

**PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG MERAH DAN PUPUK
HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEMBANG KOL (*Brassica oleraceae* Var. botrytis)**

S K R I P S I

Oleh

SUNARTO

NPM : 1504290026

Program Studi : AGROTEKNOLOGI



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

PEMBERIAN EKSTRAK BAWANG MERAH DAN PUPUK
HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
TANAMAN KEMBANG KOL (*Brassica oleraceae* Var. botrytis)

SKRIPSI

Oleh

SUNARTO
1504290026
AGROTEKNOLOGI

Disusun Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi S1 pada Fakultas
Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Komisi Pembimbing


Ir. Dartius, M.S.
Ketua


Ir. Rishawati, M.M.
Anggota

Disahkan Oleh:

Dekan

Ir. Asritanarai Munar, M.P.

Tanggal Lulus: 05-08-2020

PERNYATAAN

Dengan ini saya

Nama : SUNARTO
NPM : 1504290026

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kembang kol (*Brassica oleraceae* Var. botrytis) adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, November 2020

Yang menyatakan,



SUNARTO

RINGKASAN

SUNARTO, “Pemberian Ekstrak Bawang Merah Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kembang Kol (*Brassica oleraceae* Var. botrytis). Dibimbing oleh Ir. Dartius, M.S. selaku ketua komisi pembimbing dan Ir. Risnawati, M.M. selaku anggota komisi pembimbing. Penelitian dilaksanakan di UPT. Benih Induk Hortikultura Gedung Johor Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jl. Karya Jaya No. 22, Pangkalan Masyhur - Medan. Ketinggian tempat \pm 27 mdpl dan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2019.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui Pemberian Ekstrak Bawang Merah Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kembang Kol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial, terdiri dari dua faktor yang diteliti, yaitu: 1. Faktor Pemberian Ekstrak Bawang Merah (E) E_0 : Kontrol, E_1 : 5 ml/polibag, E_2 : 10 ml/polibag, E_3 : 15 ml/polibag, 2. Pupuk Hayati (H) H_0 : Kontrol, H_1 : 20 ml/l air, H_2 : 40 ml/l air dan H_3 : 40 ml/l air. Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diulang 3 kali menghasilkan 48 satuan percobaan, jumlah tanaman per plot 6 tanaman dengan 4 tanaman sampel, jumlah tanaman seluruhnya 288 tanaman dengan jumlah tanaman sampel seluruhnya 192 tanaman. Parameter yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, umur berbunga, diameter bunga, berat shoot per sampel, berat root per sampel, berat shoot root ratio (s-r).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun. Pemberian pupuk Hayati tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan. Tidak ada interaksi dari pemberian ekstrak bawang merah dan pupuk hayati pada semua parameter pengamatan tanaman kembang kol.

SUMMARY

SUNARTO, "Provision of Onion Extract and Biofertilizer on Growth and Production of Cauliflower (*Brassica oleraceae* Var. botrytis). Supervised by Ir. Dartius, M.S. as chairman of the supervisory commission and Ir. Risnawati, M.M. as a member of the supervisory commission. The study was conducted at UPT. Horticultural Seed Master Building Johor Department of Food and Horticultural Crops Office, Jl. Karya Jaya No.22, Pangkalan Mashhur - Medan. Altitude \pm 27 meters above sea level and carried out in August to November 2019.

The objective of study to determine the Provision of Onion Extract and Biofertilizer on Growth and Production of Cauliflower. This study used a factorial randomized block design (RBD), consisting of two factors studied, namely: 1. Factor for the Onion Extract (E) E₀ : Control, E₁ : 5 ml / polybag, E₂ : 10 ml / polybag, E₃ : 15 ml / polybag, 2. Biofertilizer (H) H₀ : Control, H₁ : 20 ml / 1 water, H₂ : 40 ml / 1 water and H₃ : 40 ml / 1 water. There were 16 treatment combinations that were three replication producing 48 experimental units, the number of plants per plot of 6 plants with 4 sample plants, the total number of plants 288 plants with a total number of sample plants 192 plants. The parameters measured were plant height, number of leaves, leaf area, stem diameter, flowering age, flower diameter, shoot weight per sample, root weight per sample, shoot root ratio (s-r) weight.

The results showed that the production of Onion extract significantly affected plant height, number of leaves and leaf area. Biological fertilizer did not significantly affect all observed parameters. There was no interaction between the administration of onion extract and biological fertilizer on all parameters observed in cauliflower plants.

RIWAYAT HIDUP

SUNARTO, lahir pada tanggal 06 Juni 1993 di Teluk sentosa Dusun VIII, anak keenam dari pasangan Ayahanda Karno dan Ibunda Amiyati.

Jenjang pendidikan dimulai dari Sekolah Dasar (SD) Negeri 112205 Teluk Sentosa, Kecamatan Panai Hulu, Kabupaten Labuhan Batu tahun 1999 dan lulus pada tahun 2006. Kemudian melanjutkan ke Sekolah (SMP) Negeri 2 Panai Hulu, Kecamatan Panai Hulu, Kabupaten Labuhan Batu lulus pada tahun 2009 dan melanjutkan ke Sekolah Menengah Atas (SMA) Swasta Karya Tani, Kecamatan Panai Hulu, Kabupaten Labuhan Batu lulus pada Tahun 2012. Tahun 2015 penulis diterima sebagai mahasiswa pada Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Beberapa kegiatan dan pengalaman akademik yang pernah diikuti penulis selama menjadi mahasiswa :

1. Mengikuti Masa Perkenalan Mahasiswa Baru (MPMB) Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian UMSU 2015.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Pimpinan Komisariat Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Fakultas Pertanian UMSU 2015.
3. Melaksanakan Praktek Kerja Lapangan (PKL) di PT. Perkebunan Nusantara IV (PERSERO) Kebun Pabatu, Kecamatan Tebing Tinggi, Kabupaten Serdang Bedagai pada tahun 2018.
4. Melaksanakan Penelitian Skripsi di UPT. Benih Induk Hortikultura Gedung Johor Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jl. Karya Jaya No.22, Pangkalan Masyhur - Medan. Ketinggian tempat \pm 27 mdpl dan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2019.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat, karunia dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini, dengan judul, “Pemberian Ekstrak Bawang Merah Dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kembang Kol (*Brassica oleraceae* Var. botrytis)” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian (SI) pada Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Dalam kesempatan ini dengan penuh ketulusan, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Ir. Asritanarni Munar, M.P. sebagai Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Dr. Dafni Mawar Tarigan, S.P., M.Si. sebagai Wakil Dekan I Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Muhammad Thamrin, S.P., M.P. sebagai Wakil Dekan III Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
4. Ibu Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P. sebagai Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
5. Bapak Ir. Dartius, M.S. sebagai Ketua Komisi Pembimbing yang telah memberi masukan dan saran.
6. Ibu Ir. Risnawati, M.M. sebagai Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberi masukan dan saran.
7. Bapak Dr. Ir. Alridiwirah, M.M sebagai Dosen Penasehat Akademik (PA) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
8. Seluruh Staff Pengajar, Karyawan dan Civitas Akademika, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Teristimewa kedua orang tua penulis, Ayahanda Karno, Ibunda Amiyati serta keluarga tercinta yang telah bersusah payah dan penuh kesabaran

memberikan dukungan baik berupa moral dan materil, semangat dan doa yang tiada hentinya kepada penulis.

10. Teristimewa Istri Penulis, Indah Maya Utari yang telah bersusah payah dan penuh kesabaran memberikan dukungan, semangat dan doa yang tiada hentinya kepada penulis.

Skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan terkhusus penulis sendiri.

Medan, November 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN	i
RINGKASAN	ii
SUMMARY	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
PENDAHULUAN	1
Latar Belakang.....	1
Tujuan Penelitian	3
Hipotesis Penelitian.....	3
Kegunaan Penelitian	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
Klasifikasi dan Botani Tanaman Kembang Kol.....	4
Syarat Tumbuh	6

Peranan Ekstrak Bawang Merah	7
Peranan Pupuk Hayati	8
BAHAN DAN METODE	9
Tempat dan Waktu.....	9
Bahan dan Alat	9
Metode Penelitian	9
Pelaksanaan Penelitian.....	11
Pembuatan Ekstrak Bawang Merah.....	11
Persiapan Lahan.....	12
Pengisian Polibag	12
Penyemaian benih.....	12
Pemindahan Bibit	12
Aplikasi Ekstrak Bawang Merah.....	13
Aplikasi Pupuk Hayati.....	13
Pemeliharaan	13
Penyiraman.....	13
Penyisipan	14
Penyiangan	14
Perempelan	14
Pengendalian Hama Dan Penyakit.....	14
Panen.....	15
Parameter Pengamatan.....	15

Tinggi Tanaman (cm)	15
Jumlah Daun (Helai)	16
Luas Daun (cm ²)	16
Diameter Batang (cm)	16
Umur Berbunga (Hari)	16
Diameter Bunga (cm)	16
Berat Shoot Per Sampel (g)	17
Berat Root Per Sampel (g)	17
Shoot Root Ratio (S-R)	17
HASIL DAN PEMBAHASAN	18
Tinggi Tanaman (cm)	18
Jumlah Daun (Helai)	22
Luas Daun (cm ²)	27
Diameter Batang (cm)	30
Umur Berbunga (Hari)	34
Diameter Bunga (cm)	35
Berat Shoot Per Sampel (g)	38
Berat Root Per Sampel (g)	40
Shoot Root Ratio (S-R)	43
KESIMPULAN DAN SARAN	45
Kesimpulan	45

Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Nomor	Judul	Halaman
1.	Tinggi Tanaman Kembang Kol umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati...	18
2.	Jumlah Daun Kembang Kol umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati...	23
3.	Luas Daun Kembang Kol umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati...	27
4.	Diameter Batang Kembang Kol umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati...	31
5.	Umur Berbunga Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati.....	34
6.	Diameter Bunga Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati.....	36
7.	Berat Shoot Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati.....	39
8.	Berat Root Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati.....	41
9.	Shoot Root Ratio (S-R) Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati.....	43

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Hubungan Tinggi Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah.....	21
2.	Hubungan Jumlah Daun Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah.....	26
3.	Hubungan Luas Daun Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah.....	29

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bagan Plot Penelitian	50
2.	Bagan Sampel Penelitian.....	51
3.	Deskripsi Tanaman Kembang Kol Varietas PM 126.....	52
4.	Analisis Tanah	53
5.	Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kembang Kol 15 HSPT	54
6.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kembang Kol 15 HSPT...	54
7.	Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kembang Kol 30 HSPT	55
8.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kembang Kol 30 HSPT...	55
9.	Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kembang Kol 45 HSPT	56
10.	Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kembang Kol 45 HSPT...	56
11.	Rataan Jumlah Daun (Helai) Kembang Kol 15 HSPT.....	57
12.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Kembang Kol 15 HSPT	57
13.	Rataan Jumlah Daun (Helai) Kembang Kol 30 HSPT.....	58
14.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Kembang Kol 30 HSPT	58
15.	Rataan Jumlah Daun (Helai) Kembang Kol 45 HSPT.....	59
16.	Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Kembang Kol 45 HSPT	59
17.	Rataan Luas Daun (cm ²) Kembang Kol 45 HSPT.....	60
18.	Daftar Sidik Ragam Luas Daun Kembang Kol 45 HSPT	60
19.	Rataan Diameter Batang (cm) Kembang Kol 15 HSPT	61
20.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Kembang Kol 15 HSPT...	61
21.	Rataan Diameter Batang (cm) Kembang Kol 30 HSPT	62
22.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Kembang Kol 30 HSPT...	62
23.	Rataan Diameter Batang (cm) Kembang Kol 45 HSPT	63
24.	Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Kembang Kol 45 HSPT...	63
25.	Rataan Umur Berbunga (Hari) Kembang Kol.....	64
26.	Daftar Sidik Ragam Umur Berbunga Kembang Kol.....	64
27.	Rataan Diameter Bunga (cm) Kembang Kol	65
28.	Daftar Sidik Ragam Diameter Bunga Kembang Kol.....	65

29.	Rataan Berat Shoot (g) Kembang Kol	66
30.	Daftar Sidik Ragam Berat Shoot Kembang Kol.....	66
31.	Rataan Berat Root (g) Kembang Kol.....	67
32.	Daftar Sidik Ragam Berat Root Kembang Kol	67
33.	Rataan Shoot Root Ratio (S-R) Kembang Kol	68
34.	Daftar Sidik Ragam Shoot Root Ratio (S-R) Kembang Kol ...	68

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kembang kol (*botrytis*) sering disebut juga dengan kol bunga yang merupakan jenis sayuran, memiliki banyak manfaat bagi kesehatan, seperti mengatasi gangguan pencernaan, mencegah efek radiasi ultraviolet, diabetes, radang usus, degenerasi makula, obesitas dan hipertensi. Sumber vitamin C (asam askorbat), folat, vitamin K (*phylloquinone*) dan vitamin B-6. Vitamin B1 (tiamin), B2 (riboflavin), B3 (niasin), dan sejumlah kecil vitamin E (alfa-tokoferol). Tanaman ini juga menyediakan mineral penting seperti kalsium, magnesium, fosfor, kalium dan mangan tanpa kolesterol berbahaya. Merupakan sumber protein, dan dengan jumlah lemak jenuh yang sangat rendah, dari pada lemak tak jenuh dan asam omega-3 lemak esensial yang bermanfaat (Ramli, 2015).

Kembang kol merupakan sayuran yang mempunyai nilai komersial dan prospek yang cukup baik. Akan tetapi masih memerlukan penanganan serius terutama dalam hal peningkatan hasil. Produksi di Indonesia berdasarkan data BPS (2017). Peningkatan produksi setiap tahunnya mengalami peningkatan dapat dilihat pada tahun 2016 sebesar 142.842 (ton/tahun), pada tahun 2017 mengalami peningkatan sebesar 152.869 (ton/tahun) (Bino, *dkk.*, 2017).

Kendala yang sering terjadi yaitu tidak tahan terhadap cekaman lingkungan, baik berupa genangan air ataupun kekeringan. Terkait masalah tersebut, untuk meningkatkan produksi dapat diupayakan dengan pemberian ekstrak bawang merah yang dapat menghasilkan persentase hidup yang lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Pemberian pupuk hayati dilakukan untuk menekan serangan penyakit. Pupuk hayati mengandung mikroorganisme

hidup yang ketika diaplikasikan pada tanaman akan mengkoloni bagian akar untuk melindungi akar dari serangan patogen dan merombak bahan organik (Mardianti, *dkk.*, 2016).

Kandungan auksin pada ekstrak bawang merah yang diberikan sebagai ZPT alami mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman terutama pada akar, sehingga penyerapan air dan unsur hara tanaman menjadi terpenuhi. Auksin bertindak sebagai pendorong awal proses terbentuknya akar, perakaran akan mendukung terjadinya proses metabolisme tumbuhan karena penyerapan air dan hara terus disediakan oleh akar yang selanjutnya dimanfaatkan untuk pertumbuhan (Setyowati, 2013). Hasil penelitian (Roy, 2018) memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman sawi.

Ekstrak bawang merah dapat digunakan sebagai ZPT alami yang lebih menguntungkan dibandingkan ZPT sintetis, karena harganya lebih murah, mudah diperoleh, pelaksanaannya lebih sederhana dan pengaruhnya tidak jauh berbeda dengan zat pengatur tumbuh sintetis. Salah satu bagian dari tanaman bawang merah yang dapat digunakan sebagai ZPT alami yaitu bagian umbi bawang merah (*Allium cepa L.*) (Sunarti, 2015).

Kandungan pupuk hayati yang terdapat didalamnya yaitu mikroba tanah, merupakan mikroba penyubur tanah bagi tanaman. Mikroba tersebut bermanfaat dalam proses biokimia didalam tanah sehingga unsur hara menjadi lebih mudah diserap akar tanaman dan juga mengandung hormon tumbuhan alami. Penggunaan pupuk hayati yang dilakukan untuk menekan serangan penyakit dan sekaligus meningkatkan produktivitas. Pupuk hayati juga dapat digunakan sebagai alternatif

untuk membantu menyediakan hara sebagai hasil proses biokimia tanah karena pupuk yang digunakan merupakan pupuk hayati yang unggul (Immunotec, 2012).

Hasil penelitian (Nisrina, 2018) menunjukkan bahwa konsentrasi pupuk hayati memberikan hasil terbaik pada pertumbuhan tinggi tanaman dan diameter bunga. Pupuk hayati (*biofertilizer*) pada konsentrasi yang berbeda berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun.

Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pemberian ekstrak bawang merah dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kembang kol.

Hipotesa Penelitian

1. Ada pengaruh pemberian ekstrak bawang merah terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kembang kol.
2. Ada pengaruh pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kembang kol.
3. Ada interaksi antara pemberian ekstrak bawang merah dan pupuk hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kembang kol.

Kegunaan Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan jenjang S-1 di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Sebagai sumber informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Klasifikasi Tanaman

Menurut (Strasburger's, 1965) Tanaman kembang kol diklasifikasi sebagai berikut :

Divisio : Spermatophyta

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Rhoeadales

Family : Cruciferae

Genus : Brassica

Spesies : *Brassica oleracea* Var. botrytis

Kembang kol merupakan salah satu anggota dari keluarga tanaman kubis-kubisan (Cruciferae). Bagian yang dikonsumsi dari sayuran ini adalah masa bunganya atau disebut dengan "Curd". Masa bunga kembang kol umumnya berwarna putih bersih atau putih kekuning – kuning (Strasburger's, 1965).

Akar

Tanaman memiliki akar tunggang dan akar serabut. Akar tunggang tumbuh ke pusat bumi (ke arah dalam), sedangkan akar serabut tumbuh kearah samping (horizontal), menyebar dan dangkal (20 cm–30 cm). Dengan perakaran yang dangkal, tanaman akan tumbuh cukup baik apabila ditanam pada tanah yang gembur (Erniati, 2012).

Batang

Batang tumbuh tegak, pendek (\pm 30 cm), berwarna hijau, tebal, lunak namun cukup kuat, halus tidak berambut dan tidak begitu tampak jelas karena tertutup oleh daun–daun.

Daun

Berbentuk bulat telur (oval) dengan bagian tepi daun bergerigi, agak panjang seperti daun tembakau dan membentuk celah–celah yang menyirip agak melengkung kedalam, berwarna hijau dan tumbuh berselang seling pada batang tanaman, memiliki tangkai agak panjang dengan pangkal daun yang menebal dan lunak. Daun–daun yang tumbuh pada pucuk batang sebelum masa bunga terbentuk, berukuran kecil dan melengkung kedalam melindungi bunga yang sedang atau baru mulai tumbuh (Sugeng, 2015).

Bunga

Merupakan kumpulan massa bunga yang berjumlah banyak tersusun dari kuntum–kuntum bunga yang berjumlah dari 5.000 kuntum bunga yang bersatu membentuk bulatan yang tebal serta padat (kompak). Pada kembang kol, bunga tersebut bervariasi sesuai dengan varietasnya. Ada yang memiliki masa bunga dengan warna putih bersih, namun adapula yang memiliki warna putih kekuningan, merupakan bagian yang paling penting dari tanaman, yang dikonsumsi sebagai sayuran yang bergizi tinggi. Bunga memiliki berat antara 0,5 kg–1,3 kg dengan diameter 20 cm atau lebih, tergantung pada varietas. Memiliki tangkai bunga yang berwarna hijau muda. Apabila dibiarkan tumbuh terus, maka bunga tersebut memanjang menjadi tangkai bunga yang penuh dengan kuntum bunga (Nandisa, 2012).

Biji

Tanaman ini dapat menghasilkan buah yang mengandung banyak biji. Buah tersebut terbentuk dari hasil penyerbukan bunga yang terjadi karena penyerbukan sendiri ataupun penyerbukan silang dengan bantuan serangga lebah madu. Buah berbentuk polong, berukuran kecil dan ramping, dengan panjang antara 3 cm – 5 cm. Didalam buah tersebut terdapat biji berbentuk bulat kecil, berwarna coklat kehitam–hitaman, dapat dipergunakan sebagai benih perbanyakan tanaman (Bambang, 2013).

Kembang kol merupakan tanaman sayur-sayuran family *Brassicaceae* (jenis kol dengan bunga putih kecil) berupa tumbuhan berbatang lunak. Masyarakat di Indonesia menyebutnya sebagai kembang kol atau bunga kol. Tanaman ini berasal dari Eropa subtropis di daerah Mediterania. bunga yang berwarna putih dengan masa bunga yang kompak seperti yang ditemukan saat dilakukan kembangkan tahun 1866 oleh Mc. Mohan ahli benih dari Amerika. Kembang kol diduga masuk ke Indonesia dari India (Rukmana, 2015).

Syarat Tumbuh

Syarat tumbuh tanaman kembang kol sebagai berikut :

Iklim

Pada mulanya kembang kol dikenal sebagai tanaman sayuran daerah yang beriklim dingin (sub tropis), sehingga di Indonesia cocok ditanam didaerah dataran rendah antara 0 – 200 meter dari atas permukaan laut (dpl) yang suhu udaranya dingin dan lembab. Kisaran temperatur optimum untuk pertumbuhan dan produksi sayuran ini antara 15 C – 18 C, dan maksimum 24 C. 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 kecil dan masa bunga (curd) tidak tepat pada waktunya (Ahmad, 2015).

Tanah

Sangat cocok ditanam pada tanah lempung berpasir, tetapi toleran terhadap tanah ringan seperti andosol. Namun syarat yang paling penting adalah keadaan tanahnya subur, gembur, kaya akan bahan organik, tidak muda becek, kisaran pH antara 5,5 – 6,5 dan pengairannya cukup memadai (Jumadil, 2015).

Peranan Ekstrak Bawang Merah

Salah satu ZPT alami yang dapat digunakan adalah ekstrak umbi bawang merah (*Allium cepa* L.), mengandung hormon alami berupa giberelin, auksin dan juga terdapat senyawa-senyawa organik seperti karbohidrat, protein, lipid dan vitamin B, vitamin C, serta unsur-unsur mineral seperti nitrogen 2,0 %, kalsium, kalium 1,3 %, fosfor 0,2 %, zat besi, magnesium, seng dan mangan yang dapat membantu proses pertumbuhan tanaman. Ekstrak bawang merah juga mengandung ZPT yang mempunyai peranan seperti Asam Indol Asetat. Zat senyawa yang terdapat pada bawang merah dapat memberikan kesuburan bagi tanaman sehingga dapat mempercepat tumbuhnya buah dan bunga pada tumbuhan ini sangat baik bagi tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan akar yang nantinya akan memicu meningkatnya pertumbuhan pada batang-batang tanaman (Lestari, *dkk.*, 2017).

Selain itu pada bawang merah yang telah dihancurkan akan terbentuk senyawa allithiamin. Senyawa tersebut dapat berfungsi memperlancar

metabolisme pada jaringan tumbuhan dan dapat bersifat fungisida dan bakterisida (Sofwan, *dkk.*, 2018).

Peranan Pupuk Hayati

Manfaat dari penggunaan pupuk hayati adalah menghemat penggunaan pupuk kimia 50%-60%, meningkatkan jumlah pengikatan nitrogen bebas oleh bakteri, meningkatkan proses biokimia di dalam tanah, memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih subur, mempercepat pertumbuhan sehingga panen lebih cepat dan hasil panen dapat memenuhi standart organik, meningkatkan kesehatan tanaman dan hasil pertanian lebih sehat dan ramah lingkungan. Pupuk hayati mengandung unsur hara nitrogen 0,43 %, fospor 0,40 % dan kalium 0,32 %. Keunggulan pada pupuk hayati adalah dapat meningkatkan kapasitas penyerapan tanah terhadap udara, keberadaan mikroorganisme mampu menguraikan residu pestisida di dalam tanah dan dapat digunakan untuk semua jenis tanaman (Manuhuttu, *dkk.*, 2014).

Keunggulan lain dari pupuk hayati ini adalah bentuknya cair sehingga mudah dan cepat diserap oleh tanaman, mengandung bakteri unggul hasil proses isolasi dan pembiakan murni diantaranya *Azotobacter* sp dan *Azospirillum* sp sebagai penambah nitrogen, *Bacillus* sp dan *Chytophaga* sp sebagai dekomposisi bahan organik, serta *Pseudomonas* sp sebagai dekomposisi residu kimia mikroba *Pseudomonas* dapat meningkatkan serapan hara N dan P pada tanaman, merupakan campuran beberapa bakteri hasil inokulasi dan biakan murni yang sudah dikemas dalam bentuk pupuk hayati cair sehingga nantinya mudah digunakan atau diaplikasikan pada tanaman (Wuriesylian, *dkk.*, 2013).

BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di UPT. Benih Induk Hortikultura Gedung Johor Dinas Tanaman Pangan dan Hortikultura, Jl. Karya Jaya No.22, Pangkalan Masyhur - Medan. Ketinggian tempat \pm 27 mdpl dan dilaksanakan pada bulan Agustus sampai November 2019.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benih kembang kol varietas PM 126 F1 cap panah merah, umbi bawang merah, pupuk hayati, polibag 35 x 40, Antracol 70 WP, decis 25 EC, map plastik, tali plastik dan air.

Alat yang digunakan pada penelitian ini ialah meteran, timbangan digital, cup, scalifer, kamera, tray contong, sprayer, parang, mesin blender, saringan, meteran, kalkulator, gembor dan gelas ukur.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan dua faktor yang diteliti, yaitu:

Faktor Ekstrak Bawang Merah (E) dengan 4 taraf yaitu :

E₀ : Kontrol

E₁ : 5 ml/Polibag

E₂ : 10 ml/Polibag

E₃ : 15 ml/Polibag

Faktor Pupuk Hayati (H) dengan 4 taraf yaitu :

H₀ : Kontrol

H₁ : 40 ml/l air

H₂ : 60 ml/l air

H₃ : 80 ml/l air

Kombinasi perlakuan 4 x 4 = 16 yaitu :

E ₀ H ₀	E ₁ H ₀	E ₂ H ₀	E ₃ H ₀
E ₀ H ₁	E ₁ H ₁	E ₂ H ₁	E ₃ H ₁
E ₀ H ₂	E ₁ H ₂	E ₂ H ₂	E ₃ H ₂
E ₀ H ₃	E ₁ H ₃	E ₂ H ₃	E ₃ H ₃

Jumlah Ulangan	: 3 Ulangan
Jumlah plot penelitian	: 48 plot
Jumlah tanaman per plot	: 6 tanaman
Jumlah tanaman seluruhnya	: 288 tanaman
Jumlah tanaman sampel per plot	: 4 tanaman
Jumlah tanaman sampel seluruhnya	: 192 tanaman
Jarak antar polibag	: 15 cm
Jarak antar plot	: 50 cm
Jarak antar ulangan	: 100 cm

Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan ANOVA dan dilanjutkan dengan uji beda rata-rata menurut Duncan (DMRT) menurut (Gomes dan Gemez 1996).

Metode analisis data untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) adalah sebagai berikut :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + E_j + H_k + (EH)_{jk} + \epsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} : Hasil pengamatan karena pengaruh faktor E blok ke-i, pada taraf ke- j dan faktor H pada taraf ke- k

μ : Efek nilai tengah

α_i : Efek dari blok ke- i

E_j : Efek dari perlakuan faktor E pada taraf ke- j

H_k : Efek dari faktor H dan taraf ke- k

$(EH)_{jk}$: Efek interaksi faktor E pada taraf ke-j dan faktor H pada taraf ke- k

ϵ_{ijk} : Efek error pada blok-i, faktor E pada taraf – j dan faktor H pada taraf ke- k.

Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Bawang Merah

1. Disediakan bawang merah segar sebanyak 2 kg.
2. Bawang merah dikupas kulit keringnya dan dicuci dengan air.
3. Bawang merah dihaluskan dengan menggunakan blender sampai benar-benar halus.
4. Larutan bawang merah yang sudah halus disaring dan dituangkan kedalam cup yang sudah disiapkan agar terpisah dari ampasnya. Pembuatan ekstrak bawang merah dilakukan ketika akan pengaplikasian sehingga ekstrak yang diberikan masih dalam keadaan segar.

Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan adalah lahan yang pernah digunakan untuk penelitian tanaman kembang kol, untuk tahap awal pengolahan lahan terlebih dahulu dibersihkan dari sisa-sisa tanaman, sampah, batuan dan tanaman pengganggu (gulma). Pembersihan lahan bertujuan untuk mempermudah lokasi penelitian, mempermudah penyusunan polibag yang akan dijadikan plot – plot penelitian.

Pengisian Polibag

Pengisian polibag dilakukan dengan mencangkul dan menggemburkan tanah kemudian langsung dimasukkan ke dalam polibag berukuran 35 cm x 40 cm.

Penyemaian Benih

Penyemaian benih kembang kol dilakukan pada tray semai, dengan media yang digunakan adalah komposisi tanah top soil. Benih direndam pada larutan ekstrak bawang merah dengan konsentrasi yang sudah ditentukan yaitu 100 ml ekstrak bawang merah murni selama 30 menit. Penyemaian dilakukan dengan cara memasukkan satu benih kembang kol ke dalam satu lubang tray contong dan ditutup tipis dengan tanah. Penyemaian kembang kol dilakukan didalam rumah kaca selama 1-2 minggu.

Pemindahan Bibit

Pemindahan bibit dilakukan ketika bibit sudah memiliki dua helai daun, setelah itu dipindahkan ke polibag ukuran 35 cm x 40 cm. Saat pemindahan bibit di lakukan seleksi bibit, bibit yang ditanam adalah bibit yang memiliki kondisi fisik yang baik. Pemindahan bibit dilakukan pada sore hari karena untuk menghindari intensitas cahaya matahari yang tinggi agar tidak layu.

Aplikasi Ekstrak Bawang Merah

Pemberian larutan ekstrak bawang merah dilakukan saat menyiapkan media tanam sesuai dengan perlakuan, yaitu E_0 = kontrol, E_1 = 5 ml/polibag E_2 = 10 ml/polibag, E_3 = 15 ml/polibag untuk setiap polibag. Aplikasi pemberian ekstrak bawang merah dilakukan pada umur 7 HSPT, 14 HSPT dipolibag besar sesuai dengan perlakuan.

Aplikasi Pupuk Hayati

Dilakukan pada saat 2 minggu setelah pindah tanam dengan perlakuan yaitu H_0 = kontrol, H_1 = 40 ml/ 1 liter air, H_2 = 60 ml/ 1 liter air, H_3 = 80 ml/1 liter air. Pemberian dilakukan dengan cara menyiram secara merata di permukaan tanaman. Pemberian pupuk hayati dengan interval pengaplikasian sekali dalam dua minggu sebanyak 2 kali pemberian dengan dosis H_0 = kontrol, H_1 = 6,67 cc/ 167 ml air/ polibag, H_2 = 10 cc/ 167 ml air/ polibag, H_3 = 13,3 cc/ 167 mlair/ polibag.

Pemeliharaan

Penyiraman

Proses penyiraman dilakukan sebanyak dua kali sehari yaitu pada pagi dan sore hari. Pada saat fase pertumbuhan vegetatif sampai memasuki fase generatif yaitu mulai berbunga kondisi cuaca sangat panas sehingga penyiraman dilakukan secara rutin dengan kondisi jenuh. Setelah memasuki fase pembentukan krop bunga, penyiraman dilakukan tergantung kondisi cuaca, apabila terjadi hujan dengan intensitas tinggi, maka penyiraman tidak dilakukan

Penyisipan

Penyisipan dilakukan saat tanaman berumur dua minggu setelah pindah tanam (MSPT), tanaman yang disisip adalah tanaman yang rusak (tidak sehat) atau mati dengan cara mencabut tanaman dan menggantinya dengan tanaman sisipan yang sudah disiapkan. Jumlah tanaman yang disisip sebanyak 12 tanaman dari jumlah tanaman seluruhnya.

Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan interval seminggu sekali sampai tanaman mulai berbunga. Setelah memasuki fase pembentukan krop bunga, penyiangan dilakukan tiga hari sekali karena memasuki musim hujan, sehingga gulma tumbuh dengan cepat. Penyiangan di polibag dilakukan secara mekanik dengan cara mencabut gulma yang tumbuh, sedangkan pada areal plot penelitian dilakukan dengan menggunakan cangkul.

Perempelan

Perempelan dilakukan ketika terdapat tunas baru yang muncul pada batang karena dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman kembang kol. Pada penelitian ini perempelan dilakukan pada umur 4 MSPT. Proses perempelan dilakukan secara mekanik menggunakan pisau cutter dengan cara memotong bagian pangkal tunas yang menempel pada batang. Perempelan ini dilakukan sampai menjelang panen.

Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman

Untuk mengendalikan hama dan penyakit tanaman (HPT) kembang kol, dilakukan secara manual maupun kimiawi, hama yang menyerang seperti ulat tritip (*Plutela xylostella* L.), ulat ini memiliki tubuh yang kecil dan menyerang

pada malam hari, dimana ulat ini memakan daun tanaman sehingga daunnya rusak bahkan habis. Ulat tritip dapat dikendalikan secara manual dengan mengambil hama tersebut, pada saat fase mulai berbunga serangan hama ulat tinggi dengan serangan memakan daun sehingga dapat dikendalikan menggunakan insektisida decis 25 EC dengan dosis pencegahan 0,5 ml/air dan dosis penanganan 1 ml/air, disemprotkan di bagian daun tanaman dengan interval penyemprotan satu minggu sekali. Penyakit yang menyerang yaitu busuk lunak (*Erwina carotofora*), penyakit ini menyerang krop bunga sehingga bunga berwarna coklat dan akhirnya menjadi busuk. Penyakit ini dikendalikan menggunakan fungisida Antracol 70 WP dengan dosis 3 g/l air.

Panen

Tanaman kembang kol termasuk dalam golongan tanaman sayuran semusim atau berumur pendek. Tanaman tersebut hanya dapat berproduksi satu kali dan setelah itu mati. Panen dilakukan pada umur 60 hari setelah pindah tanam, tergantung pada varietasnya. Tanaman kembang kol berbentuk perdu dan pemanenan kembang kol dipengaruhi oleh kondisi krop bunga, panen dilakukan dengan cara memotong tangkai bunga beserta daunnya menggunakan pisau.

Parameter Pengamatan

Tinggi Tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan dengan cara mengukur tanaman mulai dari pangkal batang (patok standar) sampai titik tumbuh, Pengukuran dilakukan dengan menggunakan meteran. Tanaman diukur pada saat tanaman umur 15, 30 dan 45 HSPT.

Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun dilakukan pada umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan cara menghitung daun yang telah terbuka sempurna dimulai dari daun paling bawah sampai daun teratas.

Luas Daun (cm²)

Pengamatan luas daun tanaman sampel pada saat tanaman umur 45 HSPT. Luas daun diukur menggunakan penggaris dengan metode pendekatan panjang kali lebar kali konstanta (0,6825) (Dartius, 2005). Diambil satu persatu daun terlebar dari setiap tanaman sampel kemudian di kali dengan konstanta. Hasil pengukuran luas daun setiap tanaman sampel pada plot yang sama dijumlahkan kemudian di ambil nilai rataannya.

Diameter Batang (cm)

Pengukuran diameter batang tanaman kembang kol dilakukan pada umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan cara menggunakan alat skalifer (jangka sorong), mengukur lingkaran batang tanaman dengan dua arah yang berbeda, bagian batang yang diukur yaitu 2 cm dari patok standar.

Umur Berbunga (Hari)

Pengamatan umur berbunga dilakukan pada umur saat tanaman mulai mengeluarkan bunga 70% dari setiap plot. Pada saat tanaman mulai membentuk bunga yaitu berkisar antara 35-43 hari setelah pindah tanam.

Diameter bunga (cm)

Pengamatan diameter bunga dilakukan pada saat panen dengan cara menggunakan skalifer (jangka sorong), metode pengukurannya sama dengan pengukuran diameter batang.

Berat Shoot Tanaman Per Sampel (g)

Pengamatan berat shoot tanaman dilakukan pada saat panen dengan cara menimbang bagian – bagian atas tanaman seperti batang, daun, dan bunga.

Berat Root Tanaman Per Sampel (g)

Pengamatan berat root tanaman dilakukan pada saat panen dengan cara menimbang bagian bawah tanaman akar.

Shoot Root Ratio (S-R)

Shoot Root Ratio adalah perbandingan antara seluruh bagian atas tanaman dengan seluruh bagian bawah tanaman. Dapat dihitung dengan rumus yaitu

$$SR = \frac{S}{R} \text{ (Dartius, 2005)}$$

Keterangan : SR = Shoot Root Ratio

S = Massa berat kering atas tanaman

R = Massa berat kering bagian bawah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data pengamatan tinggi tanaman kembang kol beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 54-56. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 45 HSPT sedangkan perlakuan pupuk hayati memberikan pengaruh tidak nyata dan interaksi kedua perlakuan juga tidak berpengaruh nyata seperti dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tinggi Tanaman Kembang Kol Umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Perlakuan	Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman		
	15 HSPT	30 HSPT	45 HSPT
helai.....		
E ₀	16.00	19,93	23,92 b
E ₁	16.32	20,42	24,45 ab
E ₂	16.47	20,50	24,67ab
E ₃	16.56	21,45	25,64 a
H ₀	15.81	21,24	24,23
H ₁	16.18	22,36	24,26
H ₂	16.51	20,79	25,07
H ₃	16.84	21,45	25,12
E ₀ H ₀	15.79	19,80	22,99
E ₀ H ₁	16.37	20,29	24,23
E ₀ H ₂	14.98	19,22	22,58
E ₀ H ₃	16.87	20,98	22,88
E ₁ H ₀	17.13	20,58	24,14
E ₁ H ₁	14.80	18,62	22,74
E ₁ H ₂	17.35	22,08	26,23
E ₁ H ₃	15.99	20,40	24,67
E ₂ H ₀	15.23	19,35	23,73
E ₂ H ₁	16.16	19,59	23,42
E ₂ H ₂	16.98	20,91	25,52
E ₂ H ₃	17.53	22,16	25,99
E ₃ H ₀	15.08	21,24	25,06
E ₃ H ₁	17.40	22,36	26,63
E ₃ H ₂	16.75	20,79	25,93
E ₃ H ₃	16.99	21,41	24,93

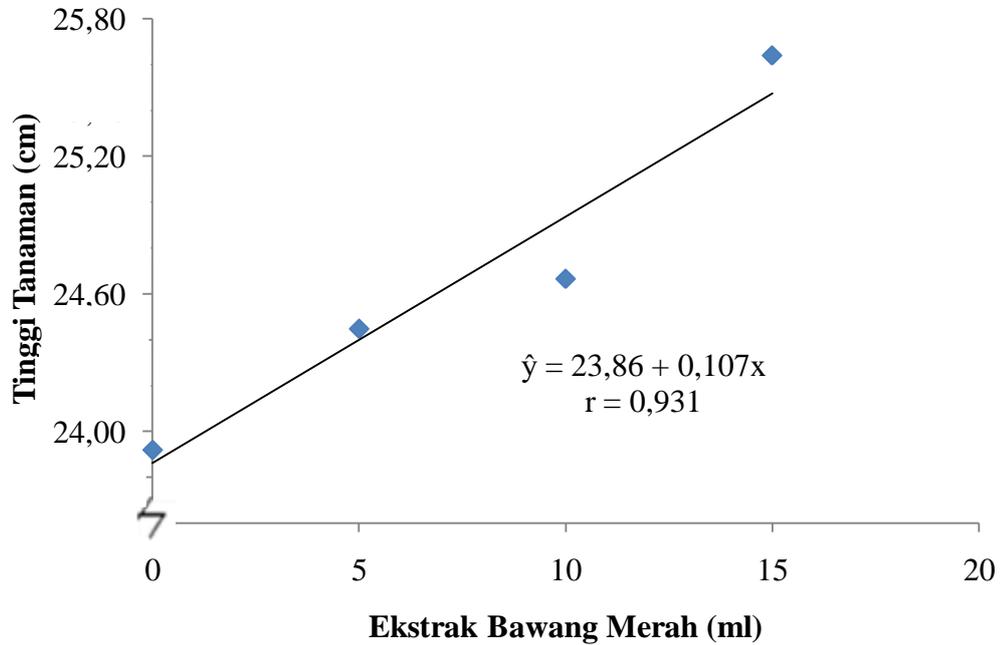
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5 %

Tabel 1. dapat dilihat bahwa perlakuan ekstrak bawang merah menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kembang kol, pada parameter tinggi tanaman pada perlakuan ekstrak bawang merah rata-rata tertinggi pada umur 15 MSPT yaitu E_1 (16,56) dan terendah E_0 (16,00), rata-rata tertinggi umur 30 MSPT yaitu E_3 (21,45) dan terendah yaitu E_0 (19,93), rata-rata tertinggi umur 45 MSPT tertinggi E_3 (25,64) dan terendah pada E_0 (23,92), yang mana dapat dilihat bahwa E_3 tidak berbeda nyata dengan E_1 dan E_2 , tetapi berbeda nyata dengan E_0 . Sedangkan E_0 tidak berbeda nyata dengan E_1 dan E_2 , tetapi berbeda nyata dengan E_3 . Hal ini disebabkan pemberian untuk menambah unsur hara yang diperlukan pada dosis tersebut telah mencukupi kebutuhan tanaman kembang kol. Menurut pernyataan (Baharsyah, 2011) menyatakan bahwa pertumbuhan vegetatif seperti bertambahnya tinggi tanaman disebabkan oleh terjadinya pembelahan dan perpanjangan sel meristem pada ujung tunas dan ujung akar. Maka dari itu fungsi dari tanaman membutuhkan unsur hara N, P dan K bagi tanaman mampu merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, baik itu pertumbuhan batang, daun dan akar yang sangat berguna dalam proses fotosintesis (Marsono, 2000).

Perlakuan pupuk hayati tertinggi umur 15 MSPT yaitu H_3 (16,84) dan terendah H_0 (15,81), rata-rata tertinggi umur 30 MSPT yaitu H_1 (22,36) dan terendah H_2 (20,79), rata-rata tertinggi umur 45 MSPT yaitu H_3 (25,12) sedangkan yang terendah H_0 (24,79). Hal ini dikarenakan dosis pupuk yang diberikan masih rendah dan jika dosis pupuk terlalu tinggi menyebabkan keracunan pada tanaman, sedangkan dosis yang terlalu rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman berjalan tidak optimal sehingga tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan kebutuhan hara tanaman kembang kol belum terpenuhi secara maksimal,

meskipun dosis yang diberikan bervariasi. Selain tidak berpengaruhnya pupuk hayati karena faktor genetik dan faktor lingkungan lainnya, karena pada saat pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Menurut (Gardner, *dkk.*, 1991) faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan secara luas dipengaruhi oleh faktor eksternal (lingkungan) dan faktor internal (genetik). Faktor lingkungan berupa unsur hara yang tidak tersedia, iklim, curah hujan, cahaya, air dan salah satu faktor yang menghambat pertumbuhan tinggi tanaman kembang kol yaitu karena pertumbuhan daun yang kurang baik dan tidak merata pada setiap tanaman, sehingga pertumbuhan tanaman tidak sama. Penyinaran matahari sangat perlu bagi tanaman untuk berfotosintesis. Hal ini telah dikemukakan oleh (Utami, 2018) yang menyatakan bahwa cahaya matahari merupakan sumber energi berbagai proses yang terjadi di permukaan bumi. Khusus bagi kehidupan tanaman yang merupakan organisme autotroph yang dapat menyediakan makanan organisme lain dalam bentuk zat organik melalui proses fotosintesis dan fotorespirasi. Pengaruh cahaya memiliki arti penting bagi pertumbuhan tanaman, terutama peranannya dalam kegiatan-kegiatan fisiologis.

Hubungan Tinggi Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan Tinggi Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Gambar 1. dapat dilihat bahwa hubungan pemberian ekstrak bawang merah pada tinggi tanaman kembang kol umur 45 HSPT menunjukkan hubungan linier positif dengan persamaan regresi $\hat{y} = 23,86 + 0,107x$ dengan nilai $r = 0,931$. Dari nilai r tersebut dapat diketahui bahwa 93% pengaruh nyata dipengaruhi oleh perlakuan sedangkan 7 % dipengaruhi oleh faktor eksternal. Berdasarkan persamaan tersebut kita dapat mengetahui bahwa tinggi tanaman pada umur 45 HSPT mengalami peningkatan optimal terjadi pada dosis 15 ml/polibag. Hal ini dikarenakan kandungan pada ekstrak bawang merah mengandung kalsium, fosfor, yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman, sehingga semakin besar dosis yang diberikan maka semakin baik pertumbuhan tanaman kembang kol tersebut, dan sebaliknya apabila tanaman kembang kol kekurangan unsur hara maka bisa

menyebabkan pertumbuhan tinggi tanaman kembang kol tumbuh tidak secara optimal. Selain itu hasil analisis tanah menunjukkan kadar hara N yang sangat tinggi yaitu 2,46 %, ketika diberikan hara N yang sudah termineralisasi sehingga tersedia untuk tanaman memberikan pengaruh nyata. Dimana pada ekstrak bawang merah mengandung hormon auksin, giberelin dan sitokinin yang berperan dalam pembelahan dan pembesaran sel (Fauzi, 2014) menyatakan bahwa penambahan protoplasma disebabkan oleh bertambahnya ukuran organ tanaman seperti tinggi tanaman sebagai akibat dari metabolisme tanaman yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan diareal penanaman seperti air, sinar matahari dan nutrisi dalam tanah.

Jumlah Daun

Data pengamatan jumlah daun kembang kol umur 15, 30 dan 45 HSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam) beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 57-59.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 45 HSPT sedangkan pemberian pupuk hayati memberikan pengaruh tidak nyata dan interaksi kedua perlakuan juga tidak berpengaruh nyata seperti dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah Daun Kembang Kol Umur 15, 30, 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Perlakuan	Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman		
	15 HSPT	30 HSPT	45 HSPT
helai.....		
E ₀	5,92	10,73 c	12,13 c
E ₁	6,06	11,10 bc	12,36 bc
E ₂	6,13	11,49 ab	12,84 ab
E ₃	6,17	11,71 a	13,13 a
H ₀	5,93	11,08	12,43
H ₁	6,00	11,23	12,66
H ₂	6,06	11,31	12,68
H ₃	6,27	11,42	12,69
E ₀ H ₀	6,50	10,50	11,45
E ₀ H ₁	6,08	10,58	12,70
E ₀ H ₂	5,25	10,67	12,37
E ₀ H ₃	5,83	11,17	12,00
E ₁ H ₀	5,65	11,00	12,11
E ₁ H ₁	5,58	10,67	12,44
E ₁ H ₂	6,00	11,50	11,90
E ₁ H ₃	7,00	11,25	13,00
E ₂ H ₀	5,33	11,25	12,47
E ₂ H ₁	6,58	11,73	12,56
E ₂ H ₂	6,08	11,40	13,32
E ₂ H ₃	6,50	11,58	13,00
E ₃ H ₀	6,25	11,58	13,69
E ₃ H ₁	6,75	11,62	12,94
E ₃ H ₂	6,92	11,67	13,11
E ₃ H ₃	5,75	11,67	12,78

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5 %

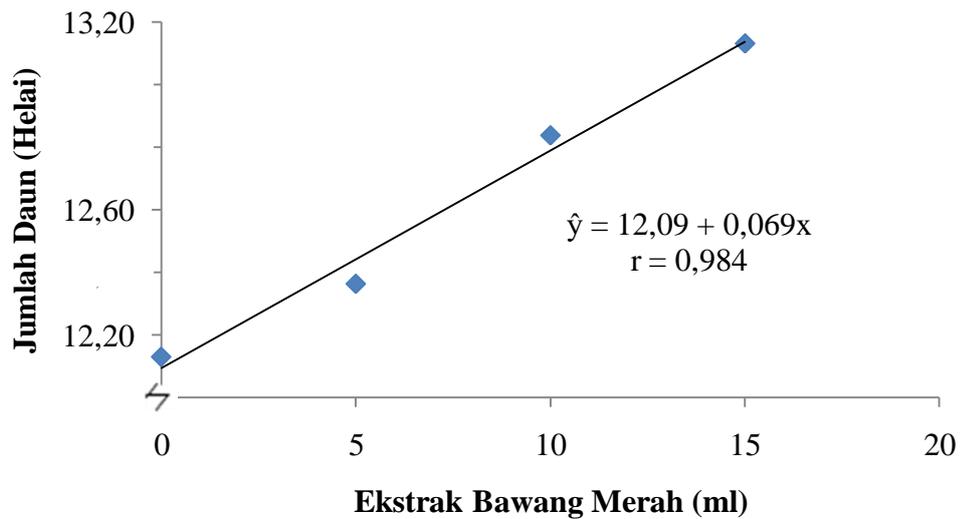
Tabel 2. dapat dilihat rata-rata jumlah daun tanaman kembang kol pada perlakuan ekstrak bawang merah menunjukkan pengaruh nyata, pada parameter perlakuan ekstrak bawang merah rata-rata tertinggi pada umur 15 MSPT yaitu E₃ (6,17) dan terendah E₀ (5,92), rata-rata tertinggi umur 30 MSPT yaitu E₃ (11,71) dan terendah yaitu E₀ (10,73), rata-rata tertinggi umur 45 HSPT tertinggi E₃ (13,13) dan terendah pada E₀ (12,13), yang mana dapat dilihat bahwa E₃ (13,13) tidak berbeda nyata dengan E₂ (12,84) namun berbeda nyata dengan E₁ (12,36) dan E₀ (12,13). Hal ini disebabkan karena kemampuan tanaman dalam menyerap unsur

hara yang tersedia. Dengan tersedianya hormon auksin, giberelin, sitokinin dan nitrogen dalam jumlah yang mencukupi meningkatkan pertumbuhan bagian vegetatif tanaman dalam pembentukan jumlah daun. Nitrogen yang diserap oleh tanaman akan memacu pertumbuhan daun yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Unsur nitrogen berperan dalam pembentukan klorofil dan protein dalam proses fotosintesis. Selain itu hasil analisis tanah menunjukkan kadar hara N yang sangat tinggi yaitu 2,46 %, sehingga ketika diberikan hara N yang sudah termineralisasi tersedia untuk tanaman memberikan pengaruh nyata. Energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan digunakan tanaman untuk membentuk organ vegetatif seperti daun (Napitupulu, 2010). Unsur pada nitrogen akan memacu proses pucukan pada bagian cabang tanaman. Semakin banyak cabang pada tanaman maka jumlah daun yang terbentuk juga akan semakin banyak. Menurut (Lingga dan Marsono, 2007), untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan khususnya batang, cabang, dan daun. Pemberian hormon yang berbeda akan memberikan sumbangan unsur hara yang berbeda pula sehingga auksin akan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman juga dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara lainnya oleh tanaman sesuai dengan pernyataan (Ilham, *dkk.*, 2016) menyatakan bahwa apabila hormon dan unsur hara yang tersedia lebih banyak dari pada unsur lainnya, dapat dihasilkan protein yang lebih banyak dan daun dapat tumbuh lebih lebar sebagai akibat proses fotosintesis lebih banyak, bertambah besarnya ukuran dan jumlah sel yang mengakibatkan pembentukan daun baru sehingga meningkatkan jumlah daun dan tinggi tanaman.

Perlakuan pupuk hayati tertinggi umur 15 MSPT yaitu H₃ (6,27) dan terendah H₀ (5,92), rataan tertinggi umur 30 MSPT yaitu H₃ (11,42) dan terendah

H_0 (11,08), rata-rata tertinggi umur 45 MSPT yaitu H_3 (12,69) sedangkan yang terendah H_0 (12,43). Hal ini ini disebabkan pertumbuhan jumlah daun yang tidak seragam sehingga mempengaruhi faktor pertumbuhan. Dalam hal ini faktor lingkungan dari tanaman itu sendiri kurang mendukung aktivitas dari perlakuan, sebab perlakuan tertentu tidak selamanya akan memberikan pengaruh yang baik pada tanaman. Perlakuan pupuk hayati menghambat pertumbuhan atau sama sekali tidak memberikan respon terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut (Lingga, 2001), menyatakan bahwa untuk respon pupuk yang diberikan sangat ditentukan oleh berbagai faktor antara lain sifat genetik dari tanaman, iklim, dimana faktor tersebut tidak berdiri sendiri melainkan faktor yang satu berkaitan dengan faktor lainnya. Rendahnya N yang tersedia pada pupuk hayati sehingga menghambat pertumbuhan fase vegetatif. Tidak diberikan pupuk dasar dengan asumsi pemberian pupuk hayati mampu menyerap unsur hara untuk memenuhi kebutuhan pertambahan jumlah daun. Hal ini diduga menyebabkan pemberian pupuk hayati tidak berpengaruh. Menurut (Nurul, 2012) respon pupuk terhadap pertambahan jumlah daun pada umumnya kurang memberikan hasil yang jelas karena pertumbuhan daun erat hubungannya dengan umur tanaman dan faktor genetik

Hubungan antara jumlah daun kembang kol dengan perlakuan ekstrak bawang merah dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Hubungan Jumlah Daun Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Berdasarkan Gambar 2. dapat dilihat bahwa jumlah daun kembang kol dengan pemberian tingkat dosis ekstrak bawang merah yang berbeda membentuk hubungan linier positif dengan persamaan regresi $\hat{y} = 12,09 + 0,069x$ dengan nilai $r = 0,984$. Dari nilai r tersebut dapat diketahui bahwa 98 % pengaruh nyata dipengaruhi oleh perlakuan sedangkan 2 % dipengaruhi oleh faktor eksternal (lingkungan). Perbedaan pemberian tingkat dosis ekstrak bawang merah dapat mempercepat pertumbuhan jumlah daun, semakin tinggi tingkat dosis ekstrak bawang merah yang diberikan menyebabkan banyak pertumbuhan jumlah daun. Hal ini sesuai dengan pernyataan (kusdianto, 2009) bahwa ekstrak bawang merah mengandung zat pengatur tumbuh auksin yang mampu menginisiasi sel untuk tumbuh dan berkembang pada sitokinin dan auksin yang tinggi sehingga akan membentuk bagian vegetatif tanaman.

Luas Daun (cm²)

Data pengamatan luas daun tanaman kembang kol beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 60.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah berpengaruh nyata terhadap jumlah daun pada 45 HSPT sedangkan pada pemberian pupuk hayati tidak berpengaruh nyata dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata seperti dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Luas Daun Kembang Kol Umur 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Ekstrak Bawang Merah (ml)	Pupuk Hayati				Rataan
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃	
E ₀	4,76	5,59	5,30	5,12	5,19 b
E ₁	5,24	5,32	5,21	5,21	5,25 b
E ₂	5,88	4,45	5,25	5,96	5,39b
E ₃	7,25	6,22	6,25	6,22	6,48a
Rataan	5,78	5,40	5,50	5,63	

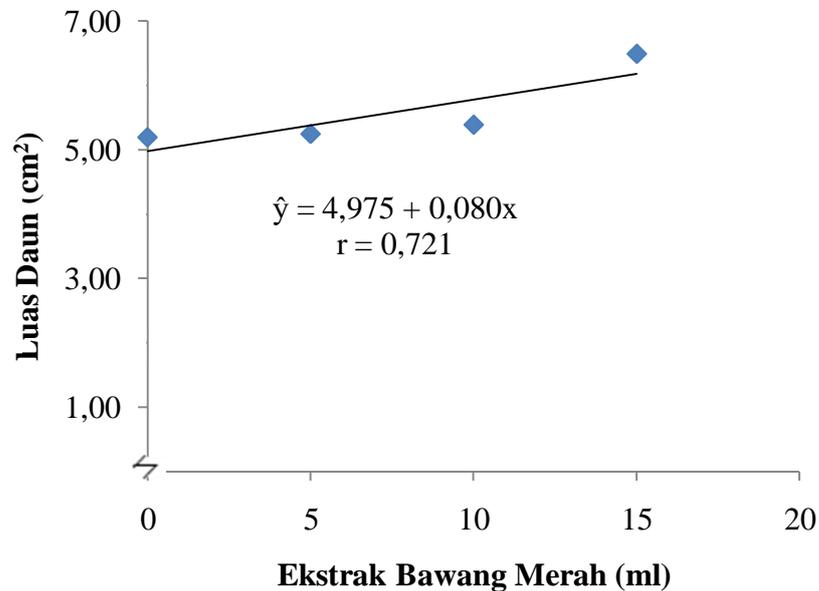
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji DMRT 5 %

Tabel 3. Menunjukkan bahwa rata-rata luas daun tanaman kembang kol tertinggi terdapat pada perlakuan E₃ (6,48) dan terendah pada perlakuan E₀ (5,19). Dapat dilihat bahwa E₀ (5,19) tidak berbeda nyata dengan E₁ (5,25) dan E₂ (5,39), tetapi berbeda nyata dengan E₃ (6,48). Luas daun tanaman kembang kol dipengaruhi secara nyata oleh perlakuan ekstrak bawang merah. Hal ini diduga karena ekstrak bawang merah yang mengandung auksin memberikan peningkatan terhadap luas daun, hal ini sesuai dengan pendapat Wattimena (1988) keberadaan auksin dan sitokinin di daun akan merangsang pembelahan dan perbesaran sel-sel daun muda sampai ukuran habitusnya, sehingga luas permukaan daun juga meningkat. Menurut Noggle dan Fritz (1983) auksin

berperan dalam pembentukan jaringan mesofil daun, pemberian auksin akan memacu pembentukan jaringan mesofil sehingga luas daun yang terbentuk juga akan bertambah. Selain itu kandungan air yang terdapat pada daun juga dapat berpengaruh dalam meningkatkan bobot daun, karena auksin dapat meningkatkan penyerapan air, bahwa auksin dapat berperan mempercepat laju hidrolisis dari berbagai bentuk kompleks karbohidrat sehingga terjadi akumulasi gula serta daya serap dan daya simpan air dari jaringan tanaman akan lebih kuat.

Pelakuan pupuk hayati tidak berpengaruh nyata dengan nilai tertinggi pada perlakuan H_0 (5,78) sedangkan nilai terendah pada perlakuan H_1 (5,40). Hal ini sesuai dengan pendapat (Sutaya, *dkk.*, 1995) yang menyatakan bahwa jumlah dan ukuran daun dipengaruhi oleh genotipe dan lingkungan. Tanaman akan melakukan adaptasi terhadap perubahan lingkungan diluar dari tingkat optimum dan dapat menyelesaikan tahapan-tahapan fase pertumbuhan asal keadaan lingkungan tidak melebihi batas fisiologi. Dikaitkan dengan jumlah anakan yang lebih banyak pada awal pertumbuhan mempunyai jumlah daun yang terbentuk lebih banyak sehingga sebagian daun ternaungi kurang menerima cahaya matahari. Daun merupakan organ penting tanaman yang berperan dalam proses fotosintesis karena terdapat klorofil. Luas daun dari setiap tanaman, umumnya dipengaruhi oleh jumlah daun. Semakin banyak jumlah daun maka luas daun dari suatu tanaman juga semakin lebar. Menurut (Ardiyanto, 2015) menyatakan bahwa suatu tanaman semakin banyak jumlah daunnya maka luas daunnya akan semakin lebar.

Hubungan luas daun tanaman kembang kol dengan pemberian ekstrak bawang merah pada Gambar 3.



Gambar 3. Hubungan Luas Daun Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah

Berdasarkan Gambar 3. dapat dilihat bahwa perlakuan ekstrak bawang merah terhadap luas daun tanaman kembang kol membentuk hubungan linier positif dengan persamaan regresi $\hat{y} = 4,975 + 0,080x$ dengan nilai $r = 0,721$. Dari nilai r tersebut dapat diketahui bahwa 72 % pengaruh nyata dipengaruhi oleh perlakuan sedangkan 28 % dipengaruhi oleh faktor eksternal. Peningkatan fotosintesis akan menghasilkan fotosintat semakin banyak sehingga luas daun tanaman meningkat dan energi yang dihasilkan digunakan untuk membentuk dan menjaga kualitas daun. Menurut (Isdarmanto, 2009), dengan meningkatnya produktivitas metabolisme maka tanaman akan lebih banyak membutuhkan unsur hara dan meningkatkan penyerapan air, hal ini berkaitan dengan kebutuhan bagi tanaman pada masa pertumbuhan dan perkembangan. Laju pertumbuhan tanaman

cenderung meningkat, jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia dan dapat segera dimanfaatkan tanaman, seperti halnya nitrogen.

Dari hasil analisis tanah menunjukkan kandungan hara N dalam kategori sangat tinggi yaitu 2,46 % sehingga ketika diberikan ekstrak bawang merah dengan kandungan hara N memberikan pengaruh nyata dengan peningkatan yang positif. Tanah yang mengandung nitrogen akan memacu daun yang berperan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dalam proses fotosintesis yang dibutuhkan tanaman dalam fase pertumbuhan daun. Menurut (Albari, *dkk.*, 2018) pada tahap awal pertumbuhan nitrogen berperan dalam pembelahan sel dan pemanjangan sel yang sangat penting dalam mempengaruhi luas daun. Pemberian nitrogen akan merangsang munculnya daun, daun akan tumbuh melebar sehingga membentuk luas daun yang besar dan memperluas permukaan daun. Luas daun yang semakin lebar akan meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman. Menurut (Nugroho, 2015) peningkatan luas daun merupakan upaya tanaman dalam meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya matahari yang digunakan dalam proses fotosintesis.

Diameter Batang (cm)

Data rata-rata dan sidik ragam diameter batang 15, 30 dan 45 Hari Setelah Pindah Tanam (HSPT) dapat dilihat pada lampiran 61-63. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah dan pupuk hayati serta interaksi keduanya tidak nyata terhadap diameter batang. Rataan diameter batang kembang kol umur 15, 30 dan 45 HSPT dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Diameter Batang Kembang Kol Umur 15, 30 dan 45 HSPT dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Perlakuan	Pertumbuhan Jumlah Daun Tanaman		
	15 HSPT	30 HSPT	45 HSPT
mm.....		
E ₀	0,80	1,08	1,12
E ₁	0,77	1,05	1,09
E ₂	0,75	1,00	1,06
E ₃	0,74	0,94	1,03
H ₀	0,77	1,03	1,06
H ₁	0,77	1,00	1,07
H ₂	0,74	1,03	1,08
H ₃	0,77	1,01	1,09
E ₀ H ₀	0,80	1,13	1,14
E ₀ H ₁	0,80	1,07	1,13
E ₀ H ₂	0,76	1,07	1,12
E ₀ H ₃	0,83	1,07	1,12
E ₁ H ₀	0,73	1,03	1,06
E ₁ H ₁	0,76	1,05	1,12
E ₁ H ₂	0,83	1,07	1,07
E ₁ H ₃	0,76	1,06	1,13
E ₂ H ₀	0,70	1,02	1,04
E ₂ H ₁	0,74	0,99	1,06
E ₂ H ₂	0,74	1,05	1,13
E ₂ H ₃	0,80	0,93	0,99
E ₃ H ₀	0,84	0,92	1,02
E ₃ H ₁	0,77	0,88	0,98
E ₃ H ₂	0,64	0,94	1,01
E ₃ H ₃	0,69	0,99	1,11

Keterangan : Angka yang tidak bernotasi menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Tabel 4. Menunjukkan bahwa semua perlakuan ekstrak bawang merah dan pupuk hayati hasilnya tidak berbeda nyata. Pada perlakuan ekstrak bawang merah dengan rataan tertinggi pada umur 15 MSPT yaitu E₀ (0,80) dan terendah E₃ (0,74), rataan tertinggi umur 30 MSPT yaitu E₀ (1,08) dan terendah E₃ (0,94), rataan tertinggi pada umur 45 MSPT yaitu E₀ (1,12) dan terendah E₃ (1,03). Semua perlakuan yang digunakan belum dapat mengoptimalkan kandungan hara agar dapat menunjang pembentukan batang. Hal ini disebabkan pada perlakuan tersebut unsur hara yang dibutuhkan untuk pertumbuhan kurang tersedia, sehingga

tidak menunjukkan respon yang nyata terhadap pertumbuhan kembang kol terutama pada diameter batang. Hal ini sesuai dengan pendapat Ashley (1993) bahwa kekurangan unsur hara makro dan mikro pada tanaman dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Perbedaan ukuran diameter batang pada tiap varietas diduga karena setiap varietas memiliki bentuk morfologi yang berbeda yang dipengaruhi oleh faktor internal. Menurut (Dachlan, *dkk.*, 2013) menyatakan bahwa adanya perbedaan fenotipe dipengaruhi oleh faktor internal seperti gen tanaman itu sendiri serta faktor lingkungan. Unsur hara kalium juga memiliki peranan penting dalam proses pembentukan batang. Pada semua perlakuan unsur hara K belum mencukupi tetapi berdasarkan hasil analisis tanah yang ada unsur hara K memiliki kadar yang sangat tinggi yaitu 1,8 %, sehingga ketika diberikan hara K menyebabkan penurunan efisiensi serapan hara sehingga tidak tersedia untuk tanaman sehingga memberikan pengaruh tidak nyata dan diduga karena tingginya curah hujan. Sehingga kandungan dari ekstrak bawang merah dan pupuk hayati belum mampu mencukupi kebutuhan akan unsur hara K yang berperan dalam pembentukan protein, karbohidrat, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit dan memperkuat jaringan tanaman. Menurut (Sumarni, *dkk.*, 2012) tanaman yang kekurangan unsur hara kalium akan mudah rebah dan rentan terserang penyakit serta berpengaruh terhadap hasil tanaman yang rendah. Perlu ditingkatkan lagi dosis yang diberikan agar dapat mengoptimalkan pertumbuhan tanaman khususnya pembesaran batang tanaman pada unsur hara kalium sehingga dapat diserap oleh tanaman, karena kalium juga berfungsi untuk memberikan penebalan pada jaringan batang sehingga batang akan lebih besar, kuat dan tidak mudah rebah (Rahmania, 2001).

Menurut (Macy, 1936) menambahkan suatu dimensi baru pada konsep ini dengan menegaskan hubungan antara kecukupan (Sufficiency) hara dan respon tanaman dalam hasil dan konsentrasi hara jaringan tanaman. Pada jaringan tumbuhan, range konsentrasi minimum pemberian tumbuhan nutrisi menambah hasil, tetapi tidak menambah persentase nutrisi (hara).

Pada perlakuan pupuk hayati dengan rataan tertinggi pada umur 15 MSPT yaitu E_0 , E_1 , E_3 (0,77) tidak ada terlihat perbedaan dan terendah H_2 (0,74), rataan tertinggi umur 30 MSPT yaitu H_0 , H_2 (1,03) tidak ada terlihat perbedaan dan terendah H_1 (1,00), rataan tertinggi pada umur 45 MSPT yaitu H_3 (1,09) dan terendah H_0 (1,06). Hal ini disebabkan karena pupuk hayati yang diberikan bekerja kurang optimal membantu akar dalam penyerapan unsur hara P yang dibutuhkan untuk pertumbuhan diameter batang, lamanya penguraian bahan organik dan unsur hara terbatas sehingga menghasilkan pengaruh yang tidak nyata dan penggunaan dosis yang masih rendah sehingga menyebabkan pengaruh yang diberikan kepada tanaman tidak maksimal karena jumlah mikroorganisme belum cukup untuk secara nyata meningkatkan produktivitas media tanam yang berdampak kepada pertumbuhan tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Hassink, 1994) menyatakan bahwa jumlah, aktivitas dan kualitas biomassa mikroorganisme merupakan faktor kunci dalam mengendalikan jumlah C dan N untuk dimineralisasi yang mempengaruhi kesuburan tanah. Tingginya populasi mikroorganisme akan berpengaruh terhadap kesuburan tanah yang berdampak pada pertumbuhan tanaman. Hal ini juga diperkuat oleh hasil penelitian dari (Susilawati, 2013) yang mendapati bahwa banyaknya populasi mikroorganisme dalam tanah mempengaruhi secara nyata kesuburan tanah tersebut.

Umur Berbunga (hari)

Data rata-rata dan sidik ragam umur berbunga dapat dilihat pada lampiran 64. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah dan pupuk hayati tidak berpengaruh nyata dan interaksi kedua perlakuan tidak nyata terhadap umur berbunga seperti dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Umur Berbunga Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Ekstrak Bawang Merah (ml)	Pupuk Hayati (ml)				Rataan
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃	
	hari.....			
E ₀	39,40	38,22	43,95	44,12	41,42
E ₁	48,83	42,79	41,98	41,50	41,78
E ₂	41,79	44,23	42,02	42,37	42,60
E ₃	44,18	45,03	42,67	42,78	43,67
Rataan	41,55	42,57	42,66	42,69	

Keterangan : Angka yang tidak bernotasi menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Tabel 5. Menunjukkan bahwa hasil tertinggi pada perlakuan ekstrak bawang merah yaitu E₃ (43,67) dan hasil terendah pada E₀ (41,42). Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan, ketersediaan hara, serta teknik bercocok tanam, karena pada umumnya tanaman sayuran memerlukan cahaya penuh untuk pertumbuhan dan perkembangannya. Sedangkan pada penelitian digunakan naungan berupa paranet dengan intensitas cahaya 50% yang masuk, sehingga hal inilah yang menghambat pertumbuhan tanaman terutama untuk umur berbunga. Pada dasarnya unsur hara N berperan dalam proses pembungaan. Dari hasil analisis tanah menunjukkan kandungan hara N dalam kategori sangat tinggi yaitu 2,46 %. Akan tetapi jika N yang dibutuhkan berlebihan maka proses pembungaan menjadi lama. Pemberian ekstrak bawang merah dan pupuk hayati tidak dapat mempercepat tanaman kembang kol untuk berbunga. Diduga bahwa fase pembungaan tanaman kembang kol hanya dikendalikan oleh faktor genetik.

Menurut (Pitojo, 2003) umur berbunga pada kembang kol tergantung pada varietas, pengaruh suhu dan penyinaran matahari.

Pembungaan tanaman merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari pertumbuhan tanaman. Darjanto dan Satifah (1990) menyatakan bahwa peralihan dari fase vegetatif ke generatif sebagian ditentukan oleh genotip serta faktor luar seperti suhu, air, pupuk dan cahaya. Nurahmi (2010) menyatakan bahwa, perbedaan umur berbunga pada tiap tanaman dapat terjadi akibat pengaruh suhu, cahaya dan unsur hara yang diserap oleh tanaman.

Perlakuan pupuk hayati dengan rataan tertinggi yaitu H₃ (42,69) dan hasil terendah pada H₀ (41,55). Hal ini dipengaruhi oleh faktor genetik, dimana varietas yang digunakan belum mampu menunjukkan respon yang berbeda terhadap umur berbunga, karena setiap varietas memiliki perbedaan dalam mempertahankan hidup dan pertumbuhan. Pemberian dosis dengan interval yang berbeda pada penelitian ini belum menunjukkan perbedaan antar perlakuan. Hal ini sesuai dengan pendapat (Lakitan, 2007), umur berbunga pada tanaman tidaklah hanya dipengaruhi oleh perlakuan saja, akan tetapi juga dipengaruhi oleh lingkungan maupun genetik. Pembungaan merupakan fenomena fisiologi yang tidak sederhana, dimana perubahan fase vegetatif menjadi generatif merupakan perubahan yang sangat besar karena struktur jaringannya berbeda. Tanaman akan menghasilkan bunga bila zat cadangan dan juga ditentukan oleh sifat tanaman dan faktor lingkungan.

Diameter Bunga (cm)

Data pengamatan diameter bunga kembang kol beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 65. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah dan pemberian pupuk hayati tidak berpengaruh

nyata terhadap diameter bunga dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata seperti dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Diameter Bunga Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Ekstrak Bawang Merah (ml)	Pupuk Hayati (ml)				Rataan
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃	
				cm.....
E ₀	7,14	7,04	7,28	7,11	7,14
E ₁	7,20	7,05	7,16	7,07	7,12
E ₂	7,17	7,06	6,90	7,01	7,04
E ₃	7,15	7,14	7,21	7,17	7,17
Rataan	7,17	7,07	7,14	7,09	

Keterangan : Angka yang tidak bernotasi menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Tabel 6. Menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah, pupuk hayati tidak berbeda nyata. Pada perlakuan ekstrak bawang merah dengan rata-rata tertinggi pada E₃ (7,17) dan terendah yaitu E₂ (7,04). Hal ini disebabkan oleh beberapa hal seperti efektifitas pemupukan, faktor lingkungan. karena serangan hama dan penyakit seperti hama ulat perusak daun dan penyakit busuk lunak, dimana ulat memakan daun-daun yang ada sehingga daun kembang kol rusak tinggal tulang daunnya saja. Maka dari itu bunga tidak dapat berkembang karena daun merupakan tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Selain itu, penyakit yang menyerang kembang kol adalah penyakit busuk lunak, dimana penyakit ini menyerang bagian tepi bunga yang lama kelamaan akan membusuk dan melebar, sehingga bunga tidak dapat berkembang menjadi besar. Hama dan penyakit ini susah dikendalikan dan cukup resisten dengan insektisida dan fungisida yang diberikan. Sebut Menurut (Hayati, *dkk.*, 2012) perbedaan hasil dari suatu varietas tanaman dikarenakan varietas tersebut dapat dengan cepat beradaptasi dengan lingkungannya.

Selain faktor hama dan penyakit, faktor yang mempengaruhi diameter bunga adalah ketersediaan hara dari media yang digunakan, dimana peranan media sangat penting. Hal ini didukung oleh (Setyanto, 2014) bahwa peranan masing-masing unsur hara dalam penambahan diameter bunga atau buah yang mana P memberikan peranan dalam pembelahan sel dan perkembangan jaringan serta organ tanaman. Mangan (Mn) berperan dalam meningkatkan laju fotosintesis sehingga menghasilkan banyak cadangan makanan yang disimpan tanaman dalam bunga. Selanjutnya Novizan (2007) menambahkan bahwa pertumbuhan tanaman terjadi akibat meningkatkan jumlah sel serta meluasnya sel. Daun merupakan sumber asal hasil asimilasi dan hasil dari asimilasi tersebut sebagian ditinggalkan didalam jaringan tanaman untuk proses pemeliharaan sel dan sedangkan sisanya ditranslokasikan ke bunga sebagai cadangan makanan sehingga meningkatkan diameter bunga. Pemberian dosis pupuk yang berbeda-beda akan memperoleh diameter bunga yang berbeda meskipun dalam varietas yang sama. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara yang berbeda. Selain nitrogen unsur hara fosfor juga memiliki peranan penting dalam proses pembungaan. Pada semua perlakuan unsur hara N dan P belum mencukupi tetapi hasil analisis tanah menunjukkan kadar hara P yang sangat tinggi yaitu 1,71 %, sehingga ketika diberikan hara P menyebabkan penurunan efisiensi serapan hara sehingga tidak tersedia untuk tanaman sehingga memberikan pengaruh tidak nyata dan diduga karena tingginya curah hujan pada saat penelitian sehingga setelah aplikasi pupuk lebih mudah tercuci oleh air yang ada di sekeliling tanaman sehingga N dan P menjadi tidak tersedia. Menurut (Gomies, *dkk.*, 2012) bahwa tanaman yang tidak memperoleh

unsur hara fosfor yang optimal dalam pertumbuhan dan perkembangan sehingga mengakibatkan pertumbuhan krop bunga terhambat sehingga krop menjadi kecil.

Perlakuan pupuk hayati dengan rataan tertinggi H_0 (7,17) dan terendah H_2 (7,14). Hal ini menunjukkan kebutuhan hara tanaman belum dapat tersedia melalui pemberian pupuk hayati untuk membantu tersedianya unsur hara bagi tanaman. Ketersediaan unsur hara selama pertumbuhan tanaman turut menentukan keberhasilan produksi tanaman. Hal ini erat kaitannya dengan keberlangsungan fotosintesis yang memerlukan unsur hara dalam jumlah cukup guna menghasilkan fotosintat yang optimal. Fotosintat yang dihasilkan akan digunakan sebagai sumber energi dan akan disimpan sebagai cadangan makanan pada organ-organ tanaman seperti akar, batang, bunga dan buah. Semakin banyak fotosintat yang diterima oleh bagian bunga, maka pembentukan bunga akan maksimal, termasuk pada diameter bunga. Menurut (Karson, 2000) menyatakan bahwa pertumbuhan dan produksi tanaman ditentukan oleh fotosintesis yang dikendalikan unsur hara dan air.

Berat Shoot Tanaman (g)

Data pengamatan Berat Shoot tanaman kembang kol beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 66. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah dan pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap berat shoot tanaman dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata seperti dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Berat Shoot Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Ekstrak Bawang Merah (ml)	Pupuk Hayati (ml)				Rataan
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃	
E ₀	8,03	8,13	8,13	8,22	8,13
E ₁	8,02	8,54	8,33	8,24	8,28
E ₂	8,26	8,25	8,18	8,48	8,29
E ₃	8,27	8,49	8,24	8,34	8,33
Rataan	8,14	8,35	8,22	8,32	

Keterangan : Angka yang tidak bernotasi menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Tabel 7. Menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah dan pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Perlakuan ekstrak bawang merah dengan rata-rata tertinggi yaitu E₃ (8,33) dan terendah E₀ (8,13). Hal ini diduga karena berat shoot kembang kol yang diukur adalah berat kering bagian atas tanaman saja, oleh karena itu ekstrak bawang merah dan pupuk hayati cenderung tidak berperan secara optimal. Menurut pernyataan (Sitompul dan Guritno, 1995) bahwa yang berdampak nyata pada berat kering bagian atas tanaman adalah unsur hara N dan P yang cukup. Berdasarkan hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan N, P dan K pada tanah sangat tinggi, sehingga ketika diberi perlakuan tanaman tidak merespon yang berdampak pada terganggunya penyerapan unsur hara makro dan mikro.

Menurut (Macy, 1936) menyatakan hukum Liebig memegang peranan pada range konsumsi mewah, karena walaupun tersedia nutrisi dalam jumlah banyak, beberapa hara menjadi pembatas dan menghentikan pertumbuhan.

Pada perlakuan pupuk hayati dengan rata-rata tertinggi yaitu H₁ (8,35) dan terendah H₀ (8,14). Hal ini disebabkan kecepatan pertumbuhan atau fotosintat pada shoot tanaman lebih lambat dibandingkan dengan fotosintat root tanaman pada perlakuan yang digunakan sehingga shoot dan root semakin menurun.

Ketersediaan unsur hara menentukan produksi pada tanaman. Hasil fotosintat lebih banyak ditranslokasikan ke bagian batang dan daun dari pada bagian akar. Ketersediaan hara diikuti dengan peningkatan efektivitas fotosintesis yang menghasilkan asimilat. Menurut (Nyakpa, 1998) pertumbuhan tanaman dicirikan dengan pertambahan pada berat root tanaman. Jarak tanam juga dapat mempengaruhi perkembangan tanaman yang mana berdampak pada kelembapan tanah, keadaan ini dapat memacu pertumbuhan dan perkembangan organisme pengganggu, selain itu juga berpengaruh terhadap penerimaan sinar matahari pada setiap tanaman sehingga mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Menurut (setyati, 1989) suhu mempunyai pengaruh kuat pada reaksi-reaksi biokimia dan fisiologi tanaman juga akan menentukan tingkat berbagai aktifitas tanaman seperti penyerapan unsur hara dan air. Tanaman kembang kol dapat menyerap unsur hara dengan baik apabila suhu disekitarnya dalam kondisi normal.

Berat Root Tanaman (g)

Data pengamatan berat root tanaman kembang kol beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 67.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah dan pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap berat root dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata seperti dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Berat Root Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Ekstrak Bawang Merah (ml)	Pupuk Hayati (ml)				Rataan
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃	
E ₀	1,02	1,04	0,99	1,01	1,01
E ₁	0,99	1,00	1,07	1,07	1,03
E ₂	0,97	1,05	1,08	1,04	1,04
E ₃	1,02	1,06	1,02	1,10	1,05
Rataan	1,00	1,04	1,04	1,06	

Keterangan : Angka yang tidak bernetasi menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Tabel 8. Menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah, pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pada perlakuan ekstrak bawang merah dengan rataaan tertinggi pada E₃ (1,05) dan terendah yaitu E₀ (1,01). akan tetapi belum dapat memberikan pengaruh yang nyata pada tanaman karena kandungan hara P pada ekstrak bawang merah terbilang rendah, karena hara P sendiri berfungsi untuk mengoptimalkan pertumbuhan akar tanaman, pembentukan bunga, buah dan biji. Menurut (Pratiwi, 2009) menyebutkan bahwa ekstrak bawang merah mengandung unsur hara Nitrogen 2,0%, Fosfor 0,2 %, dan Kalium 1,3 %. Dari kandungan tersebut hanya mengandung hara sebesar 0,2% yang terbilang rendah, sehingga belum dapat memberikan pengaruh nyata.

Perlakuan pupuk hayati dengan rataaan tertinggi H₃ (1,06) dan terendah H₁ (1,00). Berdasarkan hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan N, P pada tanah sangat tinggi, sehingga ketika diberi perlakuan tanaman tidak merespon yang berdampak pada terganggunya penyerapan unsur hara makro dan mikro.

Hal ini disebabkan oleh faktor genetik atau sifat turunan seperti morfologi tanaman, unsur hara, daya hasil, umur tanaman dan faktor lingkungan seperti iklim, biotik. Perbedaan pertumbuhan dan hasil yang diperoleh dipengaruhi oleh

satu atau lebih faktor. Kandungan unsur hara pada pupuk hayati yang diberikan pada tanaman kurang mencukupi kebutuhan tanaman kembang kol. Tanaman kembang kol memiliki kebutuhan terbesar untuk nitrogen (31%) dan kalium (40%), tetapi bahan organik mampu memperbaiki sifat kimia dan biologi tanah. Menurut (Wardhani, 2014) menyatakan bahwa perlakuan yang tidak mengandung pupuk organik akan menunjukkan pertumbuhan yang lebih lambat dibandingkan dengan pupuk lain yang mengandung pupuk anorganik. Faktor metode penanaman juga dapat berdampak pada perkembangan akar pada tanaman terutama pada media polibag yang di gunakan dapat membatasi perkembangan akar, polibag yang bersifat kuat menghalangi akar untuk menenbus dinding polibag, (Cahyono, 2001) menyatakan kembang kol merupakan tanaman yang memiliki akar tunggal dengan bulu akar tumbuh seperti akar serabut, akar tanaman tumbuh tegak lurus dan bulu akarnya menyebar dangkal 20 cm sampai 30 cm, tanaman ini umumnya dibudidayakan di dataran tinggi dengan suhu rendah. Kurangnya pembumbunan juga berdampak pada perkembangan akar karena semakin banyak akar yang tumbuh maka akan membutuhkan tanah yang banyak pula, menyusutnya tanah disebabkan oleh tingginya curah hujan yang membuat tanah menjadi memadat sehingga pengemburan dan pembumbunan tanah perlu dilakukan sesering mungkin.

Shoot Root Ratio (S-R)

Data pengamatan Shoot Root Ratio (S-R) tanaman kembang kol beserta sidik ragamnya dapat dilihat pada lampiran 68.

Berdasarkan hasil analisis menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah dan pupuk hayati tidak berpengaruh nyata terhadap berat Shoo Root Ratio

(S-R) dan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata seperti dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Shoot Root Ratio (S-R) Tanaman Kembang Kol dengan Pemberian Ekstrak Bawang Merah dan Pupuk Hayati

Ekstrak Bawang Merah (ml)	Pupuk Hayati (ml)				Rataan
	H ₀	H ₁	H ₂	H ₃	
g.....				
E ₀	8,00	8,24	8,36	8,27	8,22
E ₁	9,16	8,48	8,26	7,77	8,42
E ₂	8,36	8,32	8,22	8,65	8,39
E ₃	8,09	7,88	8,10	7,71	7,95
Rataan	8,40	8,23	8,24	8,10	

Keterangan : Angka yang tidak bernotasi menyatakan tidak berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%

Tabel 9. Menunjukkan bahwa perlakuan ekstrak bawang merah, pupuk hayati tidak berpengaruh nyata. Pada perlakuan ekstrak bawang merah dengan rata-rata tertinggi pada E₁ (8,42) dan terendah pada E₃ (7,95). Parameter Shoot Root Ratio berpengaruh tidak nyata terhadap semua perlakuan. Hal ini diduga pertumbuhan suatu tanaman diikuti dengan pertumbuhan lainnya, dimana pertumbuhan akan meningkat apabila perkembangan akar juga meningkat. Tidak berpengaruhnya perlakuan pada berat Shoot Root Ratio juga disebabkan karena dipengaruhi oleh adanya faktor genetis dalam tanaman itu sendiri, iklim dan juga kondisi tanah yang digunakan sebagai media tumbuh. Hal ini sesuai penelitian (rahmi, 2014) menyatakan bahwa perkembangan akar sangat dipengaruhi oleh faktor struktur tanah, air dan drainase di dalam tanah, perakaran tanaman berkembang dengan baik maka pertumbuhan bagian tanaman lainnya juga akan baik pula karena akar mampu menyerap air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Berdasarkan hasil analisis tanah menunjukkan bahwa kandungan N, P dan K pada tanah sangat tinggi yang mengakibatkan perlakuan tidak berpengaruh nyata. Banyaknya hara yang tersedia ditentukan oleh banyaknya faktor diantaranya kelarutan zat hara, pH tanah, kapasitas tukar kation, tekstur tanah dan jumlah bahan organik yang tersedia (Aisyah, *dkk.*, 2006).

“Hukum minimum” dikemukakan oleh Justus von Liebig (1862), yang terkenal dengan teori faktor pembatas yang menyatakan bahwa faktor pembatas nutrisi oleh faktor tersedia sedikit.

Perlakuan pupuk hayati raataan tertinggi pada H₀ (8,40) dan terendah H₃ (8,10) menunjukkan shoot root ratio terendah. Hal ini diduga karena unsur hara K banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang tidak cocok atau serangan hama dan penyakit yang mengakibatkan kerusakan pada bagian tanaman sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini diakibatkan dengan aplikasi pupuk hayati yang tidak optimal sehingga menurunkan perluasan akar pada tanaman dan penghambatan pertumbuhan tunas. Hal ini sesuai dengan pendapat (wattimena, 1988), menyatakan bahwa pemberian pupuk hayati yang tidak optimal akan mengakibatkan menurunnya pembungaan dan tidak dapat memperluas akar.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil analisis data penelitian dilapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Pemberian ekstrak bawang merah berpengaruh nyata pada tinggi tanaman, jumlah daun dan luas daun tanaman kembang kol.
2. Pemberian pupuk hayati memberikan pengaruh tidak nyata pada semua parameter pengamatan tanaman kembang kol.
3. Tidak ada interaksi dari pemberian ekstrak bawang merah dan pupuk hayati pada semua parameter pengamatan tanaman kembang kol.

Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui dosis ekstrak bawang merah dan pupuk hayati yang tepat untuk mengoptimalkan pertumbuhan tanaman kembang kol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 1985. Dasar-Dasar Pengetahuan Tentang Zat Pengatur Tumbuh. Bandung: Angkasa.
- Ahmad. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Kapur Dolomit Terhadap Pertumbuhan dan hasil Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea var botrytis* L.) Pada Tanah Gambut, Skiripsi. Universitas Muhammadiyah.
- Alimudin, Melisa, S., dan Ramli. 2017. Aplikasi Pemberian Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L) Terhadap Pertumbuhan Akar Stek Batang Bawah Mawar (*Rosa* Sp) Varietas Malltic. Skiripsi. Journal Agrosience Vol. 7 No. 1 2017. ISSN : 1979-4681.
- Anggraini, S. 2015. Pengaruh Cekaman Air Terhadap Fisiologis dan Pertumbuhan Bibit Locust. Jurnal Ilmu Pertanian, 9 (1) : 40-56.
- Ashley, J. M. 1993. National dry land research station. Katomi, Machakos, Kenya (Terjemahan).
- Baharsyah. 2011. Dasar – Dasar Ilmu Fisiologi Tanaman. Semarang IIT : Suryadaru Utama.
- Bambang. 2013. Kubis Bunga. http://id.wikipedia.org/wiki/Kubis_bunga_2013. Diakses pada tanggal 02 Oktober 2017.
- Bashyal LN. 2012. Response of cauliflower to nitrogen fixing biofertilizer and graded levels of nitrogen. The journal of agriculture and environment (12).
- Bino, K. dan Agustina. E. E., 2017. Peningkatan Produksi dan Mutu Kembang Kol Melalui Pemupukan dan Penggunaan Naungan. Jurnal Hortikultura. Vol. 27 No. 1. Juli 2017 : 195-200.
- Cahyono, B. 2001. Teknik dan Strategi Budi Daya Sawi Hijau. Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Darjanto dan S. Satifah.1990. Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Silang Buatan. Gramedia. Jakarta.
- Dartius. 2005. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Erniati, A. 2012. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea var botrytis* L.) dengan Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Daun di Dataran Rendah. (Skripsi).Yogyakarta. (ID): Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sanata Dharma.

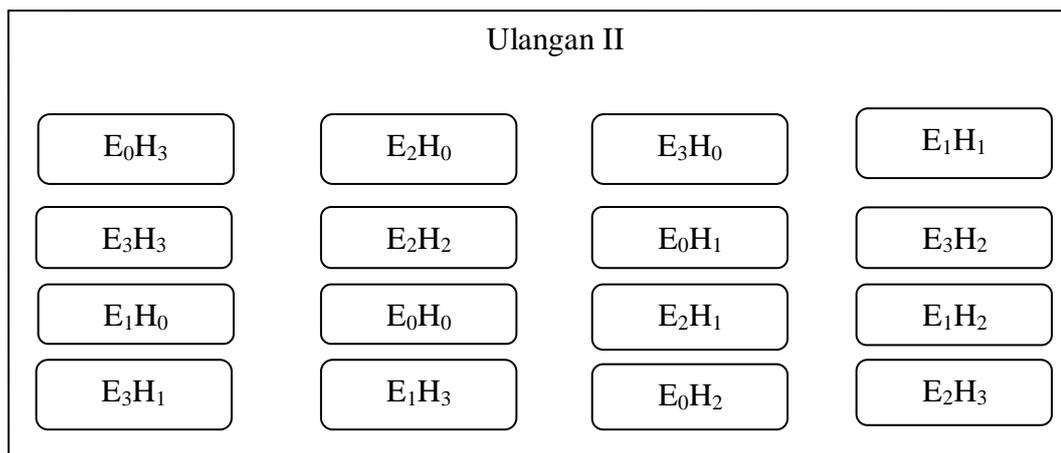
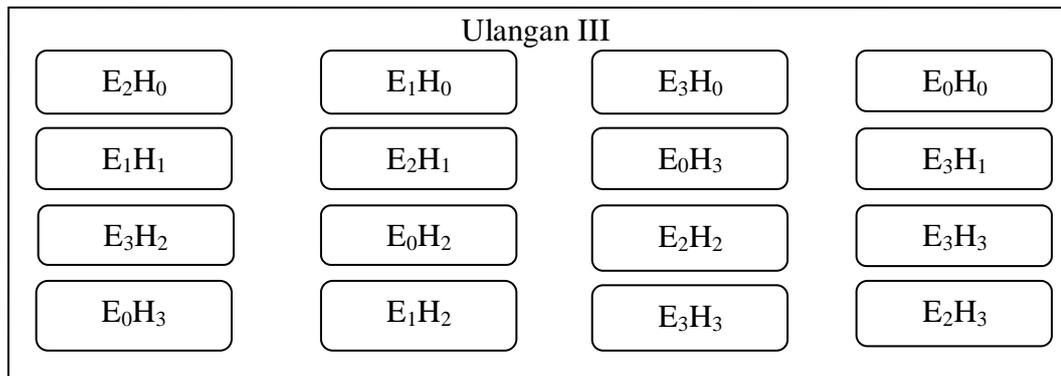
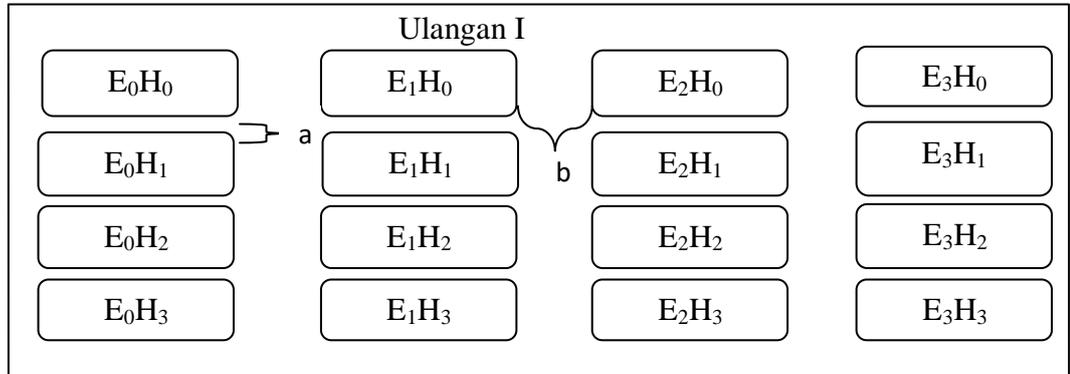
- Fauzi, AR. 2014. Pengaruh Penyiraman dan Dosis Pemupukan terhadap Pertumbuhan Kangkung (*Ipomea reptans*) pada Komposisi Media Tanam Tanah + Pasir. *Jurnal Agrotrop* Vol. 4 NO.2 : 104 – 111.
- Gardner, F. P., R. B. Pe. Arce, dan Ramdani dan R. L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants*. (Fisiologi Tanaman Budidaya Edisi Terjemahan oleh Herawati Susilo dan Subiyanto). Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Harjono, I. 2015. Petunjuk Budidaya Brokoli Dan Bunga Kol. <http://blog.faedahjaya.com/petunuk-budidaya-brokoli-bunga-kol.html> 1. Diakses pada tanggal 02 Oktober 2017.
- Hassink, J. 1994. Effects of soil texture on the size of microbial biomass and on the amount of C and N mineralized per unit of microbial biomass in Dutch grassland soils. *Soil Biol. Biochem.* 26:1573-1581.
- Ilham N, Dadan Ramdani dan Yayan Sumekar, 2016. Pertumbuhan Dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea var botrytis* L.) Kultivar Baretta 50 Terhadap Kombinasi Pupuk Anorganik Dan Pupuk Organik. Fakultas Pertanian Univ. Majalengka. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Peternakan*. Vol. 4 No 2 Desember 2016.
- Immonotec Profarmasia. 2012. Pupuk Tanotec powder dan cair. Departemen Agronomi dan Hortikultura. IPB. Bogor.
- Isdarmanto. 2009. Pengaruh Macam Pupuk Organik dan Konsentrasi Pupuk Daun Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Dalam Budidaya Sistem Pot. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Jumadil A, 2015. Petunjuk Budidaya Brokoli Dan Bunga Kol. <http://blog.faedahjaya.com/petunuk-budidaya-brokoli-bunga-kol.html> = 1, Diakses pada tanggal 21 Februari 2015.
- Lestari, Rehata dan Sri Y., 2018. Pemberian Ekstrak Bawang Merah Sebagai Zat Pengatur Tumbuh Alami. *Jurnal Faperta* Vol. 4 No. 1. Februari 2017 : Universitas Riau.
- Lingga, P. Dan Marsono, 2007. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Edisi Revisi Penebar Swadaya, Jakarta. Hal : 89.
- Manuhutu, A.P., h.Rehatta dan J.J.G. Kailola. 2014. Pengaruh Konsentrasi Pupuk Hayati Bioboost terhadap Peningkatan Produksi Selada (*Lactuca sativa*). *Jurnal Agrologia* Vol 3 No 2. Ambon : Universitas Pattimura.
- Mardianti, U., Nawawi, M., dan Dawan. 2016. Respon Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* Var) Yang Diaplikasikan Dengan Berbagai Kombinasi Sumber N. *Jurnal Produksi Tanaman*. Vol 4 No 7. Oktober 2016 : 520-527. ISSN : 2527-8552.

- Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta : Agromedia Pusaka.
- Nandisa J., 2012. Pengaruh pupuk organik cair RII terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga (*Brassicaoleraceae var. botrytis L.*). *Agrologia* (1) 1 : 13-20.
- Nurahmi, E., H. A. R. Hasinah dan Sri Mulyani. 2010. Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga Akibat Pemberian Pupuk Organik Cair NASA dan Zat Pengatur Tumbuh Hormonik. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh. *J. Agrista* Vol. 14 No. 1.
- Nurul A. 2012. Aplikasi beberapa dosis cendawan mikoriza arbuskula (CMA) pada medium gambut terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada pembibitan utama. Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru.
- Noggle, G. R and G. J. Fritz. 1983. *Introductory Plant Physiology*. Second Edition. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey 627.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Kiat Menguasai Permasalahan Praktis. Penerbit PT. Agro Media Pustaka Buana. Jakarta.
- Nyakpa, E. H., Hakim, N., Lubis, A.M., Nugroho, S. G., Diha, M. A., Hong, G. B., dan Bailey, H. H., 2010. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung Press, Lampung. Hal 178-179.
- Pratiwi, Nur R. M. 2009. Pemanfaatan Daun Lamtoro Terhadap Pertumbuhan Tanaman Anggrek Tanah (*Vanda sp.*) Pada Campuran Media Pasir Dan Tanah Liat. Skripsi. Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Rahayu, E dan N. Berlian 1999. *Pedoman Bertanam Bawang Merah*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rahmi. 2014. Kajian Efektivitas Mikroba *azotobacter* sp. Sebagai pemacu pertumbuhan tanaman kubis bunga . *Jurnal galung tripika*, 3 (2) mei 2014, hlmn 44-53.
- Rukmana, R.2015. *Data Produksi Kol Bunga* [internet]. Jakarta BAS ; [diunduh 26 Maret 2016]. Tersedia pada :www.bps.go.id.2011. Diakses pada tanggal 02 Oktober 2017.
- Setyowati, T. 2013. Pengaruh Ekstrak Bawang Merah (*Alium cepa L.*) dan Ekstrak Bawang Putih (*Alium sativum L.*) Terhadap Pertumbuhan Stek Bunga Mawar (*Rosa sinensis L.*). Diakses pada tanggal 06 mei 2013.
- Setyanto, N. W., L. Riawati dan R. P. Lukodono. 2014. Desain Eksperimen Teguchi Untuk Meningkatkan Kualitas Pupuk Organik Berbahan Baku Kotoran Kelinci. Vol. 2 No. 2. ISSN 2338-3925. *Jemis*. Pdf.

- Sitompul, S. M. dan Guritno, B. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Yogyakarta : UGM.
- Sofwan, Ahmad, H., dan Nurul, I. 2018. Optimalisasi Zat Pengatur Tumbuh Alami Ekstrak Bawang Merah (*Alium cepa L.*) Sebagai Pemacu Pertumbuhan Akar Stek Tanaman Tin (*Ficus carica*). Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Sub Tropika 3 (2) : 46-48 (2018).
- Strasburger's. 1965. Textbook of Botany. Longman Group Limited. London.
- Sugeng. 2015. Petunjuk Budidaya Brokoli Dan Bunga Kol. <http://blog.faedahjaya.com/.petunuk-budidaya-brokoli-bunga-kol>. Html = 1. Diakses pada tanggal 21 Februari 2015.
- Sunarti. 2015. Pengamatan Hama dan Penyakit Tanaman Kubis (*Brassica oleracea*) Dataran Rendah Terhadap 2015. Pemberian Pupuk kandang Ayam. Jurnal Agroland Vol. 13 No. 2. Desember.
- Utami. 2018. Pengaruh Cahaya terhadap Pertumbuhan Tanaman. Skripsi Universitas Udayana.
- Wardhani, S., Purwani, K. I., dan Anugerahani, W. (2014). Pengaruh Aplikasi Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan dan Produktivitas Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens L.*) Varietas Bhaskara di PT Petrokimia Gresik. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* Vol. 2 No.1.
- Wattimena, G.A. 1988. Zat Pengatur Tumbuh Tanaman. Bogor: PAU Bioteknologi IPB, bekerjasama dengan Lembaga Sumberdaya Informasi IPB. Bogor.
- Wuriesyliane, Nuni, G. Madjid, A. dan Putu. 2013. Pertumbuhan dan Hasil Padi pada Inseptisol Asal Rawa Lebak yang Diinokulasi Berbagai Konsorsium Bakteri Penyumbang Unsur Hara. *Lahan Sub optimal*. 10 (2) : 21-24.
- Zulkarnain. 2013. Budidaya sayuran tropis/Zulkarnain. Jakarta: Bumi Aksara, 2013. 219 hlm. ISBN 978-602-217-295-6.

LAMPIRAN

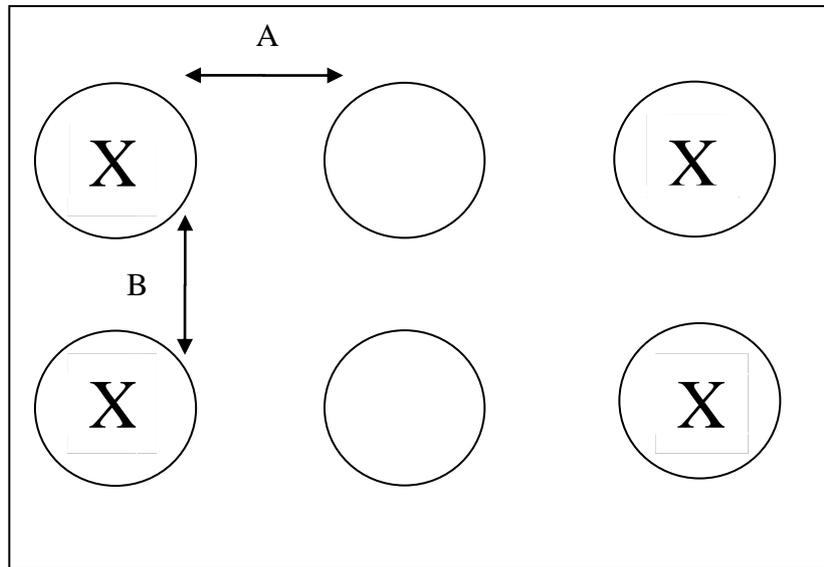
Lampiran 1. Bagan Plot Penelitian



Keterangan

- a = Jarak antar plot 50 cm
- b = Jarak antar ulangan 100 cm
- c = Luas lahan penelitian 6 x 12

Lampiran 2. Bagan Sampel Penelitian



Keterangan : A : Panjang 25 cm

B : Lebar 20 cm

 : Tanaman Sampel

 : Bukan Tanaman Sampel

Lampiran 3. Deskripsi Kembang Kol Varietas PM 126

1. Warna bunga : Putih
2. Bentuk bunga : Padat dan seragam
3. Daya tahan terhadap penyakit : Tahan penyakit downy mildew,
black rot dan soft rot
4. Daya tahan terhadap penyimpanan : Tahan
5. Daya tahan terhadap pengangkutan : Tahan
6. Umur panen : 45-50 hari
7. Berat per bunga : 700-800 g

(Sumber : PT. East West Seed Indonesia)

Lampiran 4. Analisis Tanah



SOIL ANALYSIS REPORT



Socfindo Seed Production and Laboratory

Customer : Sunarto
Address : Perumahan Villa Indah
Pratama
Phone/Fax : 082370167934
E-mail : atorazil@gmail.com
Customer Ref : S37-055

SOC Ref : S19-185/LAB-SSPL/II/2019
Received date : 06/02/2019
Order date : 06/02/2019
Analysis date : 08/02/2019
Issue date : 12/03/2019
No. of samples : 1

No.	Lab ID	Sample ID	Parameter	Results	Standard Specification	Analytical Method	Remarks
1	S1900078	TANAH	N total	2.46 %	BPT 2015;SOC LAB/IK/12	Kjeldahl with H ₂ SO ₄	>0,75 Sangat Tinggi
			P total	1.71 %	BPT 2015;SOC LAB/IK/07	Spectrophotometer with HNO ₃	>0,10 Sangat Tinggi
			K total	1.3 %	BPT 2015	AAS with HNO ₃	>0,20 Sangat Tinggi

Dilarang menggandakan laporan pengujian tanpa persetujuan tertulis dari Socfindo Seed Production and Laboratory.
Strictly prohibited to reproduce this report without written consent from Socfindo Seed Production and Laboratory.

Deni Arifiyanto
Manajer Teknis

Indra Syahputra
Manajer Puncak

Lampiran 5. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kembang Kol 15 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	14.48	16.00	16.90	47	15.79
E ₀ H ₁	16.53	15.58	17.00	49	16.37
E ₀ H ₂	12.60	13.00	19.33	45	14.98
E ₀ H ₃	15.38	17.03	18.20	51	16.87
E ₁ H ₀	17.05	16.60	17.75	51	17.13
E ₁ H ₁	14.30	14.88	15.23	44	14.80
E ₁ H ₂	17.58	15.23	19.23	52	17.35
E ₁ H ₃	17.00	14.60	16.38	48	15.99
E ₂ H ₀	12.60	16.68	16.40	46	15.23
E ₂ H ₁	15.00	15.69	17.78	48	16.16
E ₂ H ₂	15.80	16.80	18.33	51	16.98
E ₂ H ₃	16.65	17.48	18.45	53	17.53
E ₃ H ₀	14.73	15.04	15.48	45	15.08
E ₃ H ₁	17.75	18.93	15.53	52	17.40
E ₃ H ₂	15.71	17.00	17.55	50	16.75
E ₃ H ₃	16.53	15.48	18.95	51	16.99
Jumlah	249.69	256.02	278.47	784.18	
Rataan	15.61	16.00	17.40		16.34

Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kembang Kol 15 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	28.58	14.29	7.93*	3.32
Perlakuan	15	38.87	2.59	1.44 ^{tn}	2.01
E	3	2.14	0.71	0.40 ^{tn}	2.92
Linier	1	1.97	1.97	1.09 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.16	0.16	0.09 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.01	0.01	0.00 ^{tn}	4.17
H	3	7.09	2.36	1.31 ^{tn}	2.92
Linier	1	7.08	7.08	3.93 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.01	0,01	0.00 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.00	0,00	0.00 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	29.64	3.29	1.83 ^{tn}	2.21
Galat	30	54.08	1.80		
Total	47	169.63	34.28		

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 8,22%

Lampiran 6. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kembang Kol 30 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	18.38	20.00	21.02	59.40	19.80
E ₀ H ₁	19.17	19.70	22.00	60.87	20.29
E ₀ H ₂	16.70	17.38	23.57	57.65	19.22
E ₀ H ₃	18.73	22.57	21.65	62.95	20.98
E ₁ H ₀	20.80	18.93	22.00	61.73	20.58
E ₁ H ₁	18.05	18.73	19.08	55.86	18.62
E ₁ H ₂	22.17	19.48	24.60	66.25	22.08
E ₁ H ₃	21.20	18.90	21.10	61.20	20.40
E ₂ H ₀	16.38	21.35	20.33	58.06	19.35
E ₂ H ₁	19.00	19.76	20.00	58.76	19.59
E ₂ H ₂	17.90	21.00	23.83	62.73	20.91
E ₂ H ₃	19.73	22.03	24.73	66.49	22.16
E ₃ H ₀	19.51	22.20	22.00	63.71	21.24
E ₃ H ₁	20.90	22.20	23.99	67.09	22.36
E ₃ H ₂	19.63	20.09	22.64	62.36	20.79
E ₃ H ₃	20.60	19.96	23.67	64.23	21.41
Jumlah	308.85	324.29	356.21	989.35	
Rataan	19.30	20.27	22.26		20.61

Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kembang Kol 30 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	72.90	36.45	18.07 [*]	3.32
Perlakuan	15	54.85	3.66	1.81 ^{tn}	2.01
E	3	12.49	4.16	2.06 ^{tn}	2.92
Linier	1	10.66	10.66	4.62 [*]	4.17
Kuadratik	1	1.07	1.07	0.53 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.76	0.76	0.38 ^{tn}	4.17
H	3	8.49	2.83	1.40 ^{tn}	2.92
Linier	1	7.46	7.46	3.70 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.80	0.80	0.40 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.22	0.22	0.11 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	33.87	3.76	1.87 ^{tn}	2.21
Galat	30	60.51	2.02		
Total	47	264.09	73.86		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 6,89

Lampiran 7. Rataan Tinggi Tanaman (cm) Kembang Kol 45 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	23.00	24.00	24.96	71.96	23.99
E ₀ H ₁	23.33	23.89	25.48	72.70	24.23
E ₀ H ₂	20.00	20.73	27.00	67.73	22.58
E ₀ H ₃	22.02	26.67	25.95	74.64	24.88
E ₁ H ₀	24.10	24.01	24.32	72.43	24.14
E ₁ H ₁	21.73	23.99	22.50	68.22	22.74
E ₁ H ₂	26.00	24.67	28.03	78.70	26.23
E ₁ H ₃	25.67	23.25	25.10	74.02	24.67
E ₂ H ₀	22.03	24.31	24.85	71.19	23.73
E ₂ H ₁	23.00	23.31	23.96	70.27	23.42
E ₂ H ₂	23.46	25.00	28.10	76.56	25.52
E ₂ H ₃	24.04	25.22	28.70	77.96	25.99
E ₃ H ₀	24.00	25.20	25.99	75.19	25.06
E ₃ H ₁	25.00	25.09	29.80	79.89	26.63
E ₃ H ₂	24.33	23.96	29.50	77.79	25.93
E ₃ H ₃	24.00	22.79	28.00	74.79	24.93
Jumlah	375.71	386.09	422.24	1184.04	
Rataan	23.48	24.13	26.39		24.67

Daftar Sidik Ragam Tinggi Tanaman Kembang Kol 45 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel 0,05
Blok	2	74.57	36.45	17.87*	3.32
Perlakuan	15	66.23	3.66	2.12*	2.01
E	3	18.61	4.16	2.97*	2.92
Linier	1	17.34	10.66	8.31*	4.17
Kuadratik	1	0.60	1.07	0.29 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.68	0.76	0.33 ^{tn}	4.17
H	3	8.64	2.83	1.38 ^{tn}	2.92
Linier	1	7.21	7.46	3.46 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.80	0.00 ^{tn}	4.17
Kubik	1	1.42	0.22	0.68 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	38.98	3.76	2.08 ^{tn}	2.21
Galat	30	62.59	2.09		
Total	47	296.87	84.45		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 5,86%

Lampiran 8. Rataan Jumlah Daun (Helai) Kembang Kol 15 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	7.25	5.75	6.50	19.50	6.50
E ₀ H ₁	5.25	6.75	6.25	18.25	6.08
E ₀ H ₂	5.00	5.00	5.75	15.75	5.25
E ₀ H ₃	4.75	5.75	7.00	17.50	5.83
E ₁ H ₀	5.00	6.25	5.70	16.95	5.65
E ₁ H ₁	5.50	4.98	6.25	16.73	5.58
E ₁ H ₂	6.25	5.50	6.25	18.00	6.00
E ₁ H ₃	8.00	6.50	6.50	21.00	7.00
E ₂ H ₀	5.50	4.50	6.00	16.00	5.33
E ₂ H ₁	6.50	6.75	6.50	19.75	6.58
E ₂ H ₂	5.50	4.25	8.50	18.25	6.08
E ₂ H ₃	7.50	5.50	6.50	19.50	6.50
E ₃ H ₀	6.50	5.50	6.75	18.75	6.25
E ₃ H ₁	5.75	5.00	6.50	17.25	5.75
E ₃ H ₂	7.00	5.50	8.25	20.75	6.92
E ₃ H ₃	5.25	5.50	6.50	17.25	5.75
Jumlah	96.50	88.98	105.70	291.18	
Rataan	6.03	5.56	6.61		6.07

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Kembang Kol 15 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	8.77	4.38	6.80*	3.32
Perlakuan	15	12.44	0.83	1.29 ^{tn}	2.01
E	3	0.43	0.14	0.22 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.40	0.40	0.62 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.03	0.03	0.05 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.00 ^{tn}	4.17
H	3	0.77	0.26	0.40 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.70	0.70	1.08 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.06	0.06	0.10 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.01	0.01	0.02 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	11.24	1.25	1.94 ^{tn}	2.21
Galat	30	19.33	0.64		
Total	47	54.19	8.71		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 13, 23%

Lampiran 9. Rataan Jumlah Daun (Helai) Kembang Kol 30 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	9.75	9.25	12.50	31.50	10.50
E ₀ H ₁	9.25	9.75	12.75	31.75	10.58
E ₀ H ₂	9.00	8.75	14.25	32.00	10.67
E ₀ H ₃	10.50	9.25	13.75	33.50	11.17
E ₁ H ₀	9.50	10.00	13.50	33.00	11.00
E ₁ H ₁	9.00	10.00	13.00	32.00	10.67
E ₁ H ₂	10.00	9.75	14.75	34.50	11.50
E ₁ H ₃	9.75	10.00	14.00	33.75	11.25
E ₂ H ₀	10.00	11.00	12.75	33.75	11.25
E ₂ H ₁	10.70	11.50	13.00	35.20	11.73
E ₂ H ₂	10.50	10.70	13.00	34.20	11.40
E ₂ H ₃	10.75	10.75	13.25	34.75	11.58
E ₃ H ₀	10.50	10.50	13.75	34.75	11.58
E ₃ H ₁	10.75	11.50	13.50	35.75	11.92
E ₃ H ₂	10.50	11.00	13.50	35.00	11.67
E ₃ H ₃	10.00	11.50	13.50	35.00	11.67
Jumlah	160.45	165.20	214.75	540.40	
Rataan	10.03	10.33	13.42		11.26

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Kembang Kol 30 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	113.05	56.52	132.58*	3.32
Perlakuan	15	9.27	0.62	1.45 ^{tn}	2.01
E	3	6.73	2.24	5.26*	2.92
Linier	1	6.63	6.63	15.25*	4.17
Kuadratik	1	0.08	0.08	0.18 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.02	0.02	0.05 ^{tn}	4.17
H	3	0.71	0.24	0.56 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.70	0.70	1.65 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.01 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.01 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	1.82	0.24	0.48 ^{tn}	2.21
Galat	30	12.79	0.43		
Total	47	151.81	34.28		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 5, 80%

Lampiran 10. Rataan Jumlah Daun (Helai) Kembang Kol 45 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	11.02	10.00	13.33	34.35	11.45
E ₀ H ₁	12.67	11.67	13.78	38.11	12.70
E ₀ H ₂	12.12	9.99	15.00	37.11	12.37
E ₀ H ₃	11.33	10.00	14.67	36.00	12.00
E ₁ H ₀	12.33	11.00	13.00	36.33	12.11
E ₁ H ₁	12.33	12.67	12.33	37.33	12.44
E ₁ H ₂	11.33	11.04	13.33	35.70	11.90
E ₁ H ₃	12.67	12.67	13.67	39.00	13.00
E ₂ H ₀	12.41	11.67	13.33	37.41	12.47
E ₂ H ₁	13.00	11.00	13.67	37.67	12.56
E ₂ H ₂	12.97	13.00	14.00	39.97	13.32
E ₂ H ₃	13.67	11.00	14.33	39.00	13.00
E ₃ H ₀	12.67	13.40	15.00	41.07	13.69
E ₃ H ₁	12.00	12.50	14.33	38.83	12.94
E ₃ H ₂	12.33	12.00	15.00	39.33	13.11
E ₃ H ₃	13.00	11.67	13.67	38.33	12.78
Jumlah	197.85	185.27	222.44	605.56	
Rataan	12.37	11.58	13.90		12.62

Daftar Sidik Ragam Jumlah Daun Kembang Kol 45 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel 0,05
Blok	2	44.69	22.35	35.27*	3.32
Perlakuan	15	14.85	0.99	1.56 ^{tn}	2.01
E	3	7.35	2.45	3.86*	2.92
Linier	1	7.23	7.23	11.41*	4.17
Kuadratik	1	0.01	0.01	0.02 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.11	0.11	0.17 ^{tn}	4.17
H	3	0.56	0.19	0.29 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.39	0.39	1.62 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.14	0.14	0.22 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.03	0.03	0.05 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	6.95	0.77	1.22 ^{tn}	2.21
Galat	30	19.01	0.63		
Total	47	101.30	35.28		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 6,31 %

Lampiran 11. Rataan Luas Daun (cm²) Kembang Kol 45 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	5.92	3.98	4.38	14.28	4.76
E ₀ H ₁	5.58	6.18	5.02	16.78	5.59
E ₀ H ₂	5.00	5.23	5.68	15.91	5.30
E ₀ H ₃	4.41	5.42	5.52	15.35	5.12
E ₁ H ₀	5.35	3.59	6.77	15.71	5.24
E ₁ H ₁	5.52	3.76	6.68	15.96	5.32
E ₁ H ₂	5.88	3.04	6.72	15.64	5.21
E ₁ H ₃	6.06	2.61	6.97	15.64	5.21
E ₂ H ₀	7.38	4.69	5.58	17.65	5.88
E ₂ H ₁	4.69	3.59	5.07	13.36	4.45
E ₂ H ₂	5.32	3.79	6.65	15.76	5.25
E ₂ H ₃	6.38	4.00	7.51	17.88	5.96
E ₃ H ₀	7.07	7.65	7.03	21.75	7.25
E ₃ H ₁	6.39	5.13	7.15	18.67	6.22
E ₃ H ₂	6.15	5.45	7.14	18.74	6.25
E ₃ H ₃	5.63	6.22	6.80	18.65	6.22
Jumlah	92.73	74.33	100.67	267.74	
Rataan	5.80	4.65	6.29		5.58

Daftar Sidik Ragam Luas Daun Kembang Kol 45 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	22.82	11.41	12.12 [*]	3.32
Perlakuan	15	21.27	1.42	1.51 ^{tn}	2.01
E	3	13.39	4.46	4.74 [*]	2.92
Linier	1	9.67	9.67	10.27 [*]	4.17
Kuadratik	1	3.27	3.27	3.48 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.45	0.45	0.48 ^{tn}	4.17
H	3	0.99	0.33	0.35 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.08	0.08	0.08 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.77	0.77	0.82 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.14	0.14	0.14 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	6.89	0.77	0.81 ^{tn}	2.21
Galat	30	28.25	0.94		
Total	47	107.98	33.71		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 17, 40%

Lampiran 12. Rataan Diameter Batang (cm) Kembang Kol 15 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	0.76	0.83	0.82	2.41	0.80
E ₀ H ₁	0.70	0.91	0.79	2.40	0.80
E ₀ H ₂	0.81	0.76	0.70	2.27	0.76
E ₀ H ₃	0.84	0.76	0.88	2.48	0.83
E ₁ H ₀	0.80	0.60	0.79	2.19	0.73
E ₁ H ₁	0.79	0.60	0.90	2.29	0.76
E ₁ H ₂	0.86	0.75	0.87	2.48	0.83
E ₁ H ₃	0.70	0.75	0.84	2.29	0.76
E ₂ H ₀	0.60	0.68	0.81	2.09	0.70
E ₂ H ₁	0.70	0.75	0.76	2.21	0.74
E ₂ H ₂	0.70	0.73	0.80	2.23	0.74
E ₂ H ₃	0.76	0.83	0.82	2.41	0.80
E ₃ H ₀	0.92	0.90	0.70	2.52	0.84
E ₃ H ₁	0.75	0.80	0.77	2.32	0.77
E ₃ H ₂	0.60	0.62	0.70	1.92	0.64
E ₃ H ₃	0.70	0.73	0.65	2.08	0.69
Jumlah	11.99	12.00	12.60	36.59	
Rataan	0.75	0.75	0.79		0.76

Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Kembang Kol 15 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	0.02	0.01	1.23 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	0.14	0.01	1.46 ^{tn}	2.01
E	3	0.03	0.01	1.42 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.03	0.03	4.10 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.15 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.03 ^{tn}	4.17
H	3	0.01	0.00	0.37 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.00	0.00	0.02 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.41 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.69 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	0.10	0.01	1.84 ^{tn}	2.21
Galat	30	0.19	0.01		
Total	47	0.51	0.08		

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 10, 33%

Lampiran 13. Rataan Diameter Batang (cm) Kembang Kol 30 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	1.09	1.14	1.16	3.39	1.13
E ₀ H ₁	1.01	1.08	1.11	3.20	1.07
E ₀ H ₂	1.10	1.10	1.00	3.20	1.07
E ₀ H ₃	1.08	1.05	1.09	3.22	1.07
E ₁ H ₀	0.99	1.11	1.00	3.10	1.03
E ₁ H ₁	0.98	1,19	1.11	2.09	1.05
E ₁ H ₂	0.95	1.09	1.18	3.22	1.07
E ₁ H ₃	1.10	1.16	0.92	3.18	1.06
E ₂ H ₀	0.90	1.00	1.17	3.07	1.02
E ₂ H ₁	1.13	0.84	1.00	2.97	0.99
E ₂ H ₂	1.14	1.11	0.90	3.15	1.05
E ₂ H ₃	0.89	0.89	1.00	2.78	0.93
E ₃ H ₀	0.97	0.90	0.90	2.77	0.92
E ₃ H ₁	0.94	0.89	0.82	2.65	0.88
E ₃ H ₂	0.95	1.00	0.88	2.83	0.94
E ₃ H ₃	1.14	0.99	0.85	2.98	0.99
jumlah	16.36	15.35	16.09	47.80	
Rataan	1.02	1.02	1.01		1.02

Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Kembang Kol 30 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	0.03	0.02	0.53 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	0.49	0.03	1.02 ^{tn}	2.01
E	3	0.15	0.05	1.53 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.10	0.10	3.18 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.01	0.01	0.30 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.04	0.04	1.10 ^{tn}	4.17
H	3	0.12	0.04	1.27 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.00	0.00	0.12 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.03	0.03	0.90 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.09	0.09	2.79 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	0.22	0.02	0.77 ⁿ	2.21
Galat	30	0.97	0.03		
Total	47	2.26	0.47		

Keterangan : tn : tidak nyata
 KK : 17, 64%

Lampiran 14. Rataan Diameter Batang (cm) Kembang Kol 45 HSPT

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	1.12	1.14	1.17	3.43	1.14
E ₀ H ₁	1.10	1.15	1,13	2.25	1.13
E ₀ H ₂	1.10	1.13	1,12	2.23	1.12
E ₀ H ₃	1.14	1.09	1,11	2.23	1.12
E ₁ H ₀	1.06	1,12	1,13	1.06	1.06
E ₁ H ₁	1.03	1.20	1,13	2.23	1.12
E ₁ H ₂	1.02	1.12	1,02	2.14	1.07
E ₁ H ₃	1.10	1.16	1,17	2.26	1.13
E ₂ H ₀	0.99	1.09	1,05	2.08	1.04
E ₂ H ₁	1.13	1.00	1,00	2.13	1.06
E ₂ H ₂	1.14	1.12	0,98	2.26	1.13
E ₂ H ₃	1.00	1.01	1,02	2.01	1.01
E ₃ H ₀	1.04	0.99	0,98	2.03	1.02
E ₃ H ₁	1.00	0.95	0,97	1.95	0.98
E ₃ H ₂	0.99	1.03	0,98	2.02	1.01
E ₃ H ₃	1.16	1.05	0,96	2.21	1.11
jumlah	17.12	16.23	1.17	34.52	
Rataan	1.07	1.08	1.17		1.08

Daftar Sidik Ragam Diameter Batang Kembang Kol 45 HSPT

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	10.04	5.02	99.27*	3.32
Perlakuan	15	0.99	0.07	1.31 ^{tn}	2.01
E	3	0.28	0.09	1.85 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.10	0.10	2.06 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.10	0.10	1.96 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.08	0.08	1.52 ^{tn}	4.17
H	3	0.00	0.00	0.01 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.00	0.00	0.01 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.00 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.00 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	0.71	0.08	1.56 ^{tn}	2.21
Galat	30	1.52	0.05		
Total	47	13.83	5.59		

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 20, 90%

Lampiran 15. Rataan Umur Berbunga (Hari) Kembang Kol

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	45.20	36.50	36.50	118.20	39.40
E ₀ H ₁	39.00	38.66	37.00	114.66	38.22
E ₀ H ₂	45.66	47.00	39.20	131.86	43.95
E ₀ H ₃	43.35	48.00	41.00	132.35	44.12
E ₁ H ₀	43.00	40.00	39.50	122.50	40.83
E ₁ H ₁	39.00	47.07	42.30	128.37	42.79
E ₁ H ₂	40.65	42.00	43.30	125.95	41.98
E ₁ H ₃	40.33	41.66	42.50	124.49	41.50
E ₂ H ₀	46.38	40.00	39.00	125.38	41.79
E ₂ H ₁	45.60	44.70	42.40	132.70	44.23
E ₂ H ₂	38.33	41.40	46.32	126.05	42.02
E ₂ H ₃	43.30	41.50	42.30	127.10	42.37
E ₃ H ₀	47.25	41.00	44.30	132.55	44.18
E ₃ H ₁	44.00	46.00	45.08	135.08	45.03
E ₃ H ₂	42.50	41.40	44.10	128.00	42.67
E ₃ H ₃	42.35	45.20	40.80	128.35	42.78
Jumlah	685.90	682.09	665.60	2033.59	
Rataan	42.87	42.63	41.60		42.37

Daftar Sidik Ragam Umur Berbunga Kembang Kol

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel 0,05
Blok	2	14.55	7.28	0.87 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	148.76	9.92	1.18 ^{tn}	2.01
E	3	35.78	11.93	1.42 ^{tn}	2.92
Linier	1	34.24	34.24	4.09 [*]	4.17
Kuadratik	1	1.51	1.51	0.18 ⁿ	4.17
Kubik	1	0.03	0.03	0.00 ⁿ	4.17
H	3	10.70	3.57	0.43 ⁿ	2.92
Linier	1	7.36	7.36	0.88 ⁿ	4.17
Kuadratik	1	2.88	2.88	0.34 ⁿ	4.17
Kubik	1	0.46	0.46	0.05 ⁿ	4.17
Interaksi	9	102.28	11.36	1.36 ⁿ	2.21
Galat	30	251.19	8.37		
Total	47	609.73	98.90		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 6,83%

Lampiran 16. Rataan Diameter Bunga (cm) Kembang Kol

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	7.20	7.33	6.89	21.42	7.14
E ₀ H ₁	6.90	7.24	6.98	21.12	7.04
E ₀ H ₂	7.50	7.22	7.13	21.85	7.28
E ₀ H ₃	6.84	7.17	7.32	21.33	7.11
E ₁ H ₀	7.12	7.19	7.29	21.60	7.20
E ₁ H ₁	6.78	7.24	7.12	21.14	7.05
E ₁ H ₂	6.92	7.33	7.24	21.49	7.16
E ₁ H ₃	7.12	7.22	6.87	21.21	7.07
E ₂ H ₀	7.33	7.21	6.98	21.52	7.17
E ₂ H ₁	7.34	6.95	6.90	21.19	7.06
E ₂ H ₂	6.89	6.88	6.93	20.70	6.90
E ₂ H ₃	7.16	6.77	7.11	21.04	7.01
E ₃ H ₀	6.99	7.43	7.04	21.46	7.15
E ₃ H ₁	7.15	7.19	7.07	21.41	7.14
E ₃ H ₂	6.93	7.43	7.28	21.64	7.21
E ₃ H ₃	7.19	7.13	7.18	21.50	7.17
Jumlah	113.36	114.93	113.33	341.62	
Rataan	7.09	7.18	7.08		7.12

Daftar Sidik Ragam Diameter Bunga Kembang Kol

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	0.10	0.05	1.47 ^{tn}	3.32
Perlakuan	15	0.38	0.03	0.72 ^{tn}	2.01
E	3	0.11	0.04	1.07 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.00	0.00	0.00 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.07	0.07	1.98 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.04	0.04	1.24 ^{tn}	4.17
H	3	0.07	0.02	0.65 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.02	0.02	0.44 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.01	0.01	0.17 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.05	0.05	1.33 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	0.20	0.02	0.62 ^{tn}	2.21
Galat	30	1.07	0.04		
Total	47	2.13	0.38		

Keterangan : tn : tidak nyata

KK : 2,67%

Lampiran 17. Rataan Berat Shoot (g) Kembang Kol

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	8.55	7.18	8.36	24.09	8.03
E ₀ H ₁	8.10	7.88	8.40	24.38	8.13
E ₀ H ₂	7.53	8.33	8.53	24.39	8.13
E ₀ H ₃	7.68	8.20	8.78	24.66	8.22
E ₁ H ₀	6.95	8.70	8.41	24.06	8.02
E ₁ H ₁	8.15	8.45	9.03	25.63	8.54
E ₁ H ₂	7.70	8.38	8.90	24.98	8.33
E ₁ H ₃	8.13	7.70	8.90	24.73	8.24
E ₂ H ₀	7.95	8.03	8.80	24.78	8.26
E ₂ H ₁	7.50	8.25	9.00	24.75	8.25
E ₂ H ₂	8.18	7.35	9.00	24.53	8.18
E ₂ H ₃	7.83	8.45	9.15	25.43	8.48
E ₃ H ₀	8.55	7.60	8.65	24.80	8.27
E ₃ H ₁	8.30	8.38	8.78	25.46	8.49
E ₃ H ₂	7.65	8.80	8.28	24.73	8.24
E ₃ H ₃	8.03	8.73	8.25	25.01	8.34
Jumlah	126.78	130.41	139.22	396.41	
Rataan	7.92	8.15	8.70		8.26

Daftar Sidik Ragam Berat Shoot Kembang Kol

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	5.12	2.46	11.93*	3.32
Perlakuan	15	1.03	0.07	0.32 ^{tn}	2.01
E	3	0.30	0.10	0.46 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.24	0.24	1.10 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.04	0.04	0.18 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.02	0.02	0.09 ^{tn}	4.17
H	3	0.32	0.11	0.50 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.09	0.09	0.43 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.03	0.03	0.16 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.20	0.20	0.92 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	0.41	0.05	0.21 ^{tn}	2.21
Galat	30	6.43	0.21		
Total	47	14.23	3.71		

Keterangan : * : nyata
tn : tidak nyata
KK : 5,61%

Lampiran 18. Rataan Berat Root (g) Kembang Kol

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	1.01	0.96	1.08	3.05	1.02
E ₀ H ₁	0.96	1.08	1.07	3.11	1.04
E ₀ H ₂	0.98	1.00	1.00	2.98	0.99
E ₀ H ₃	1.01	1.05	0.97	3.03	1.01
E ₁ H ₀	0.95	1.00	1.03	2.98	0.99
E ₁ H ₁	0.98	1.07	0.96	3.01	1.00
E ₁ H ₂	1.17	1.04	0.99	3.20	1.07
E ₁ H ₃	0.94	1.21	1.05	3.20	1.07
E ₂ H ₀	0.92	1.02	0.98	2.92	0.97
E ₂ H ₁	0.96	1.09	1.11	3.16	1.05
E ₂ H ₂	0.96	1.21	1.06	3.23	1.08
E ₂ H ₃	1.00	1.03	1.10	3.13	1.04
E ₃ H ₀	1.05	0.99	1.01	3.05	1.02
E ₃ H ₁	1.00	1.10	1.08	3.18	1.06
E ₃ H ₂	0.85	1.12	1.08	3.05	1.02
E ₃ H ₃	0.95	1.29	1.07	3.31	1.10
Jumlah	15.69	17.26	16.64	49.59	
Rataan	0.98	1.08	1.04		1.03

Daftar Sidik Ragam Berat Root Kembang Kol

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel
					0,05
Blok	2	0.08	0.04	6.88*	3.32
Perlakuan	15	0.06	0.00	0.68 ⁿ	2.01
E	3	0.01	0.00	0.44 ⁿ	2.92
Linier	1	0.01	0.01	1.26 ⁿ	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.02 ⁿ	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.05 ⁿ	4.17
H	3	0.02	0.01	1.17 ⁿ	2.92
Linier	1	0.02	0.02	2.96 ⁿ	4.17
Kuadratik	1	0.00	0.00	0.23 ⁿ	4.17
Kubik	1	0.00	0.00	0.33 ⁿ	4.17
Interaksi	9	0.03	0.00	0.59 ⁿ	2.21
Galat	30	0.17	0.01		
Total	47	0.39	0.09		

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 7,29%

Lampiran 19. Rataan Shoot Root Ratio (S-R) Kembang Kol

Perlakuan	Ulangan			Jumlah	Rataan
	I	II	III		
E ₀ H ₀	8.05	7.97	7.97	23.99	8.00
E ₀ H ₁	8.67	7.81	8.24	24.72	8.24
E ₀ H ₂	7.84	8.45	8.80	25.09	8.36
E ₀ H ₃	7.97	8.21	8.62	24.80	8.27
E ₁ H ₀	10.04	8.73	8.71	27.48	9.16
E ₁ H ₁	8.47	8.88	8.08	25.43	8.48
E ₁ H ₂	8.13	8.26	8.38	24.77	8.26
E ₁ H ₃	7.76	7.52	8.03	23.31	7.77
E ₂ H ₀	8.58	7.91	8.60	25.09	8.36
E ₂ H ₁	7.50	7.85	9.62	24.97	8.32
E ₂ H ₂	7.43	7.72	9.52	24.67	8.22
E ₂ H ₃	8.49	8.89	8.57	25.95	8.65
E ₃ H ₀	8.14	7.77	8.36	24.27	8.09
E ₃ H ₁	8.12	7.70	7.83	23.65	7.88
E ₃ H ₂	8.85	7.46	8.00	24.31	8.10
E ₃ H ₃	8.01	6.83	8.30	23.14	7.71
Jumlah	132.05	127.96	135.63	395.64	
Rataan	8.25	8.00	8.48		8.24

Daftar Sidik Ragam Berat Shoot Root Ratio (S-R) Kembang Kol

SK	DB	JK	KT	F.Hitung	F. Tabel 0,05
Blok	2	5.12	2.56	11.93*	3.32
Perlakuan	15	1.03	0.07	0.32 ^{tn}	2.01
E	3	0.30	0.10	0.46 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.24	0.24	1.10 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.04	0.04	0.18 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.02	0.02	0.09 ^{tn}	4.17
H	3	0.32	0.11	0.50 ^{tn}	2.92
Linier	1	0.09	0.09	0.43 ^{tn}	4.17
Kuadratik	1	0.03	0.03	0.16 ^{tn}	4.17
Kubik	1	0.20	0.20	0.92 ^{tn}	4.17
Interaksi	9	0.41	0.05	0.21 ^{tn}	2.21
Galat	30	6.43	0.21		
Total	47	14.23	3.71		

Keterangan : * : nyata
 tn : tidak nyata
 KK : 5,61%