

Respon Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bunga Kol (*Brassica oleracea* Var. *Botrytis* L.) terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK di Dataran Rendah

Taufan Yudha Prawoto¹, Sri Hartatik²

¹Mahasiswa Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember

²Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Jember

* Taufan Yudha Prawoto: taufanyudhaprawoto@gmail.com

Abstract: *The content of cauliflower is very beneficial for the human body, it encourages many people to consume these plants. But it isn't matched by the amount of production, productivity and harvesting area of cauliflower plants whose development is fluctuating and tends to decrease, so that cultivation innovations are needed in terms of the varieties and fertilizers used. The purpose of this experiment was to determine the response and results of various types of NPK compound fertilizer in the lowland. The trial was conducted in Kalirejo Village, Dringu Subdistrict, Probolinggo. Manufacturing time in February until May 2018. The experiment used a 4 x 4 factorial Completely Randomized Design (CRD) model and repeated three times. The first factor is the Cauliflower varieties, namely PM 126 F1 (V1), Orient (V2), Diamond 40 (V3), and Holly (V4). The second factor is the dose of NPK compound fertilizer, namely 0 (P0), 3.72 (P1), 7.44 (P2) and 11.16 grams / plant (P3). The results of the experiment showed that the response between cauliflower varieties and NPK compound fertilizer had a significant effect on the parameters of weight of cauliflower with the best combination of Diamond 40 varieties with NPK 7.44 grams / plant compound fertilizer dosage (V3P2). Orient varieties provide the best response to growth and yield of cauliflower. The dosage of compound fertilizer NPK 7.44 grams / plant can increase the growth and yield of cauliflower*

Keywords: *Cauliflower, Cauliflower Varieties, NPK Compound Fertilizer*

Abstrak: Kandungan kembang kol sangat bermanfaat bagi tubuh manusia, hal ini mendorong banyak orang untuk mengkonsumsi tanaman ini. Tapi itu tidak diimbangi dengan jumlah produksi, produktivitas dan luas panen tanaman kembang kol yang perkembangannya berfluktuasi dan cenderung menurun, sehingga diperlukan inovasi budidaya dalam hal varietas dan pupuk yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon dan hasil dari berbagai jenis pupuk majemuk NPK di dataran rendah. Uji coba dilakukan di Desa Kalirejo, Kecamatan Dringu, Probolinggo. Waktu pembuatan pada bulan Februari hingga Mei 2018. Eksperimen menggunakan model 4 x 4 Rancangan Acak Lengkap faktorial (RAL) dan diulang tiga kali. Faktor pertama adalah varietas Kembang Kol, yaitu PM 126 F1 (V1), Orient (V2), Diamond 40 (V3), dan Holly (V4). Faktor kedua adalah dosis pupuk majemuk NPK, yaitu 0 (P0), 3,72 (P1), 7,44 (P2) dan 11,16 gram / tanaman (P3). Hasil penelitian menunjukkan bahwa respon antara varietas kembang kol dan pupuk majemuk NPK berpengaruh signifikan terhadap parameter bobot kembang kol dengan kombinasi terbaik varietas Diamond 40 dengan dosis pupuk NPK 7,44 gram/pupuk majemuk tanaman (V3P2). Varietas Orient memberikan respons terbaik terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol. Dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan & hasil bunga kol

Kata kunci: Kembang Kol, Varietas Kembang Kol, Pupuk majemuk NPK

1. Pendahuluan

Bunga kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) merupakan tanaman hortikultura yang banyak ditanam petani khususnya di dataran tinggi yang berasal dari suku kubis-kubisan. Produksi bunga kol berdasarkan Kementerian Pertanian Republik Indonesia (2016), dari tahun 2011-2015 fluktuatif dengan data terakhir tahun 2015 sebesar 118.388 ton, sedangkan tahun 2014 sebesar 136.508 ton sehingga mengalami penurunan sebesar 13,27%. Selain itu dari segi luas panen tahun 2015 sebesar 11.195 ha, sedangkan tahun 2014 sebesar 11.303 ha sehingga mengalami penurunan sebesar 0,96%, kemudian dari segi produktivitas tahun 2015 sebesar 10,58 ton/ha sedangkan tahun 2014 sebesar 12,08 ton/ha sehingga mengalami penurunan sebesar 12,44%. Permasalahan terhadap hasil produksi bunga kol harus segera dilakukan upaya untuk meningkatkannya. Petani bunga kol (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) yang umumnya banyak menanam tanaman tersebut di dataran tinggi perlu dikembangkan untuk ditanam di dataran rendah.

Menurut Erwin dkk. (2015), pertumbuhan tanaman tidak hanya dipengaruhi faktor internal (bahan) saja tetapi juga dipengaruhi faktor eksternal (lingkungan) seperti iklim, tanah, pH tanah, intensitas cahaya matahari, dan OPT. Hal ini mengindikasikan bahwa diperlukan cara budidaya yang tepat untuk menunjang pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol di dataran rendah. Salah satu faktor penentu adalah varietas. Permasalahan dari segi varietas saat ini yaitu mayoritas petani hanya menerapkan budidaya bunga kol di dataran tinggi saja sehingga hasil produksi kurang optimal. Pemikiran petani mengenai budidaya bunga kol harus dirubah dengan mencoba budidaya bunga kol di dataran rendah. Mengingat sudah banyak varietas bunga kol yang dapat ditanam di dataran rendah akan tetapi minat petani masih rendah untuk membudidayakannya. Varietas bunga kol yang akan ditanam harus sesuai dengan kondisi lingkungan, sehingga dapat tumbuh dan berkembang dengan baik. Hal ini dikarenakan masing-masing varietas memiliki sifat genotip yang berbeda yang dapat mempengaruhi sifat fenotip tanaman akibat pengaruh lingkungan (Harjadi, 1996).

Bunga kol memerlukan nutrisi yang cukup selama pertumbuhannya. Unsur N, P, dan K merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman. Salah satu jenis pupuk yang mengandung unsur hara N, P, dan K adalah pupuk majemuk NPK merk dagang Phonska. Phonska berbentuk butiran berwarna merah muda yang memiliki kadar air maksimal 2%. Phonska mampu memacu pertumbuhan akar, pembentukan bunga, serta meningkatkan toleran terhadap hama, penyakit dan kekeringan. Phonska memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh akar tanaman (Petrokimia Gresik, 2016). Unsur N memacu pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif tanaman, seperti daun, cabang dan batang yang dapat berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, dan luas daun. Unsur P memacu pendewasaan tanaman, pembungaan, serta pertumbuhan dan perkembangan akar yang berpengaruh terhadap berat bunga kol, diameter bunga, dan panjang akar. Sedangkan unsur K berperan membangun dinding sel, meningkatkan ketahanan penyakit, serta meningkatkan kekutan tangkai dan batang tanaman yang berpengaruh terhadap diameter batang (Firmansyah dkk., 2017).

Berdasarkan uraian di atas maka diharapkan adanya pengaruh dari penggunaan beberapa varietas untuk menentukan varietas yang sesuai dalam budidaya bunga kol di dataran rendah. Penggunaan pupuk phonska dengan dosis yang berbeda diharapkan dapat digunakan sebagai acuan terhadap dosis pupuk yang sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bunga kol. Oleh karenanya penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman bunga kol di dataran rendah akibat adanya perlakuan kombinasi dari penggunaan beberapa varietas dengan dosis pupuk.

2. Metode

Penelitian ini dilaksanakan selama ± 3 bulan, dimulai pada bulan Februari sampai Mei 2018, bertempat di Desa Kalirejo, Kecamatan Dringu, Kabupaten Probolinggo. Penelitian ini dilakukan di dalam *Green House*. Alat yang digunakan meliputi gunting, sekop, penggaris, jangka sorong, meteran, timbangan analitik, *trey* (nampan), pisau, alat penyemprot, dan alat tulis. Bahan yang digunakan meliputi benih bunga kol varietas PM 126 F1, varietas Orient, varietas Diamond 40, varietas Holly, pupuk majemuk NPK merk Phonska, polybag, kertas label, kertas milimeter, tanah, pupuk organik, Urea, SP-36, KCl, dan air. Rancangan yang digunakan dalam percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial 4×4 dan diulang tiga kali. Faktor pertama adalah varietas bunga kol, yaitu PM 126 F1 (V1), Orient (V2), Diamond 40 (V3), dan Holly (V4). Faktor kedua adalah dosis pupuk majemuk NPK, yaitu 0 (P0), 3,72 (P1), 7,44 (P2), dan 11,16 gram/tanaman (P3). Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang masing-masing diulang 3 kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan. Jika terdapat perbedaan diantara perlakuan, maka dilanjutkan dengan uji *Duncan* taraf 5%. Pelaksanaan percobaan meliputi persiapan benih, persemaian, persiapan media tanam, penanaman, aplikasi pupuk majemuk NPK, pemeliharaan, dan pemanenan. Variabel yang diamati yaitu terdiri atas: a) tinggi tanaman, diukur dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi menggunakan penggaris setiap minggunya; b) jumlah daun, dihitung berdasarkan daun yang telah terbuka sempurna dari daun paling bawah sampai daun teratas (pucuk); c) luas daun, dilakukan saat panen dengan mengambil tiga sampel daun yang membuka sempurna dan digambar pada kertas milimeter; d) panjang akar, diukur setelah panen mulai pangkal akar sampai ujung akar terpanjang dengan menggunakan penggaris; e) diameter batang, diukur menggunakan jangka sorong pada bagian datar yang berada 5 cm dari permukaan tanah setiap minggunya; f) berat bunga per tanaman, menimbang seluruh bagian bunga kol menggunakan timbangan; g) diameter bunga, dilakukan setelah panen dengan mengukur bagian bunga kol menggunakan jangka sorong.

3. Hasil Analisis dan Pembahasan

3.1 Hasil Analisis

Hasil analisis ragam respon pertumbuhan dan hasil beberapa varietas bunga kol terhadap penggunaan pupuk majemuk NPK di dataran rendah, terdapat tujuh variabel pengamatan disajikan pada (Tabel 1) sebagai berikut:

Tabel 1. Rangkuman nilai kuadrat tengah dari beberapa variabel pengamatan

No.	Variabel Pengamatan	Nilai Kuadrat Tengah			Galat
		Varietas (V)	Dosis Pupuk NPK (P)	Interaksi V x P	
1	Tinggi tanaman	62.35**	93.48**	3.13 ^{ns}	1.48
2	Jumlah daun	15.41**	47.13**	2.35 ^{ns}	1.33
3	Luas daun	21273.55**	72208.03**	832.29 ^{ns}	1468.28
4	Panjang akar	72.32**	128.06**	7,01 ^{ns}	7.30
5	Diameter batang	0.18**	0.08**	0.01 ^{ns}	0.01
6	Berat bunga per tanaman	11668.75**	48074.31**	1863.19**	508,85
7	Diameter bunga	14.36**	46.66**	1.52*	0.55

Keterangan : * Berbeda nyata, ** Berbeda sangat nyata, ^{ns} Tidak nyata

3.1.1 Respon Kombinasi Perlakuan Varietas dan Dosis Pupuk Majemuk NPK Terhadap Variabel Berat Bunga per Tanaman

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari kombinasi perlakuan varietas dan dosis pupuk majemuk NPK terhadap variabel berat bunga per tanaman. Hasil uji lanjut *Duncan* dari kombinasi tersebut disajikan pada (Tabel 2) sebagai berikut :

Tabel 2. Berat bunga per tanaman dari kombinasi perlakuan yang dicobakan

Varietas	Dosis Pupuk Majemuk NPK			
	P0	P1	P2	P3
V1	50 b	163,33 b	170 b	173,33 a
	B	A	A	A
V2	63,33 b	180 ab	273,33 a	210 a
	C	B	A	B
V3	113,33 a	216,67 a	236,67 a	213,33 a
	B	A	A	A
V4	56,67 b	166,67 b	190 b	113,33 b
	B	AB	A	B

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji *Duncan* 5%. Huruf kecil dibaca Vertikal (membandingkan perlakuan macam varietas pada taraf dosis pupuk majemuk NPK yang sama). Huruf besar dibaca Horizontal (membandingkan perlakuan macam dosis pupuk majemuk NPK pada taraf macam varietas yang sama).

3.1.2 Respon Kombinasi Perlakuan Varietas dan Dosis Pupuk Majemuk NPK Terhadap Variabel Diameter Bunga

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari kombinasi perlakuan varietas dan dosis pupuk majemuk NPK terhadap variabel diameter bunga. Hasil uji lanjut *Duncan* dari kombinasi tersebut disajikan pada (Tabel 3) sebagai berikut :

Tabel 3. Diameter bunga dari kombinasi perlakuan yang dicobakan

Varietas	Dosis Pupuk Majemuk NPK			
	P0	P1	P2	P3
V1	9,39 a	12,93 b	13,51 b	11,56 bc
	C	A	A	B
V2	9,78 a	14,37 a	15,55 a	14,04 a
	C	B	A	B
V3	9,5 a	12,77 b	15,34 a	12,53 b
	C	B	A	B
V4	9,28 a	11,45 c	12,24 c	10,41 c
	C	AB	A	B

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji *Duncan* 5%. Huruf kecil dibaca Vertikal (membandingkan perlakuan macam varietas pada taraf dosis pupuk majemuk NPK yang sama). Huruf besar dibaca Horizontal (membandingkan perlakuan macam dosis pupuk majemuk NPK pada taraf macam varietas yang sama).

3.1.3 Respon Perlakuan Varietas Terhadap Beberapa Variabel Pengamatan

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari masing-masing faktor tunggal terhadap variabel pengamatan. Perlakuan faktor tunggal varietas disajikan pada (Tabel 4) sebagai berikut :

Tabel 4. Penampilan karakter dari beberapa varietas yang dicobakan

NO.	Variabel Pengamatan	Varietas (V)			
		PM 126 F1 (V1)	Orient (V2)	Diamond 40 (V3)	Holly (V4)
1.	Tinggi tanaman	28,92b	30,83a	30,29a	25,75c
2.	Jumlah daun	14,83b	15,83ab	16,50a	13,92b
3.	Luas daun	252,45a	273,22a	253,18a	177,64a
4.	Panjang akar	46,58a	47,33a	45,17ab	41,79b
5.	Diameter batang	0,88b	1,09a	1,05a	0,84b

Berdasarkan (Tabel) 4 pada variabel tinggi tanaman bunga kol, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada varietas Orient (V2) yaitu 30,83 cm dan yang terendah varietas Holly (V4) yaitu 25,75 cm. Variabel jumlah daun, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada varietas Diamond 40 (V3) yaitu 16,50 dan yang terendah varietas Holly (V4) yaitu 13,92. Variabel luas daun, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada varietas Orient (V2) yaitu 273,22 cm² dan yang terendah varietas Holly (V4) yaitu 177,64 cm². Variabel panjang akar, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada varietas Orient (V2) yaitu 47,33 cm dan yang terendah varietas Holly (V4) yaitu 41,79 cm. Kemudian, pada variabel diameter batang nilai rata-rata tertinggi terdapat pada varietas Orient (V2) yaitu 1,09 cm dan yang terendah varietas Holly (V4) yaitu 0,84 cm.

3.1.4 Respon Perlakuan Dosis Pupuk Majemuk NPK Terhadap Beberapa Variabel Pengamatan

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang nyata dari masing-masing faktor tunggal terhadap variabel pengamatan. Perlakuan faktor tunggal dosis pupuk majemuk NPK disajikan pada (Tabel 5) sebagai berikut :

Tabel 5. Pengaruh pemberian dosis pupuk majemuk NPK terhadap variabel pengamatan

NO.	Variabel Pengamatan	Dosis Pupuk Majemuk NPK (P) (gram/tanaman)			
		0 (P0)	3,72 (P1)	7,44 (P2)	11,16 (P3)
1.	Tinggi tanaman	25,29d	29,88b	31,96a	28,67c
2.	Jumlah daun	12,42c	15,92b	17,00a	15,75b
3.	Luas daun	128,52c	252,18b	308,99a	266,80b
4.	Panjang akar	40,75c	46,21ab	48,54a	45,38b
5.	Diameter batang	0,89b	0,95b	1,08a	0,94b

Berdasarkan (Tabel) 5 pada variabel tinggi tanaman bunga kol, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (P2) yaitu 31,96 cm dan yang terendah pada dosis 0 gram/tanaman (P0) yaitu 25,29 cm. Variabel jumlah daun, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (P2) yaitu 17,00 dan yang terendah pada dosis 0 gram/tanaman (P0) yaitu 12,42. Variabel luas daun, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (P2) yaitu 308,99 cm² dan yang terendah pada dosis 0

gram/tanaman (P0) yaitu 128,52 cm². Variabel panjang akar, nilai rata-rata tertinggi terdapat pada dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (P2) yaitu 48,54 cm dan yang terendah pada dosis 0 gram/tanaman (P0) yaitu 40,75 cm. Kemudian, pada variabel diameter batang nilai rata-rata tertinggi terdapat pada dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (P2) yaitu 1,08 cm dan yang terendah pada dosis 0 gram/tanaman (P0) yaitu 0,89 cm.

3.2 Pembahasan

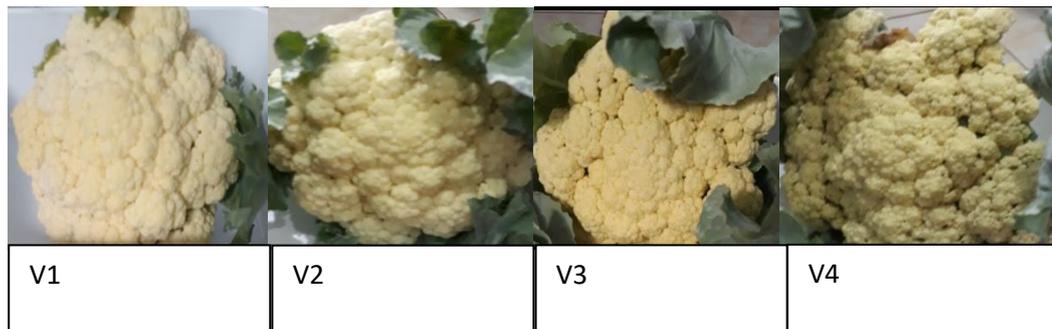
Berdasarkan hasil penelitian dan analisis ragam (Tabel 1) terdapat interaksi antara perlakuan penggunaan beberapa varietas (V) dan perlakuan dosis pupuk majemuk NPK (P) terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol di dataran rendah, diperoleh hasil berbeda nyata pada variabel berat bunga per tanaman. Hal tersebut diduga karena terdapat hubungan yang saling berkaitan antara varietas dan dosis pupuk NPK majemuk yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap berat bunga kol per tanaman. Perbedaan pertumbuhan dari hasil setiap varietas dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman itu sendiri serta dipengaruhi oleh faktor lingkungannya. Hal ini sejalan dengan pernyataan Widiyawati (2016), menyatakan bahwa tinggi rendahnya hasil dari suatu tanaman tergantung dari varietas yang digunakan, teknik bercocok tanam, dan kondisi lingkungan yang ada di sekitar areal penanaman. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* pada (Tabel 2) pengaruh varietas pada dosis pupuk NPK yang sama terhadap berat bunga kol per tanaman menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk yang sama pada masing-masing varietas memperoleh hasil berat bunga kol yang berbeda-beda. Hal ini diduga karena setiap varietas memiliki kemampuan daya adaptasi terhadap lingkungan yang berbeda. Menurut Hayati dkk. (2012), tingginya produksi suatu varietas diakibatkan varietas tersebut dapat cepat beradaptasi dengan lingkungan. Hal ini dikarenakan meskipun varietas lain memiliki potensi produksi yang baik secara genetik tetapi karena membutuhkan adaptasi yang lama akan menghasilkan produksi yang lebih rendah dari yang seharusnya.

Hasil produksi suatu tanaman baik dari segi kualitas maupun kuantitas dipengaruhi oleh fase vegetatif dan generatif yang saling berkaitan. Menurut Nuryadin dkk. (2016), mengenai penelitiannya tentang bunga kol, terhambatnya proses fase vegetatif tanaman juga akan mempengaruhi fase generatif pada tanaman bunga kol. Hal ini dikarenakan peralihan fase vegetatif menuju fase generatif salah satunya dipengaruhi oleh unsur hara. Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* pada (Tabel 2) pengaruh dosis pupuk NPK pada varietas yang sama terhadap berat bunga kol per tanaman menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk yang berbeda-beda memperoleh hasil berat bunga kol yang berbeda meskipun dalam varietas yang sama. Hal ini diduga karena faktor genetik pada suatu varietas dapat muncul apabila dosis pupuk yang diberikan optimal. Menurut Apriliani dkk. (2016), menyatakan bahwa apabila suatu tanaman tercukupi kebutuhan lingkungannya khususnya dari segi unsur hara maka tanaman tersebut akan dapat terekspresikan faktor genetiknya secara lengkap karena dapat menyelesaikan siklus hidupnya secara utuh sehingga mampu menampilkan potensi hasilnya secara baik. Pupuk majemuk NPK yang digunakan adalah pupuk yang memiliki merk dagang Phonska. Phonska merupakan pupuk majemuk NPK yang mengandung unsur hara makro primer N (15%), P (15%), dan K (15%). Pupuk Phonska mampu memacu pertumbuhan akar, pembentukan bunga, meningkatkan toleran terhadap hama, penyakit dan kekeringan. Serta memiliki sifat mudah larut dalam air sehingga mudah diserap oleh akar tanaman (Petrokimia Gresik, 2016). Unsur nitrogen, fosfor, dan kalium memiliki peran penting masing-masing yang saling berhubungan dalam memacu pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Nitrogen berperan penting dalam menunjang

pertumbuhan vegetatif, pembentukan klorofil, asam amino, lemak, enzim, dan senyawa lainnya, fosfor berperan penting dalam proses pendewasaan tanaman, merangsang pertumbuhan dan perkembangan akar serta memacu proses pembungaan, sedangkan kalium berperan penting dalam membangun dinding sel, memperkuat jaringan tanaman, mengatur membuka-menutupnya *guard cell* pada stomata daun, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit serta meningkatkan kekuatan tangkai serta batang tanaman (Firmansyah dkk., 2017). Meningkatnya proses metabolisme tanaman akan menyebabkan tanaman lebih banyak membutuhkan unsur hara dan meningkatkan penyerapan air yang dibutuhkan dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Berat segar yang dihasilkan dari suatu tanaman dipengaruhi oleh hasil fotosintesis yang terkandung dalam tanaman tersebut (Gardner *et al.*, 1991). Selain itu, unsur hara fosfor yang terkandung dalam pupuk NPK juga memiliki peranan penting dalam proses pembungaan tanaman bunga kol. Kelebihan kandungan unsur P (fosfor) dapat mengakibatkan krop menjadi lunak, sedangkan kekurangan unsur P dapat mengakibatkan pertumbuhan krop terhambat sehingga krop menjadi kecil (Gomies dkk., 2012).

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis ragam (Tabel 1) terdapat interaksi antara perlakuan penggunaan beberapa varietas (V) dan perlakuan dosis pupuk majemuk NPK (P) terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol di dataran rendah, diperoleh hasil berbeda nyata pada variabel diameter bunga. Hal tersebut diduga karena terdapat hubungan yang saling berkaitan antara varietas dan dosis pupuk majemuk NPK yang digunakan sehingga berpengaruh terhadap diameter bunga. Sejalan dengan berat bunga kol, besar kecilnya diameter bunga kol juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti faktor lingkungan dan ketersediaan unsur hara. Sifat genetik serta kondisi lingkungan, seperti iklim, tanah, dan biologi (hama, penyakit, dan gulma) (Gardner *et al.*, 1991). Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh varietas pada dosis pupuk NPK yang sama terhadap diameter bunga (Tabel 3), menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk yang sama pada masing-masing varietas memperoleh hasil diameter bunga kol yang berbeda-beda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hayati dkk. (2012), yang mengatakan bahwa perbedaan hasil dari suatu varietas tanaman dikarenakan varietas tersebut dapat dengan cepat beradaptasi dengan lingkungan sehingga meskipun varietas lain memiliki potensi produksi yang baik secara genetik potensi hasilnya dapat berbeda tidak sesuai dengan yang seharusnya karena kemampuan adaptasi varietas tersebut terhadap lingkungannya.

Berdasarkan hasil uji lanjut *Duncan* pengaruh dosis pupuk NPK pada varietas yang sama terhadap variabel diameter bunga (Tabel 3), menunjukkan bahwa pemberian dosis pupuk yang berbeda-beda memperoleh diameter bunga yang berbeda meskipun dalam varietas yang sama. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara yang berbeda dari setiap taraf dosis pupuk majemuk NPK yang diberikan. Selain unsur hara nitrogen yang berperan dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan energi dan cadangan makanan, unsur fosfor juga memiliki peranan penting dalam proses pembungaan (Redaksi AgroMedia, 2007). Hal ini juga didukung dengan pernyataan Gomies dkk. (2012), menyatakan bahwa tanaman yang tidak memperoleh unsur hara fosfor yang optimal dalam pertumbuhan dan perkembangannya mengakibatkan pertumbuhan krop terhambat sehingga krop menjadi kecil yang dapat dilihat dari diameter bunga kol.



Gambar 1. Bunga kol dari beberapa varietas

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata dari masing-masing faktor tunggal yaitu faktor varietas dan faktor dosis pupuk majemuk NPK pada variabel tinggi tanaman. Pertumbuhan tinggi tanaman akan mulai terhambat ketika memasuki fase generatif yang ditandai dengan munculnya bunga. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Sunarjono (2013), menyatakan bahwa perpindahan fase vegetatif menuju generatif pada bunga kol ditandai dengan pertumbuhan daun, batang, dan akar yang telah mencapai titik maksimum serta diikuti dengan munculnya bunga. Berdasarkan pada (Tabel 4), varietas Holly (V4) memiliki pertumbuhan tinggi tanaman paling rendah. Sedangkan varietas bunga kol Orient (V2) memiliki pertumbuhan tinggi tanaman paling tinggi. Hal ini dikarenakan varietas Orient (V2) memiliki daya adaptasi terhadap lingkungan lebih baik dibandingkan varietas Holly (V4). Menurut Lubis (2017), setiap varietas memiliki kemampuan mempertahankan hidup yang berbeda dan memiliki pertumbuhan individu dari iklim yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh faktor genetik tanaman dan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan sehingga menghasilkan pertumbuhan yang berbeda-beda. Kemampuan daya adaptasi tanaman dapat dilihat ketika memasuki awal fase vegetatif sampai akhir fase vegetatif yang dapat dilihat melalui ukuran tinggi tanaman.

Berdasarkan pada (Tabel 5) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk majemuk NPK terbaik pada parameter tinggi tanaman bunga kol adalah perlakuan dosis 7,44 gram/tanaman (P2), sedangkan perlakuan dosis pupuk majemuk NPK yang memberikan nilai terendah pada parameter tinggi tanaman adalah perlakuan dosis 0 gram/tanaman (P0). Hal ini dikarenakan dosis pupuk yang terlalu tinggi menyebabkan keracunan pada tanaman, sedangkan dosis yang terlalu rendah menyebabkan pertumbuhan tanaman berjalan tidak optimal. Tinggi tanaman dipengaruhi unsur nitrogen yang terkandung dalam pupuk NPK. Menurut Redaksi Agromedia (2007), unsur nitrogen berfungsi dalam memacu pertumbuhan tanaman terutama pada fase vegetatif, seperti pembentukan klorofil, asam amino, lemak, dan enzim yang berperan penting dalam metabolisme tanaman. Pemberian unsur nitrogen yang terdapat dalam pupuk NPK ketika memasuki fase vegetatif memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan tanaman bunga kol. Menurut Pramitasari dkk. (2016), unsur nitrogen berperan dalam proses pertumbuhan tanaman khususnya pembentukan organ tanaman, seperti batang, cabang, dan daun. Penyerapan nitrogen yang optimal akan memacu pertumbuhan organ tanaman khususnya bagian batang dan cabang yang dapat diketahui melalui tinggi tanaman.



Gambar 2. Perbedaan tinggi tanaman bunga kol

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata dari masing-masing faktor tunggal yaitu faktor varietas dan faktor dosis pupuk majemuk NPK pada variabel jumlah daun. Pertumbuhan organ tanaman bagian daun akan mulai terhambat ketika memasuki fase generatif karena perannya fokus terhadap proses pembungaan. Berdasarkan pada (Tabel 4), menunjukkan bahwa varietas yang memberikan nilai rata-rata jumlah daun tertinggi adalah varietas Diamond 40 (V3), sedangkan yang memiliki nilai rata-rata terendah adalah varietas Holly (V4). Hal ini dikarenakan masing-masing varietas memiliki sifat genetik dan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan yang berbeda-beda. Menurut Asnizar dkk. (2013), perbedaan pertumbuhan dari setiap varietas selain berkaitan dengan sifat genetik sebagai faktor internal serta juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang ada di sekitarnya, seperti iklim, tanah, hama, penyakit, gulma serta persaingan intra spesies dan antar spesies. Varietas Diamond 40 (V3) memiliki jumlah daun yang lebih banyak dibandingkan varietas lainnya dikarenakan varietas tersebut memiliki sifat genetik dan kemampuan adaptasi terhadap lingkungan di sekitar areal bercocok tanam yang lebih baik dibandingkan varietas lainnya. Menurut Apriliani dkk. (2016), rendahnya jumlah daun pada tanaman dipengaruhi oleh terbatasnya kemampuan tanaman dalam menghasilkan asimilat. Asimilat merupakan suatu energi yang digunakan untuk pertumbuhan. Apabila energi yang dihasilkan rendah maka kemampuan tanaman untuk melakukan diferensiasi juga rendah dan berdampak terhadap rendahnya jumlah cabang dan daun.

Berdasarkan pada (Tabel 5) perlakuan pupuk majemuk NPK dengan dosis 7,44 gram/tanaman (P2) terhadap jumlah daun bunga kol memberikan nilai tertinggi terhadap variabel jumlah daun, sedangkan dosis 0 gram/tanaman (P0) memberikan nilai terendah pada variabel tersebut. Hal ini dikarenakan kandungan unsur nitrogen yang terdapat dalam pupuk NPK memacu pertumbuhan 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 pentukan klorofil dan protein yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis. Energi yang dihasilkan dari proses fotosintesis akan digunakan tanaman untuk membentuk organ vegetatif seperti daun (Napitupulu dan Winarto, 2010). Unsur hara nitrogen akan memacu proses pertunasan pada bagian cabang tanaman. Semakin banyaknya cabang yang terdapat pada tanaman maka jumlah daun yang terbentuk juga akan semakin banyak (Adetias, 2017).



Gambar 3. Perbedaan jumlah daun tanaman bunga kol

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata dari masing-masing faktor tunggal yaitu faktor varietas dan faktor dosis pupuk majemuk NPK pada variabel luas daun. Berdasarkan pada (Tabel 4), menunjukkan bahwa nilai rata-rata luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan varietas Orient (V2), sedangkan nilai rata-rata luas daun terkecil terdapat pada perlakuan varietas Holly (V4). Perbedaan tersebut diduga karena masing-masing varietas memiliki sifat genetik yang berbeda. Menurut Yulisma (2011), menyatakan bahwa kemampuan tanaman untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan optimal tidak hanya dipengaruhi oleh faktor lingkungan saja, melainkan juga dipengaruhi oleh sifat genetik dari masing-masing varietas tanaman. Sifat genetik juga akan mempengaruhi kemampuan tanaman dalam proses metabolismenya. Daun merupakan organ tanaman tempat terjadinya proses fotosintesis. Luas daun yang lebih sempit akan mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya matahari yang dibutuhkan dalam fotosintesis. Rendahnya kemampuan daya tangkap cahaya matahari akan berdampak terhadap asimilat yang dihasilkan. Rendahnya asimilat yang dihasilkan akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman seperti proses pembelahan, perluasan maupun perpanjangan sel yang akhirnya berdampak pada perluasan organ tanaman (Apriliani dkk., 2016).

Berdasarkan pada (Tabel 5), menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (P2) memberikan nilai tertinggi terhadap luas daun bunga kol, sedangkan dosis 0 gram/tanaman menunjukkan nilai terendah pada variabel tersebut. Hal ini berkaitan dengan adanya unsur nitrogen di dalam pupuk majemuk NPK. Pupuk yang mengandung nitrogen akan memacu daun yang berperan sebagai indikator pertumbuhan tanaman dalam proses fotosintesis untuk menghasilkan asimilat yang dibutuhkan tanaman dalam fase pertumbuhan morfologinya salah satunya bagian daun (Albari dkk., 2018). Pada tahap awal pertumbuhan nitrogen berperan dalam pembelahan dan pemanjangan sel yang sangat penting dalam mempengaruhi luas daun. Pemberian pupuk nitrogen yang optimal 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. (Nugroho, 2015). Menurut Gomies dkk. (2012), peningkatan luas daun merupakan upaya tanaman dalam meningkatkan efisiensi penangkapan cahaya matahari yang digunakan dalam proses fotosintesis secara optimal.



Gambar 4. Perbedaan luas daun tanaman bunga kol

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata dari masing-masing faktor tunggal yaitu faktor varietas dan faktor dosis pupuk majemuk NPK pada variabel panjang akar. Berdasarkan pada (Tabel 4), menunjukkan bahwa akar tanaman bunga kol yang memiliki ukuran dengan nilai rata-rata tertinggi akibat pengaruh perlakuan varietas terdapat pada varietas Orient (V2), sedangkan yang memiliki nilai rata-rata terendah terdapat pada varietas Holly (V4). Perbedaan panjang akar dari tiap varietas diduga karena masing-masing varietas memiliki kemampuan akar yang berbeda-beda dalam menyerap unsur hara dan air yang dipengaruhi oleh sifat genetik tanaman tersebut. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Ai dan Torey (2013), menyatakan bahwa kemampuan akar dalam menyerap air dan unsur hara di dalam tanah dipengaruhi oleh faktor genetik. Hal tersebut berkaitan dengan kemampuan akar untuk memperluas areal sistem perakaran ke jarak yang lebih jauh untuk memperoleh air dan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman.

Penambahan panjang akar merupakan respon akar terhadap ketersediaan air dan unsur hara. Berdasarkan pada (Tabel 5), menunjukkan bahwa perlakuan dosis 7,44 gram/tanaman (P2) memberikan nilai rata-rata tertinggi terhadap variabel panjang akar bunga kol, sedangkan dosis 0 gram/tanaman (P0) memberikan nilai rata-rata terendah pada variabel tersebut. Hal ini berkaitan dengan unsur hara fosfor yang terdapat dalam pupuk majemuk NPK yang berperan penting terhadap pertumbuhan akar tanaman. Fosfor merupakan salah satu unsur hara yang bersifat *mobile*. Penambahan unsur hara fosfor berfungsi dalam proses pendewasaan tanaman dan meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan akar. Pertumbuhan akar yang optimal akan mendorong peningkatan jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman untuk digunakan dalam proses metabolisme (Firmansyah dkk., 2017)



Gambar 5. Perbedaan panjang akar tanaman bunga kol

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis ragam (Tabel 1) menunjukkan adanya pengaruh nyata dari masing-masing faktor tunggal yaitu faktor varietas dan faktor dosis pupuk majemuk NPK pada variabel diameter batang. Berdasarkan pada (Tabel 4), menunjukkan bahwa perlakuan varietas Orient (V2) memberikan nilai rata-rata tertinggi terhadap variabel diameter batang bunga kol, sedangkan perlakuan varietas Holly (V4) memberikan nilai rata-rata terendah terhadap variabel tersebut. Perbedaan ukuran diameter batang pada tiap varietas diduga karena masing-masing varietas memiliki bentuk morfologi yang berbeda yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Menurut Zulkarnaen dkk. (2015), varietas merupakan sekumpulan individu yang dapat dibedakan setiap sifatnya, salah satunya dari segi morfologi. Perbedaan morfologi dari tiap varietas dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan areal pertanaman. Hal ini juga sejalan dengan pendapat Dachlan dkk. (2013), menyatakan bahwa adanya perbedaan penampilan (fenotipe) dipengaruhi oleh gen dari tanaman itu sendiri serta lingkungan seperti suhu, tanah, kelembaban, dan lain-lain. Gen-gen yang beragam dari masing-masing varietas akan tervisualisasikan dalam karakter yang berbeda juga. Lingkungan

akan memberikan peranan terhadap penampakan karakter yang terdapat dalam gen tersebut sehingga didapatkan tanaman sejenis namun memiliki karakter yang berbeda, salah satunya dapat dilihat pada bagian batang tanaman.

Berdasarkan pada (Tabel) menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk majemuk NPK berpengaruh nyata terhadap variabel diameter batang bunga kol. Pada (Tabel 5), menunjukkan bahwa perlakuan dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (P2) memberikan nilai rata-rata tertinggi terhadap variabel diameter batang, sedangkan dosis 0 gram/tanaman (P0) memberikan nilai rata-rata terendah terhadap variabel tersebut. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara kalium yang terdapat dalam pupuk majemuk NPK mampu menunjang pertumbuhan vegetatif tanaman pada bagian batang. Menurut Redaksi Agromedia (2007), kalium berperan dalam membantu pembentukan protein, karbohidat, dan gula. Selain itu, juga membantu dalam memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan daya tahan terhadap penyakit. Jaringan tanaman yang semakin kuat terutama pada bagian batang dapat dilihat dari ukuran batangnya. Semakin besar ukuran diameter batang maka tanaman akan semakin kuat dan tidak mudah rebah. Menurut Sumarni dkk. (2012), menyatakan bahwa tanaman yang kekurangan unsur hara kalium akan mudah rebah, rentan terserang penyakit serta berpengaruh terhadap hasil tanaman yang rendah. Hal ini juga didukung dengan pernyataan Firmansyah dkk. (2017), menyatakan bahwa kalium merupakan unsur pembangun dinding sel serta berperan dalam meningkatkan kekuatan tangkai dan batang tanaman. Pertumbuhan tanaman khususnya pembesaran daerah batang memiliki korelasi dengan pemberian unsur hara kalium yang dapat diserap oleh tanaman. Kalium akan meningkatkan sclerenchyma pada batang yang berfungsi untuk memberikan penebalan dan kekuatan pada jaringan batang sehingga batang akan lebih besar, kuat dan tidak mudah rebah (Bel dan Rahmania, 2001).

4. Kesimpulan

1. Terdapat respon dari kombinasi beberapa varietas bunga kol dan pemberian pupuk majemuk NPK yang berpengaruh nyata terhadap variabel berat bunga per tanaman dan diameter bunga. Perlakuan varietas Diamond 40 dengan dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (V3P2) merupakan kombinasi terbaik pada variabel berat bunga per tanaman. Perlakuan varietas Orient dengan dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman (V2P2) merupakan kombinasi terbaik pada variabel diameter bunga.
2. Terdapat respon dari beberapa varietas bunga kol terhadap pertumbuhan dan hasil di dataran rendah. Varietas Orient memberikan respon terbaik pada pertumbuhan dan hasil bunga kol.
3. Terdapat respon dari pemberian pupuk majemuk NPK terhadap pertumbuhan dan hasil bunga kol di dataran rendah. Dosis pupuk majemuk NPK 7,44 gram/tanaman memberikan respon terbaik pada pertumbuhan dan hasil bunga kol.

Pustaka

- Adetias, K. G. 2017. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Legum (*Calopogonium mucunoides*, *Centrosema* dan *Arachis pintoi*). Skripsi. Fakultas Peternakan: Universitas Jambi.
- Ai, N. S., dan P. Torey. 2013. Karakter Morfologi Akar Sebagai Indikator Kekurangan Air pada Tanaman. *Bioslogos*, 3(1): 31-39.

- Albari, J., Supijanto dan Sudrajat. 2018. Peranan Pupuk Nitrogen dan Fosfor pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan Umur Tiga Tahun. *Agrohorti*, 6(1): 42-49.
- Apriliani, I. N., S. Heddy dan N. E. Suminarti. 2016. Pengaruh Kalium pada Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Tanaman Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L.) Lamb). *Produksi Tanaman*, 4(4): 264 – 270.
- Asnijar, E. Kesumawati dan Syammiah. 2013. Pengaruh Varietas dan Konsentrasi Pupuk Bayfolan Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *Agrista*, 17(2): 60-66.
- Bel dan A. A. Rahmania. 2001. Telaah Faktor Pembatas Kacang Tanah. Penelitian Palawija. <http://docs.google.com>.
- Dachlan, A., N. Kasim dan A. K. Sari. 2013. Uji Ketahanan Salinitas Beberapa Varietas Jagung (*Zea mays* L.) dengan Menggunakan Agen Seleksi NaCl. *Ilmiah Biologi*, 1(1): 9-17.
- Erwin, S., Ramli dan Adrianton. 2015. Pengaruh Berbagai Jarak Tanam pada Pertumbuhan dan Produksi Kubis (*Brassica oleracea* L.) di Dataran Menengah Desa Bobo Kecamatan Palolo Kabupaten Sigi. *Agrotekbis*, 3(4): 491-497.
- Firmansyah, I., M. Syakir dan L. Lukman. 2017. Pengaruh Kombinasi Dosis Pupuk N, P, dan K Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melonngena* L.). *Hortikultura*, 27(1): 69-78.
- Gardner, F. P., R. B. Pearce and R. L. Mitchell. 1991. *Physiology of Crop Plants* (Fisiologi Tanaman Budidaya, alih bahasa oleh Herawati Susiolo). Jakarta. University of Indonesia Press.
- Gomies, L., H. Rehatta dan J. Nandissa. 2012. Pengaruh Pupuk Organik Cair RI1 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.). *Agrologia*, 1(1): 13-30.
- Harjadi, S. S. *Pengantar Agronomi*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Hayati, M., A. Marliah dan H. Fajri. 2012. Pengaruh Varietas dan Dosis Pupuk SP-36 Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hipogea* L.). *Agrista*, 16(1): 7-13.
- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2016. *Statistik Pertanian (Agricultural Statistics) 2016*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Pertanian Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Lubis, R. A. 2017. Uji Beberapa Varietas dan Pemberian Pupuk Biobost Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah (*Allium ascolonicum* L.). *Biolink*, 3(2): 112-120.
- Napitupulu, D. dan Winarto. 2010. Pengaruh Pemberian Pupuk N dan K terhadap Pertumbuhan dan Produksi Bawang Merah. *Horti*, 20(1): 27-35.
- Nugroho, W. S. 2015. Penetapan Standar Warna Daun Sebagai Upaya Identifikasi Status Hara (N) Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol. *Agro Science*, 3(1): 8-15.
- Nuryadin, I., D. R. Nugraha dan Y. Sumekar. 2016. Pertumbuhan dan Hasil Kubis Bunga (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) Kultivar Bareta 50 Terhadap Kombinasi Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik. *Ilmu Pertanian dan Peternakan*, 4(2): 259-268.
- Petrokimia Gresik. 2016. *Info Produk Pupuk Phonska* (online) <http://www.petrokimia-gresik.com/Pupuk/Phonska.NPK> diakses pada tanggal 10 Oktober 2017.

- Pramitasari, H. E., T. Wardiyati dan M. Nawawi. 2016. Pengaruh dosis Pupuk Nitrogen dan Tingkat Kepadatan Tanaman Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kailan (*Brassica oleracea* L.). *Produksi Tanaman*, 4(1): 49-56.
- Redaksi AgroMedia. 2007. Petunjuk Pemupukan. Jakarta: PT AgroMedia Pustaka.
- Sumarni, N., R. Rosliani, R. S. Basuki dan Y. Hilman. 2012. Pengaruh Varietas, Status K-Tanah, dan Dosis Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan, Hasil Umbi dan Serapan Hara K Tanaman Bawang Merah. *Hortikultura*, 22(3): 233-241.
- Sunarjono, H. 2013. *Pedoman Bertanam Kubis*. Bandung: Nuansa Aulia.
- Widiyawati, L., T. Harjoso dan T. T. Taufik. 2016. Aplikasi Pupuk Organik Terhadap Hasil Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.) di Ultisol. *Kultivasi*, 15(3): 159-163.
- Yulisma. 2011. Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Jagung pada Berbagai Jarak Tanam. *Pertanian Tanaman Pangan*, 30(3): 196-203.
- Zulkarnaen, T. Irmansyah dan Irsal. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Sorgum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) pada Berbagai Jarak Tanam di Lahan Kelapa Sawit TBM I. *Agroteknologi*, 3(1): 328-339.