00
K1	G0	400	400	600	1400	466,67
	G1	400	400	400	1200	400,00
	G2	500	400	600	1500	500,00
K2	G0	800	600	700	2100	700,00
	G1	500	500	500	1500	500,00
	G2	700	600	500	1800	600,00
K3	G0	500	700	500	1700	566,67
	G1	400	400	600	1400	466,67
	G2	600	500	500	1600	533,33
JUMLAH		6500,00	5700,00	6300,00	18500,00	513,89
RATA-RATA		541,67	475,00	525,00		

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (GA₃) total

macam bahan organik	giberelin			TOTAL
	G0	G1	G2	
K0	1500	1600	1200	4300
K1	1400	1200	1500	4100
K2	2100	1500	1800	5400
K3	1700	1400	1600	4700
TOTAL	6700	5700	6100	18500

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	11	229722,22	20883,84	2,35	2,22	3,09	*
bahan organik	3	109722,22	36574,07	4,11	3,01	4,72	*
Giberelin	2	42222,22	21111,11	2,37	3,40	5,61	ns
bahan organik × Giberelin	6	77777,78	12962,96	1,46	2,51	3,67	ns
Galat	24	213333,33	8888,89				
Total	35	443055,56					
FK	9506944,44		CV	18,35			

Uji lanjut DMRT 5%

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (rata-rata)

macam bahan organik	Giberelin			Rata-rata
	G0	G1	G2	
Tanpa bahan organik	500,00	533,33	400,00	500,00
Bokashi	466,67	400,00	500,00	466,67
Vermikompos	700,00	500,00	600,00	700,00
Sludge	566,67	466,67	533,33	566,67
Total	558,33	475,00	508,33	558,33

Nilai UJD 5% (bahan organik)		Sd		
p	2	3	4	31,43
Sd	31,43	31,43	31,43	
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,15	
UJD	91,77	96,48	98,99	

A. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan 4 rata-rata faktor tunggal macam bahan organik

No	macam bahan organik	Rata-rata	K2 700,00	K3 566,67	K0 500,00	K1 466,67	Notasi				
1	K2	700,00	0,00	ns			a				
2	K3	566,67	133,33	*	0,00	ns	b				
3	K0	500,00	200,00	*	66,67	ns	0,00	ns	bc		
4	K1	466,67	233,33	*	100,00	*	33,33	ns	0,00	ns	c
	p		4	3	2						
	UJD		98,99	96,48	91,77						

Lampiran 6. Hasil Analisis Data Diameter Batang (mm)

Tabel Anova

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	10,40	11,00	10,97	32,37	10,79
	G1	9,33	11,13	10,00	30,46	10,15
	G2	12,03	11,30	11,47	34,80	11,60
K1	G0	10,67	10,40	10,70	31,77	10,59
	G1	10,40	10,24	11,00	31,64	10,55
	G2	11,98	12,03	11,57	35,58	11,86
K2	G0	12,83	11,90	10,40	35,13	11,71
	G1	12,73	9,30	13,30	35,33	11,78
	G2	14,43	12,20	12,73	39,36	13,12
K3	G0	10,17	12,13	11,13	33,43	11,14
	G1	10,97	11,90	11,57	34,44	11,48
	G2	10,10	9,83	12,00	31,93	10,64
JUMLAH		136,04	133,36	136,84	406,24	11,28
RATA-RATA		11,34	11,11	11,40		

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (GA₃) total

Macam bahan organik	giberelin			TOTAL
	G0	G1	G2	
K0	32	30	35	98
K1	32	32	36	99
K2	35	35	39	110
K3	33	34	32	100
TOTAL	133	132	142	406

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Perlakuan	11	21,73	1,98	2,07	2,22	3,09	ns
bahan organik	3	10,37	3,46	3,62	3,01	4,72	*
Giberelin	2	4,92	2,46	2,58	3,40	5,61	ns
bahan organik × Giberelin	6	6,43	1,07	1,12	2,51	3,67	ns
Galat	24	27,93	0,96				
Total	35	4					
FK	4584,19		CV	8,66			

Uji lanjut DMRT 5%

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (rata-rata)

Macam bahan organik	Giberelin			Rata-rata
	G0	G1	G2	
K0	10,79	10,15	11,60	10,85
K1	10,59	10,55	11,86	11,00
K2	11,71	11,78	13,12	12,20
K3	11,14	11,48	10,64	11,09
Total	11,06	10,99	11,81	11,28

Nilai UJD 5%	Sd		
p	2	3	4
Sd	0,33	0,33	0,33
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,15
UJD	0,95	1,00	1,03

A. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan 4 rata-rata faktor tunggal macam bahan organik

No	macam bahan organik	Rata-rata	K2 12,20	K3 11,09	K1 11,00	K0 10,85	Notasi				
1	K2	12,20	0,00	ns			a				
2	K3	11,09	1,11	*	0,00	ns	b				
3	K1	11,00	1,20	*	0,09	ns	0,00	ns	b		
4	K0	10,85	1,35	*	0,24	ns	0,15	ns	0,00	ns	b
		p	4	3	2						
		UJD	1,03	1,00	0,95						

Lampiran 7. Hasil Analisis Data Tinggi Tanaman (cm)

Tabel Anova

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	30,83	30,08	30,47	91,38	30,46
	G1	31,20	31,00	31,58	93,78	31,26
	G2	30,13	30,50	30,26	90,89	30,30
K1	G0	30,28	30,33	34,50	95,11	31,70
	G1	31,92	31,67	33,08	96,67	32,22
	G2	30,84	31,08	30,08	92,00	30,67
K2	G0	32,79	32,50	32,45	97,74	32,58
	G1	36,50	35,62	36,21	108,33	36,11
	G2	33,61	31,57	33,42	98,60	32,87
K3	G0	31,43	31,75	31,58	94,76	31,59
	G1	33,65	33,75	33,45	100,85	33,62
	G2	31,45	33,50	31,58	96,53	32,18
JUMLAH		384,63	383,35	388,66	1156,64	32,13
RATA-RATA		32,05	31,95	32,39		

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (GA₃) total

Macam bahan organik	Giberelin			Total
	G0	G1	G2	
K0	91	94	91	276,05
K1	95	97	92	283,78
K2	98	108	99	304,67
K3	95	101	97	292,14
Total	378,99	399,63	378,02	1156,64

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	11	85,00	7,73	9,42	2,22	2,65	**
bahan organik	3	50,03	16,68	20,34	3,01	4,46	**
Giberelin	2	24,83	12,42	15,14	3,40	4,46	**
bahan organik × Giberelin	6	10,14	1,69	2,06	2,51	3,02	ns
Galat	24	19,68	0,82				
Total	35	104,68					
FK	37161,56		CV	2,82			

Uji lanjut DMRT 5%

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (rata-rata)

Macam bahan organik	Giberelin			Rata-rata
	50 ppm	150 ppm	250 ppm	
K0	30,46	31,26	30,30	30,67
K1	31,70	32,22	30,67	31,53
K2	32,58	36,11	32,87	33,85
K3	31,59	33,62	32,18	32,46
Total	31,58	33,30	31,50	31,58

Nilai UJD 5% (macam bahan organik)

p	Sd		
	2	3	4
Sd	0,30	0,49	0,49
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,15
UJD	0,88	1,50	1,54

Nilai UJD 5% (giberelin)

p	Sd		
	2	3	4
Sd	0,26	0,26	0,26
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,15
UJD	0,76	0,80	0,82

A. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan 4 rata-rata faktor tunggal macam bahan organik

No	Macam bahan organik	Rata-rata	K2	K3	K1	K0	Notasi
			33,85	32,46	31,53	30,67	
1	K2	33,85	0,00				a
2	K3	32,46	1,39 *	0,00			b
3	K1	31,53	2,32 *	0,93 ns	0,00 ns		bc
4	K0	30,67	3,18 *	1,79 *	0,86 ns	0,00 ns	c
		p	4	3	2		
		UJD	1,55	1,50	0,99		

B. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan 3 rata-rata faktor tunggal giberelin

No	Hormon Giberelin	Rata-rata	G1	G0	G2	Notasi
			33,30	31,58	31,50	
1	G1	33,30	0,00			a
2	G0	31,58	1,72 *	0,00		b
3	G2	31,50	1,80 *	0,08 ns	0,00 ns	b
		p	4	3	2	
		UJD	0,82	0,80	0,76	

Lampiran 8. Hasil Analisis Data Jumlah Daun (helai)

Tabel Anova

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	9,00	9,17	8,83	27,00	9,00
	G1	9,67	10,33	8,67	28,67	9,56
	G2	9,00	9,17	9,50	27,67	9,22
K1	G0	9,67	9,17	8,67	27,51	9,17
	G1	10,00	9,00	9,33	28,33	9,44
	G2	9,33	8,83	9,17	27,33	9,11
K2	G0	10,33	10,33	10,67	31,33	10,44
	G1	10,50	9,83	10,67	31,00	10,33
	G2	10,17	9,67	10,50	30,34	10,11
K3	G0	10,17	10,00	8,17	28,34	9,45
	G1	9,33	10,33	9,83	29,49	9,83
	G2	9,33	9,17	9,33	27,83	9,28
JUMLAH		116,50	115,00	113,34	344,84	9,58
RATA-RATA		9,71	9,58	9,45		

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (GA₃) total

Macam bahan organik	Giberelin			Total
	G0	G1	G2	
K0	27,00	28,67	27,67	83,34
K1	27,51	28,33	27,33	83,17
K2	31,33	31,00	30,34	92,67
K3	28,34	29,49	27,83	85,66
Total	114,18	117,49	113,17	344,84

SK	db	JK	KT	F- Hitung	F- Tabel 5%	F- Tabel 1%	
Perlakuan	11	7,92	0,72	2,65	2,22	2,65	*
bahan organik	3	6,61	2,20	8,10	3,01	4,46	*
Giberelin	2	0,85	0,43	1,56	3,40	4,46	ns
bahan organik × Giberelin	6	0,46	0,08	0,28	2,51	3,02	ns
Galat	24	6,53	0,27				
Total	35	14,46					
FK	3303,18		CV	5,45			

Uji lanjut DMRT 5%

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (rata-rata)

Macam bahan organik	Giberelin			Rata-rata
	G0	G1	G2	
Tanpa Bahan organik	9,00	9,56	9,22	9,00
Bokashi	9,17	8,00	9,11	9,17
Vermikompos	10,44	10,33	10,11	10,44
Sludge	9,45	9,83	9,28	9,45
Total	9,52	9,43	9,43	9,52

Nilai UJD 5%	Sd			0,17
p	2	3	4	
Sd	0,17	0,17	0,17	
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,15	
UJD	0,51	0,53	0,55	

A. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan 4 rata-rata faktor tunggal macam bahan organik

No	Pupuk N	Rata-rata	K2 10,44	K3 9,45	K1 9,17	K0 9,00	Notasi
1	K2	10,44	0,00				a
2	K3	9,45	1,00 *	0,00			b
3	K1	9,17	1,27 *	0,28 ns	0,00 ns		b
4	K0	9,00	1,44 *	0,45 ns	0,17 ns	0,00 ns	b
	p		4	3	2		
	UJD		0,55	0,53	0,51		

Lampiran 9. Hasil Analisis Data Diameter Bunga (cm)

Tabel Anova

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	13,54	11,46	12,10	37,10	12,37
	G1	13,05	14,01	16,24	43,30	14,43
	G2	12,42	13,54	13,69	39,65	13,22
K1	G0	13,69	13,54	12,10	39,33	13,11
	G1	13,69	13,54	10,50	37,73	12,58
	G2	11,14	11,46	16,24	38,84	12,95
K2	G0	13,33	14,33	13,05	40,71	13,57
	G1	16,24	15,69	14,64	46,57	15,52
	G2	13,69	16,24	11,78	41,71	13,90
K3	G0	12,10	12,69	12,73	37,52	12,51
	G1	16,24	15,05	14,96	46,25	15,42
	G2	15,55	15,24	16,24	47,03	15,68
JUMLAH		164,68	166,79	164,27	495,74	13,77
RATA-RATA		13,72	13,90	13,69		

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (GA₃) total

Macam bahan organik	giberelin			TOTAL
	50 ppm	150 ppm	250 ppm	
K0	37,10	43,30	39,65	120,05
K1	39,33	37,73	38,84	115,90
K2	40,71	46,57	41,71	128,99
K3	37,52	46,25	47,03	130,80
TOTAL	154,66	173,85	167,23	495,74

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Perlakuan	11	48,98	4,45	2,28	2,22	3,09	ns
bahan organik	3	16,93	5,64	2,88	3,01	4,72	ns
Giberelin	2	15,84	7,92	4,05	3,40	5,61	*
bahan organik × Giberelin	6	16,22	2,70	1,38	2,51	3,67	ns
Galat	24	46,97	1,96				
Total	35	95,95					
FK	6826,62		CV	10,16			

Uji lanjut DMRT 5%

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (rata-rata)

Macam bahan organik	Giberelin			Rata-rata
	50 ppm	150 ppm	250 ppm	
Tanpa bahan organik	12,37	14,43	13,22	12,37
Bokashi	13,11	12,58	12,95	13,11
Vermikompos	13,57	15,52	13,90	13,57
Sludge	12,51	15,42	15,68	12,51
Total	12,89	14,49	13,94	12,89

Nilai UJD 5%	Sd		
p	2	3	4
Sd	0,40	0,40	0,40
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,15
UJD	1,18	1,24	1,27

A. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan 4 rata-rata faktor tunggal Hormon Giberelin

No	giberelin	Rata-rata	G1	G2	G0	Notasi			
			14,49	13,94	12,89				
1	G1	14,49	0,00	ns		a			
2	G2	13,94	0,55	ns	0,00	ns	ab		
3	G0	12,89	1,60	*	1,05	ns	0,00	ns	b
	p		4	3					
	UJD		1,27	1,24					

Lampiran 10. Hasil Analisis Data Indeks Panen

Tabel Anova

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	0,39	0,44	0,44	1,27	0,42
	G1	0,44	0,49	0,51	1,44	0,48
	G2	0,50	0,43	0,41	1,34	0,45
K1	G0	0,45	0,53	0,50	1,48	0,49
	G1	0,57	0,43	0,43	1,43	0,48
	G2	0,58	0,44	0,47	1,49	0,50
K2	G0	0,60	0,59	0,63	1,82	0,61
	G1	0,54	0,55	0,70	1,79	0,60
	G2	0,64	0,55	0,43	1,62	0,54
K3	G0	0,44	0,50	0,50	1,44	0,48
	G1	0,42	0,55	0,42	1,39	0,46
	G2	0,58	0,55	0,49	1,62	0,54
JUMLAH		6,15	6,05	5,93	18,13	0,50
RATA-RATA		0,51	0,50	0,49		

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (GA₃) total

Macam bahan organik	giberelin			TOTAL
	G0	G1	G2	
K0	1,27	1,44	1,34	4,05
K1	1,48	1,43	1,49	4,40
K2	1,82	1,79	1,62	5,23
K3	1,44	1,39	1,62	4,45
TOTAL	6,01	6,05	6,07	18,13

SK	db	JK	KT	F-Hitung	F-Tabel 5%	F-Tabel 1%	
Perlakuan	11	0,105697	0,009609	2,48	2,22	3,09	*
bahan organik	3	0,082631	0,027544	7,11	3,01	4,72	*
Giberelin	2	0,000156	0,000078	0,02	3,40	5,61	ns
bahan organik × Giberelin	6	0,022911	0,003819	0,99	2,51	3,67	ns
Galat	24	0,092933	0,003872				
Total	35	0,198631					
FK	9,13		CV	12,36			

Uji lanjut DMRT 5%

Tabel dua arah macam bahan organik dan hormon giberelin (rata-rata)

bahan organik	Giberelin			Rata-rata
	G0	G1	G2	
K0	0,42	0,48	0,45	0,42
K1	0,49	0,48	0,50	0,49
K2	0,61	0,60	0,54	0,61
K3	0,48	0,46	0,54	0,48
Total	0,50	0,50	0,51	0,50

Nilai UJD 5%	Sd		
p	2	3	4
Sd	0,02	0,02	0,02
SSR(α, p, v)	2,92	3,07	3,15
UJD	0,06	0,06	0,07

A. Pengujian pengaruh sederhana perbedaan 4 rata-rata faktor tunggal macam bahan organik

No	macam bahan organik	Rata-rata	K2	K1	K3	K0	Notasi
			0,61	0,49	0,48	0,42	
1	K2	0,61	0,00 ns				a
2	K1	0,49	0,11 *	0,00 ns			b
3	K3	0,48	0,13 *	0,01 ns	0,00 ns		b
4	K0	0,42	0,18 *	0,07 *	0,06 *	0,00 ns	c
	p		4	3	2		
	UJD		0,07	0,06	0,06		

Lampiran 11. Efisiensi Panen

Tabel berat bunga kol

Macam bahan organik	Giberelin	Ulangan			Total	Rata-Rata
		1	2	3		
K0	G0	475	575	575	1625	541,67
	G1	500	630	535	1665	555,00
	G2	650	575	650	1875	625,00
K1	G0	600	685	595	1880	626,67
	G1	850	745	730	2325	775,00
	G2	680	525	600	1805	601,67
K2	G0	715	734	750	2199	733,00
	G1	745	775	865	2385	795,00
	G2	820	725	715	2260	753,33
K3	G0	750	715	735	2200	733,33
	G1	775	880	725	2380	793,33
	G2	725	675	515	1915	638,33
JUMLAH		8285,00	8239,00	7990,00	24514,00	680,94
RATA-RATA		690,42	686,58	665,83		

Perhitungan efisiensi panen

macam bahan organik	Ulangan			Efisiensi panen (%)
	1	2	3	
tanpa bahan organik	0	0	0	0
Bokashi	33,33	33,33	33,33	33,33
Vermikompos	100,00	100,00	100,00	100,00
Sludge	100,00	66,67	66,67	77,78

Lampiran 12. Foto Kegiatan Penelitian

(a)



(b)

Gambar (a). persiapan media tanam dan (b) pengukuran tinggi tanaman bunga kol



(c)



(d)

Gambar (c). pengukuran diameter batang bunga kol dan (d) pengukuran keliling krop bunga kol



(e)



(f)

Gambar (e). mengukur berat bunga kol dan (f) mengukur berat seluruh bagian tanaman bunga kol



(g)

Gambar (g). Tanaman bunga kol berumur 28 hari



(h)

Gambar (h). Tanaman bunga kol berumur 45 hari.