

**PENGARUH HASIL LARUTAN FERMENTASI DAUN GAMAL
TERHADAP PERTUMBUHAN, PRODUKTIVITAS DAN KUALITAS
PADA TANAMAN KALE CURLY (*Brassica oleracea* var. *sabellica*)**

Edy Prasetya Sembiring^{1*)}, Nugraheni Widyawati²
Universitas Kristen Satya Wacana^{1,2}
Edyprasetya319@gmail.com^{*)}

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian larutan fermentasi daun gamal terhadap pertumbuhan, produktivitas dan kualitas dari tanaman kale dan memperoleh konsentrasi larutan fermentasi daun gamal yang memberikan pengaruh optimum terhadap pertumbuhan, produktivitas dan kualitas tanaman kale curly. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental. Hasil penelitian menunjukkan berdasarkan hasil uji sidik ragam pemberian pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi daun gamal dengan konsentrasi 0%, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l dan 180 ml/l memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman kale curly dilihat dari tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuknya, kemudian terkait pengaruh pemberian larutan fermentasi daun gamal terhadap produktivitas tanaman Kale Curly menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat nyata pada parameter berat basah akar dan berat kering akar terhadap setiap konsentrasi yang diberikan, sedangkan untuk parameter berat basah tajuk dan berat kering tajuk tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, selanjutnya terhadap kualitas tanaman kale curly menunjukkan terdapat perlakuan yang sangat nyata hasil POC fermentasi daun gamal terhadap total klorofil, namun tidak berbeda nyata untuk klorofil A, klorofil B, dan vitamin C. Sehingga dapat ditarik kesimpulan dalam penelitian ini pemberian fermentasi daun gamal berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman kale curly, untuk produktivitas terdapat pengaruh yang sangat nyata pada parameter berat basah akar dan berat kering akar, namun tidak dengan berat basah tajuk dan berat kering tajuk, sedangkan untuk kualitas tanaman kale curly terdapat perlakuan yang sangat nyata terhadap total klorofil, tetapi tidak untuk klorofil A, klorofil B, dan vitamin C, sedangkan konsentrasi pemberian fermentasi daun gamal yang paling optimum untuk pertumbuhan, produktivitas, dan kualitas tanaman kale curly adalah dengan pemberian hasil fermentasi daun gamal dengan konsentrasi 120 ml/l.

Kata Kunci: *Fermentasi Daun Gamal, Kualitas, Pertumbuhan, Produktivitas, Tanaman Kale Curly*

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of giving gamal leaf ferment solution on the growth, productivity and quality of kale plants and to obtain the concentration of gamal leaf ferment solution which has an optimum effect on the

growth, productivity and quality of curly kale plants. The research method used in this study is the experimental method. The results showed that based on the results of the test of variance, liquid organic fertilizer (POC) fermented gamal leaves with concentrations of 0%, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l and 180 ml/l had a very significant effect on plant growth. kale curly seen from plant height, number of leaves, stem diameter, and crown width, then related to the effect of giving gamal leaf ferment solution on the productivity of Kale Curly plants shows that there is a very significant effect on the parameters of root wet weight and root dry weight for each concentration given, whereas for the parameters of shoot wet weight and shoot dry weight did not show a significant effect, then on the quality of kale curly plants showed that there was a very significant treatment of POC fermented gamal leaves on total chlorophyll, but not significantly different for chlorophyll A, chlorophyll B, and vitamin C. So that it can be concluded that in this study the administration of fermented gamal leaves had a very significant effect on the growth of kale curly plants, for productivity there was a very significant effect on the parameters of root wet weight and root dry weight, but not with shoot wet weight and shoot dry weight, while for the quality of kale curly there was a very significant treatment for total chlorophyll, but not for chlorophyll A, chlorophyll B, and vitamin C, while the most optimum concentration of fermented gamal leaves for growth, productivity, and quality of kale curly was administration of fermented gamal leaves with a concentration of 120 ml/l.

Keywords: *Gamal Leaves Fermentation, Quality, Growth, Productivity, Curly Kale Plant*

PENDAHULUAN

Kale merupakan sayuran yang banyak memberikan manfaat dan juga salah satu sayuran yang memiliki nilai ekonomis tinggi, dengan kandungan yang kaya akan gizi antara lain: protein, karbohidrat, lemak, zat besi, vitamin A, B, C dan serat. Kebutuhan hara tanaman kale mencakup Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K). Sayuran kale dapat dibudidayakan secara organik. Saat kale dibudidayakan secara organik, maka kebutuhan hara diatas harus disediakan dari pupuk organik. Salah satu sumber yang bisa digunakan untuk mencukupi kebutuhan hara nitrogen, fosfor dan kalium adalah dengan memanfaatkan daun gamal untuk diolah menjadi pupuk cair. Penggunaan pupuk organik mampu menjadi solusi dalam mengurangi pemakaian pupuk anorganik yang berlebihan. Namun kelemahan pupuk organik pada umumnya kandungan unsur hara yang rendah dan lambat tersedia bagi tanaman dan lambat tersedia bagi tanaman (Jusuf, 2006).

Pupuk organik dapat berbentuk padat dan cair. Kelebihan pupuk cair adalah unsur hara yang dikandung lebih cepat tersedia dan mudah diserap akar tanaman. selain dengan cara disiramkan pada tanaman, pupuk cair dapat

digunakan langsung dengan cara disemprotkan pada daun atau batang tanaman (Pardosi, Iriato dan Mukhsin, 2014). Tanaman gamal memiliki keunggulan dibandingkan dengan jenis legume lainnya yaitu, tanaman gamal dapat dengan mudah dibudidayakan, pertumbuhannya cepat, produksi biomassa yang tinggi. Daun gamal memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi dengan C/N rendah, membuat biomassa tanaman ini mudah mengalami dekomposisi (Jusuf, 2007).

Kebutuhan unsur hara pada tanaman kale yang direkomendasikan Qureshi (2012), yaitu 30ton pupuk kandang ha⁻¹, 90kg nitrogen ha⁻¹, 60kg fosfor ha⁻¹, dan 60kg kalium ha⁻¹. Pupuk organik cair dalam hal ini adalah daun gamal yang merupakan tanaman leguminoceae yang mempunyai potensi menjadi pupuk organik cair yang dapat merangsang perkembangan tanaman di masa vegetatif. Gamal mempunyai kandungan bermacam hara esensial yang lumayan banyak untuk memenuhi hara pada rata-rata tanaman. Menurut hasil penelitian Prasetya *et al.*, (2021), daun gamal mengandung 3,15% nitrogen; 0,22% fosfor; 2,65% kalium dan 1,35% Ca.

Pupuk organik cair daun gamal sudah pernah diaplikasikan terhadap pertumbuhan sawi dan hasilnya menunjukkan bahwa pupuk organik cair daun gamal berpengaruh pada tinggi tanaman, jumlah daun dan lebar tanaman sawi. Hasil penelitian Oviyanti *et al.*, (2016), pemberian pupuk organik cair hasil fermentasi daun gamal menghasilkan respon yang baik untuk pertumbuhan tanaman sawi pakcoy.

Penelitian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari pemberian larutan fermentasi daun gamal terhadap pertumbuhan, produktivitas dan kualitas dari tanaman kale dan memperoleh konsentrasi larutan fermentasi daun gamal yang memberikan pengaruh optimum terhadap pertumbuhan, produktivitas dan kualitas tanaman kale curly. Diharapkan dengan pemberian pupuk organik cair dengan tingkat konsentrasi tertentu dapat memberikan hasil bagi pertumbuhan, produktivitas dan kualitas tanaman kale curly (*Brassica oleracea* var. sabellica).

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Salaran, Fakultas Pertanian dan Bisnis, Universitas Kristen Satya Wacana (7°22'30.3"S 110°25'33.4"E). Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus hingga Oktober 2022.

Tabel 2. Rata-rata Suhu dan Kelembaban Harian

Suhu (°C) & Kelembaban (%)			
Rata-Rata Pukul 12 siang 30.3°C	Minimal Harian 18.1°C	Maksimal Harian 32.4°C	Rata-Rata Harian 25.3°C
46.1%	28.3%	89.4%	58.9%

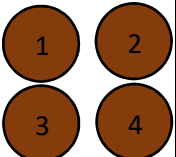
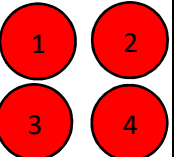
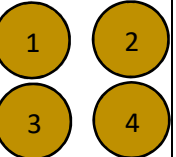
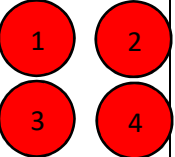
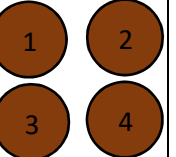
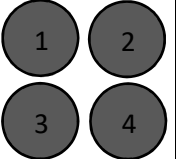
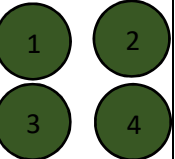
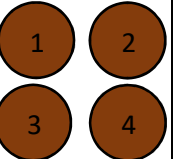
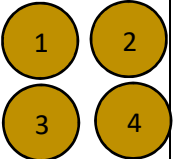
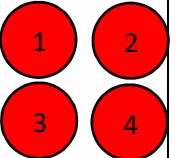
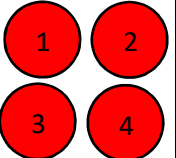
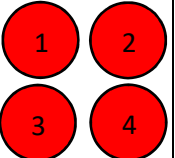
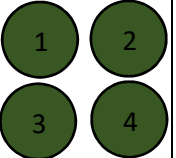
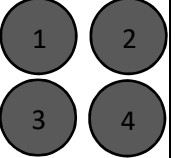
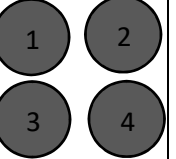
Rancangan Penelitian

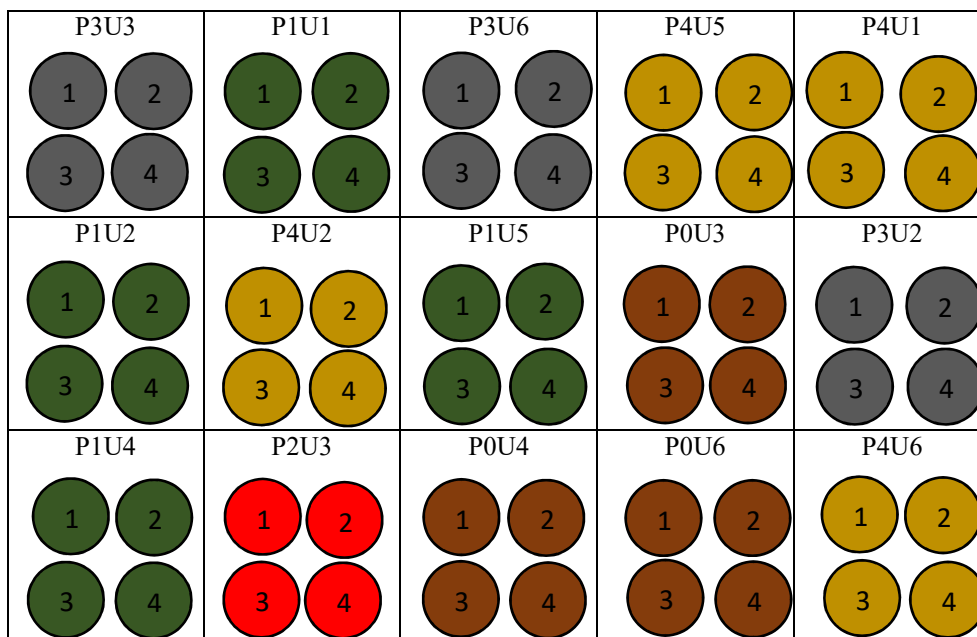
Penelitian ini menggunakan jenis Penelitian eksperimental. Perlakuan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 (lima) perlakuan dan 6 (enam) kelompok sebagai replikasi yang akan diuji coba dalam eksperimen ini. Rincian perlakuan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Rincian Perlakuan Pemberian Larutan Fermentasi Daun Gamal

Kode	Rincian
P ₀ (kontrol)	Tanpa penggunaan larutan fermentasi
P ₁	40ml/l tanaman
P ₂	80ml/l tanaman
P ₃	120ml/l tanaman
P ₄	160ml/l tanaman

Teknik Pengambilan Sampel

P0U2 	P2U4 	P4U3 	P2U2 	P0U5 
P3U5 	P1U6 	POU1 	P4U4 	P2U5 
P2U6 	P2U1 	P1U3 	P3U4 	P3U1 



Gambar 1. Tata Letak Perlakuan di Lahan dan Teknik Pengambilan Sampel

Keterangan:

- 1 : sampel untuk mengamati pertumbuhan dan produktifitas tanaman
- 2 : sampel untuk mengamati kualitas tanaman
- 3 : sampel untuk cadangan
- 4 : sampel untuk cadangan

Variabel yang Dikaji

Variabel Pertumbuhan

1. Tinggi tanaman. tinggi tanaman diukur menggunakan penggaris dari pangkal batang hingga pucuk tumbuhnya. Diamati setiap 7 hari sekali. Satuan ukuran yang digunakan adalah sentimeter (cm).
2. Jumlah daun. Daun dihitung secara manual dari daun tua hingga daun muda yang sudah terbuka dan diamati setiap 7 hari sekali. Satuan ukuran yang digunakan adalah helai.
3. Lebar tajuk. Lebar tajuk diukur menggunakan penggaris dari ujung daun satu hingga ujung daun lainnya yang sudah terbuka dan diamati setiap 7 hari sekali. Satuan ukuran yang digunakan adalah sentimeter (cm).
4. Diameter batang. Diameter batang diukur menggunakan jangka sorong pada 5 cm diatas pangkal batang. Diamati setiap 7 hari sekali. Satuan ukuran (cm).

Variabel Produktivitas

1. Bobot basah kale. Bobot basah diukur dari bagian atas (daun dan batang), bagian bawah (akar) tanaman kale setelah panen pada umur 56 HST. Diukur menggunakan timbangan analitik.
2. Bobot kering kale. Bobot kering diukur dari bagian atas (daun dan batang), bagian bawah (akar) tanaman kale setelah 60 HST. Diukur menggunakan

timbangan analitik setelah tanaman di oven dengan suhu 75-80°C selama 3 hari (72 jam).

Variabel Kualitas

1. Kandungan klorofil kale. Kandungan klorofil diukur menggunakan daun teratas tanaman yang sudah terbuka secara sempurna pada saat 60 HST. Metode yang digunakan untuk menghitung nilai variable ini adalah spektrofotometri dengan Panjang gelombang 649 dan 665nm menggunakan pelarut DMSO.
2. Kandungan vitamin C. kandungan vitamin C diukur menggunakan daun teratas tanaman kale yang sudah terbuka secara sempurna pada saat 60 HST. Metode yang digunakan untuk menghitung variable ini adalah I₂ (Iodium) dengan indikator amilum 1%.

Pengukuran Iklim Mikro

1. Suhu udara. Suhu udara diukur menggunakan thermometer pada pagi dan sore hari selama tanaman kale masih dalam pertumbuhan.
2. Kelembaban udara. Kelembaban udara diukur menggunakan hygrometer pada pagi dan sore hari selama tanaman kale masih dalam pertumbuhan.

Pengukuran Kandungan Larutan Fermentasi Daun Gamal

1. Pengukuran kandungan hara N, P, K, C-organik, dan pH larutan fermentasi daun gamal yang dilakukan di laboratorium BPTP Semarang. Alat yang digunakan untuk mengukur kandungan hara yaitu Kjeldahl dan Spektrofotometri.

Pelaksanaan Penelitian

Persiapan Pembuatan Larutan Fermentasi Daun Gamal

Bahan yang digunakan untuk pembuatan larutan fermentasi yaitu: 12,5kg daun gamal dicincang halus menggunakan blender kemudian dimasukkan ke dalam ember, selanjutnya tambahkan 125ml EM4 dan 31,5gram gula merah, kemudian tambahkan air bersih sebanyak 19 liter. Fermentasi bahan campuran tersebut selama 25 hari dan diaduk selama 5-10 menit setiap harinya agar terjadi pertukaran oksigen. Suhu fermentasi dipertahankan antara 30-50°C (Pardosi, Iranto dan Mukhsin, 2014).

Pembuatan larutan fermentasi dilakukan dua kali dengan waktu pembuatan yang berbeda namun lama fermentasi yang sama. Pembuatan larutan fermentasi yang pertama dilakukan untuk analisis kandungan N, P, K, C-organik, pH. Pembuatan larutan fermentasi yang kedua digunakan untuk diaplikasikan ke tanaman. Hal ini dikarenakan kandungan unsur hara pada kompos cair selalu berubah pada jangka waktu tertentu sehingga diasumsikan dengan pembuatan larutan fermentasi daun gamal dengan waktu pembuatan yang berbeda tetapi

waktu yang digunakan untuk fermentasi sama, akan menghasilkan kandungan unsur hara yang tidak jauh beda.

Persemaian Benih Kale Curly

Benih tanaman kale yang digunakan untuk penelitian dibeli dari toko pertanian. Benih akan disemai di tempat persemaian kebun percobaan salaran selama 14 hari. Bibit kale yang sudah siap dipindah tanama, akan di transplantasi secara serempak ke polybag berisi tanah dan pupuk padat yang sudah disiapkan.

Pindah Tanam

Pindah tanam akan dilakukan kedalam polybag berisi tanah top soil. Tanaman kale akan diletakkan di dalam *greenhouse*. Polybag tiap perlakuan yang berbeda berjarak 30cm x 30cm dari polybag lainnya. Tanaman yang sudah ditanam dalam polybag kemudia diberi beberapa taraf dosis larutan fermentasi daun gamal yang telah ditentukan dan akan diaplikasikan ketika umur tanaman kale curly 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49 HST.

Perawatan Tanaman dan Pengamatan pertumbuhan

Tanaman kale akan disiram setiap pagi dan sore hari dengan air secukupnya. Untuk tanaman akan dilakukan penyulaman saat seminggu setelah tanam dengan menggunakan bibit yang sama. Pengendalian hama dan penyakit tanaman dilakukan dengan cara mekanik, tidak melakukan penyemprotan pestisida dikarenakan larutan fermentasi daun gamal yang digunakan berfungsi sekaligus sebagai pestisida nabati. Penyiangan dilakukan jika terdapat gulma yang tumbuh disekitaran tanaman. pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan dengan mengukur tinggi tanaman, jumlah daun, lebar diameter tajuk, lebar daun, diameter batang dengan alat penggaris dan jangka sorong.

Pemanenan dan Pengamatan Produktivitas Serta Kualitas Kale

Pemanenan akan dilaksanakan 60 hari setelah tanam, setelah tanaman membuka daun sempurna. Pemanenan kale yang akan diuji pertumbuhannya dilakukan dengan cara pengamatan, sedangkan produktivitasnya dilakukan dengan cara memanen keseluruhan tanaman dari daun sampai akar yang mana semuanya akan dibawa ke laboratorium, sedangkan untuk uji kualitasnya dipanen dengan cara memanen satu atau dua daun teratas yang terbuka sempurna per tanaman untuk dibawa menuju laboratorium.

Uji pertumbuhan yang dilakukan adalah penentuan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuk daun. Uji produktivitas yang dilakukan dengan penentuan berat basah dan berat kering tanaman dengan timbangan analitik. Uji kualitas yang akan dilaksanakan adalah uji klorofil dan vitamin C yang dilakukan dengan metode spektrofotometri. Selain uji produktivitas dan

kualitas, pengamatan selintas juga akan dilakukan untuk mengetahui suhu dan kelembaban harian di tempat penelitian.

Teknik Analisis Data

Analisis data hasil penelitian yaitu menggunakan SPSS berdasarkan variable pertumbuhan, produktivitas, dan kualitas tanaman akan dianalisis menggunakan *Analisis of Varian Multivariate Tests* (ANOVA). Apabila ditemukan perbedaan nyata antara perlakuan, maka dilakukan uji lanjut BNT dengan taraf nyata 5%. Hasil ini akan mampu menunjukkan pengaruh nyata berbagai perlakuan kompos terhadap pertumbuhan, produktivitas dan kualitas kale curly.

HASIL PENELITIAN

Kandungan Hara Pada Larutan Fermentasi Daun Gamal dan Media Tanam

Analisis kandungan hara pada larutan fermentasi daun gamal dilakukan untuk mengetahui kuantitas unsur hara dan pH dalam produk POC yang dihasilkan. Analisis media tanam awal dilakukan untuk mengetahui jumlah kandungan unsur hara dan pH tanah yang tersedia pada tanah yang akan digunakan sebagai media penanaman. Sedangkan media tanam akhir digunakan untuk mengetahui jumlah kandungan unsur hara dan pH tanah setelah larutan fermentasi digunakan untuk setiap konsentrasi yang dianalisis setelah panen. Besarnya kandungan N, P, K, C organik, C/N Rasio dan pH dalam POC, media tanam awal, dan media tanam akhir masing-masing konsentrasi disajikan pada Tabel 3, Tabel 4, dan Tabel 5 berikut.

Tabel 3. Kandungan Unsur Hara dan pH pada Larutan Fermentasi Daun Gamal

No	Parameter	Satuan	Hasil Penelitian	Metode
1	K ₂ O	%	0.24	Spekrofotometri.AAS
2	C.Organik	%	3.70	Spekrofotometri
3	P ₂ O ₅	%	0.05	Spekrofotometri
4	C/N Rasio	%	23.96	-
5	N-Total	%	0.16	Kjeldahl
6	pH H ₂ O	-	3.47	Elektrometri

Tabel 4. Kandungan Unsur Hara dan pH pada Media Tanam Awal

No	Parameter	Satuan	Hasil Penelitian	Metode
1	K ₂ O	%	0.13	Spekreofotometri.AAS
2	C.Organik	%	4.39	Spekreofotometri
3	P ₂ O ₅	%	0.05	Spekreofotometri
4	C/N Rasio	%	22.48	-
5	N-Total	%	8.07	Kjeldahl
6	pH H ₂ O	-	5.53	Elektometri

Tabel 5. Kandungan Unsur Hara dan pH pada Media Tanam Akhir Hasil Pemberian Larutan Fermentasi Daun Gamal

No	Perlakuan	K ₂ O (%)	C.Organik (%)	P ₂ O ₅ (%)	C/N Rasio (%)	N-Total (%)	pH H ₂ O
1	P0 (Kontrol)	1.86	4.75	0.08	12.5	0.38	6.01
2	P1 (40 ml/l)	1.95	6.32	0.12	14.36	0.44	6.53
3	P2 (80 ml/l)	2.15	9.23	0.22	9.13	1.01	6.72
4	P3 (120 ml/l)	2.21	13.80	0.34	6.33	2.18	6.80
5	P4 (160 ml/l)	2.27	16.52	0.54	4.01	4.11	6.75

Hasil pada tabel 3 merupakan data hasil analisis pupuk cair daun gamal yang dapat diketahui ternyata kandungan nutrisi N, P, K, dan pH belum mencapai standar kualitas SNI yaitu dengan standar K₂O > 20%, P₂O₅ > 0.10%, N-Total > 0.40%, serta pH 6.80-7.49. Namun untuk nutrisi seperti C-Organik telah sesuai dengan standar yang ditetapkan SNI yaitu berada < 25.50%. Sedangkan hasil analisis kandungan unsur hara dan pH pada media tanaman awal (tabel 4) menunjukkan kenaikan, jika dibandingkan dengan hasil analisis media tanaman akhir (tabel 5) untuk masing-masing perlakuan dengan konsentrasi 0% ml/l, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l dan 160 ml/l.

Pengaruh Pemberian Larutan Fermentasi Daun Gamal terhadap Pertumbuhan Tanaman Kale Curly (*Brassica oleracea* var. *sabellica*)

Hasil uji *sidik ragam* (ANOVA) menunjukkan bahwa respon perlakuan pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi daun gamal dengan konsentrasi 0%, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l dan 180 ml/l seperti pada tabel 6.

Tabel 6. Uji Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh POC Fermentasi Daun Gamal terhadap Pertumbuhan Tanaman Kale Curly (*Brassica Oleracea* Var. *Sabellica*)

Parameter	Satuan	F Hitung	KK	F Tabel 5%	1%
Tinggi Tanaman	Cm	379.17**	1%	2.76	4.18
Diameter Batang	Helai	308.35**	1%	2.76	4.18
Jumlah Daun	Cm	26.685**	4%	2.76	4.18
Lebar Tajuk	Cm	92.953**	2%	2.76	4.18

Keterangan: *Berpengaruh Nyata (Taraf nyata alfa 5%)

** Berpengaruh sangat nyata (Taraf alfa 1%)

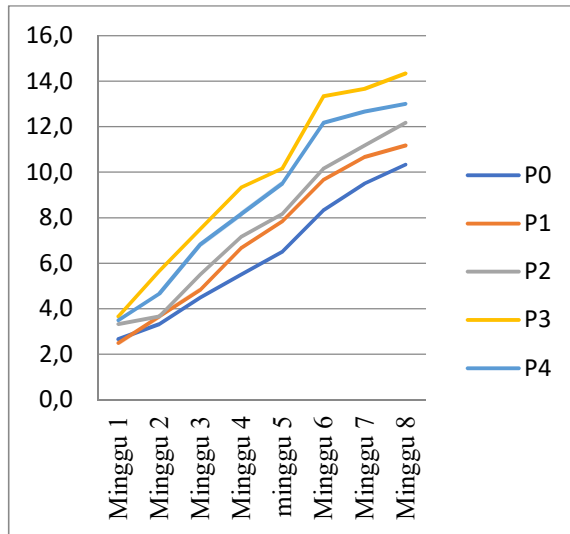
Berdasarkan hasil uji sidik ragam pemberian pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi daun gamal dengan konsentrasi 0%, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l dan 180 ml/l memberikan pengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan tanaman kale curly dilihat dari tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuknya karena $F_{Hitung} > F_{tabel}$ dengan taraf alfa 5% dan 1%. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang berbeda nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuknya antar perlakuan dilakukan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) seperti pada tabel 7.

Tabel 7. Uji Lanjut BNJ Pengaruh POC Fermentasi Daun Gamal terhadap Pertumbuhan Tanaman Kale Curly (*Brassica Oleracea* Var. *Sabellica*)

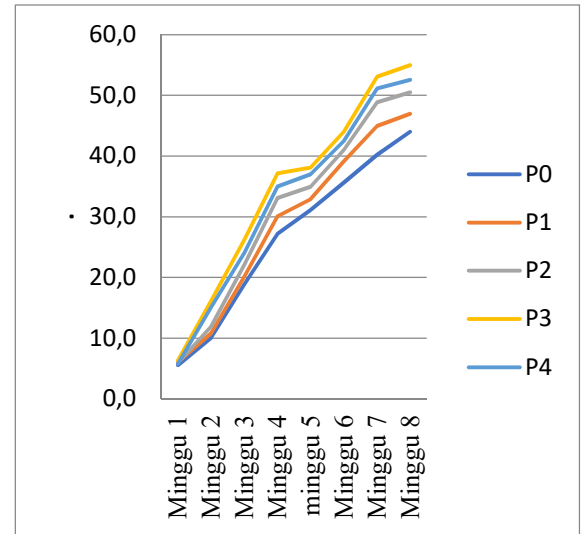
No	Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (Helai)	Diameter batang (cm)	Lebar Tajuk (cm)
1	P0 (Kontrol)	43.0833 (a)	10.33 (a)	44.0000 (a)	0.93167 (a)
2	P1 (40 ml/l)	46.2833 (b)	11.17 (ab)	46.9333 (b)	1.02833 (b)
3	P2 (80 ml/l)	47.3167 (c)	11.83 (b)	50.4833 (c)	1.06000 (b)
4	P3 (120 ml/l)	51.2833 (e)	14.50 (e)	54.9833 (e)	1.23500 (d)
5	P4 (160 ml/l)	49.1667 (d)	13.17 (d)	52.5333 (d)	1.14667 (c)

Keterangan: Nilai dengan notasi huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf alfa 5%

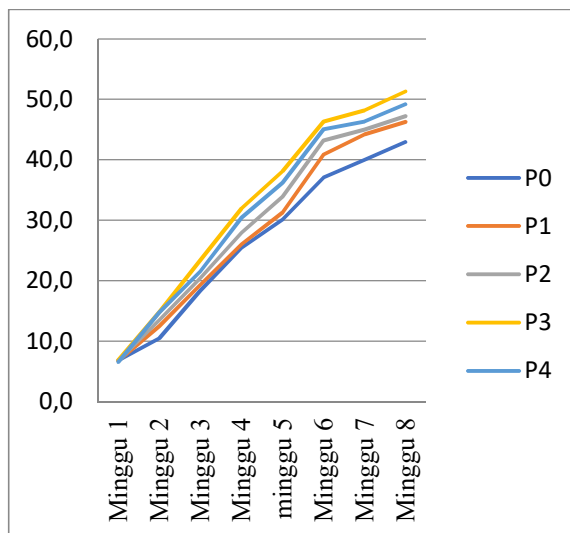
Berdasarkan uji lanjut BNJ pada tabel 7 menunjukkan pengaplikasian pupuk cair daun gamal untuk setiap perlakuan terhadap tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman kale curly terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Hasil pengamatan pemberian dosis hasil fermentasi daun gamal yang berbeda-beda pada tanaman kale curly memberikan pengaruh yang berbeda pada rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuk tanaman kale curly pada umur 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8 Minggu Setelah Tanam (MST) seperti pada Grafik dibawah ini.



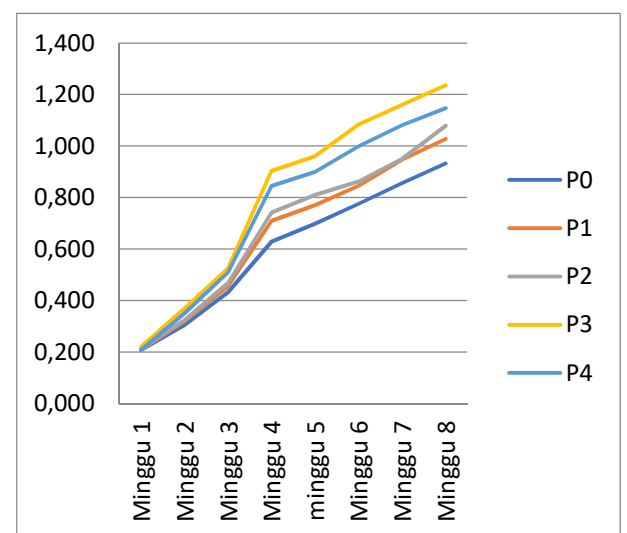
Grafik 1. Parameter Tinggi Tanaman



Grafik 2. Parameter Jumlah Daun



Grafik 3. Parameter Diameter Batang



Grafik 4. Parameter Lebar Tajuk

Berdasarkan Grafik diatas menunjukkan adanya pengaruh pemberian perlakuan pupuk cair daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman kale curly. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuk pada minggu ke 1 – minggu ke 8 pada semua perlakuan

Pengaruh Pemberian Larutan Fermentasi Daun Gamal Terhadap Produktifitas Tanaman Kale Curly (*Brassica Oleracea Var. Sabellica*)

Pengaruh pemberian larutan fermentasi daun gamal terhadap produktifitas tanaman Kale Curly (*Brassica Oleracea Var. Sabellica*) berdasarkan hasil uji *sidik ragam* (ANOVA) seperti pada tabel 5.5 dibawah ini.

Tabel 8. Sidik Ragam (ANOVA) Pengaruh POC Fermentasi Daun Gamal Terhadap Produktifitas Tanaman Kale Curly (*Brassica Oleracea Var. Sabellica*)

Parameter	Satuan	F Hitung	KK	F Tabel	
				5%	1%
Berat Basah Tajuk	G	1.29 (TN)	25.2 %	2.76	4.18
Berat Basah Akar	G	4.81**	25.5%	2.76	4.18
Berat Kering Tajuk	G	0.73 (TN)	22.7 %	2.76	4.18
Berat Kering Akar	G	6.44**	27.5 %	2.76	4.18

Keterangan: Data produktifitas tanaman kale merupakan data hasil transformasi SQRT dari data asli menggunakan spss

TN: Tidak berbeda nyata

*Berpengaruh Nyata (Taraf nyata alfa 5%)

** Berpengaruh sangat nyata (Taraf alfa 1%)

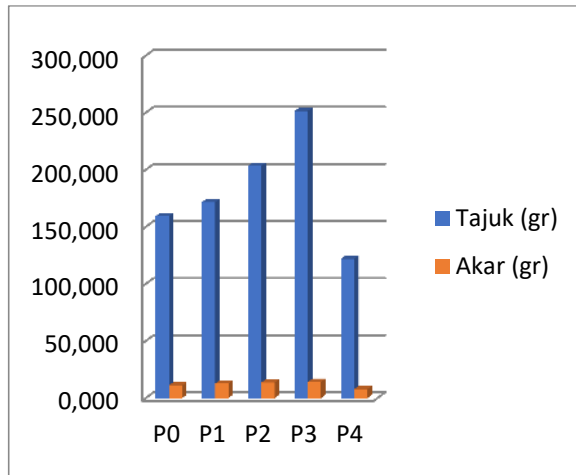
Tabel 8 menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat nyata pada parameter berat basah akar dan berat kering akar terhadap setiap konsentrasi yang diberikan, sedangkan untuk parameter berat basah tajuk dan berat kering tajuk tidak menunjukkan pengaruh yang nyata. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antara perlakuan yang terdapat pengaruh nyata seperti parameter berat basah akar dan berat kering akar dilakukan Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada tabel 9, sedangkan untuk yang tidak terdapat pengaruh nyata tidak dilanjutkan uji lanjut.

Tabel 9 Uji Lanjut BNJ pengaruh POC fermentasi daun gamal terhadap produktifitas tanaman kale curly (*Brassica oleracea var. sabellica*)

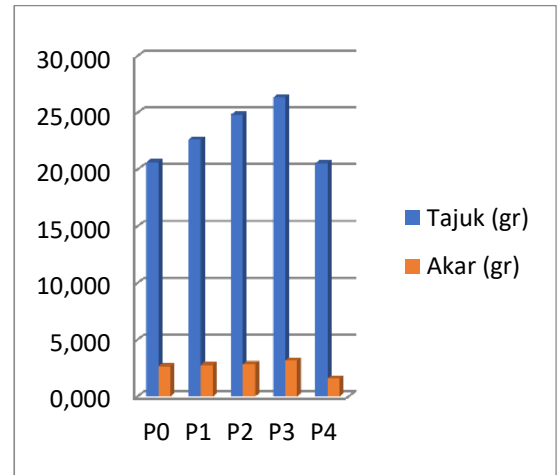
No	Perlakuan	Berat Basah Akar (g)	Berat Kering Akar (g)
1	P0 (Kontrol)	11.0817 (abc)	2.6667 (bc)
2	P1 (40 ml/l)	12.7750 (bc)	2.7767 (bc)
3	P2 (80 ml/l)	13.8083 (c)	3.2917 (c)
4	P3 (120 ml/l)	8.9483 (ab)	1.8733 (ab)
5	P4 (160 ml/l)	7.9050 (a)	1.5900 (a)

Keterangan: Nilai dengan notasi huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf alfa 5%

Penimbangan berat basah dan berat kering untuk melihat pengaruh pemberian larutan fermentasi daun gamal terhadap Produktifitas tanaman kale curly dilakukan setelah tanaman kale curly berumur 8 minggu atau setelah panen. Grafik rata-rata nilai berat basah dan berat kering tanaman kale curly dapat dilihat pada grafik berikut.



Grafik 5. Parameter Berat Basah



Grafik 6. Parameter Berat Kering

Berdasarkan Grafik diatas, dapat dilihat bahwa pada setiap perlakuan memiliki perbedaan berat basah dan berat kering perkonsentrasi, namun terjadi penurunan pada konsentrasi 160 ml/l.

Pengaruh pemberian larutan fermentasi daun gamal terhadap Kualitas tanaman kale curly (*Brassica oleracea var. sabellica*)

Pengaruh pemberian larutan fermentasi daun gamal terhadap Kualitas tanaman kale curly (*Brassica oleracea var. sabellica*) berdasarkan hasil uji *Sidik Ragam* (ANOVA) seperti pada Tabel 5.6 dibawah ini.

Tabel 10. Uji *Sidik Ragam* (ANOVA) pengaruh POC fermentasi daun gamal terhadap produktifitas tanaman kale curly (*Brassica oleracea var. sabellica*)

Parameter	Satuan	F Hitung	KK	F Tabel	
				5%	1%
Klorofil a	Mg/g	0.16 (TN)	15.6 %	2.76	4.18
Klorofil b	Mg/g	1.84 (TN)	12.2%	2.76	4.18
Total Klorofil	Mg/g	12.54**	22.2 %	2.76	4.18
Vitamin C	Mg/g	1.39 (TN)	22.6 %	2.76	4.18

Keterangan: Data produktifitas tanaman kale merupakan data hasil transformasi SQRT dari data asli menggunakan spss

TN: Tidak berbeda nyata

*Berpengaruh Nyata (Taraf nyata alfa 5%)

** Berpengaruh sangat nyata (Taraf alfa 1%)

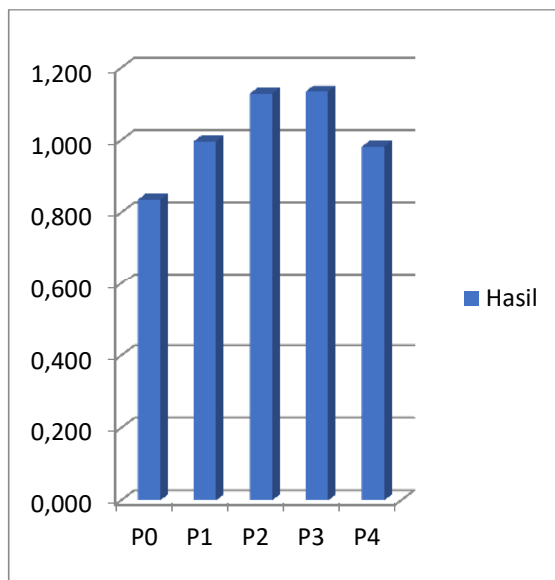
Hasil uji *Sidik Ragam* (ANOVA) menunjukkan terdapat perlakuan yang sangat nyata hasil POC fermentasi daun gamal terhadap total klorofil, namun tidak berbeda nyata untuk klorofil A, klorofil B, dan vitamin C pada tanaman kale curly terhadap semua konsentrasi yang diberikan. Kemudian bagi yang terdapat pengaruh nyata seperti total klorofil akan dilanjutkan Uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) untuk melihat beda nyata antar setiap perlakuan yang dilakukan seperti pada tabel 11.

Tabel 11. Uji Lanjut BNJ Pengaruh POC Fermentasi Daun Gamal terhadap Kualitas Tanaman Kale Curly (*Brassica Oleracea* Var. *Sabellica*)

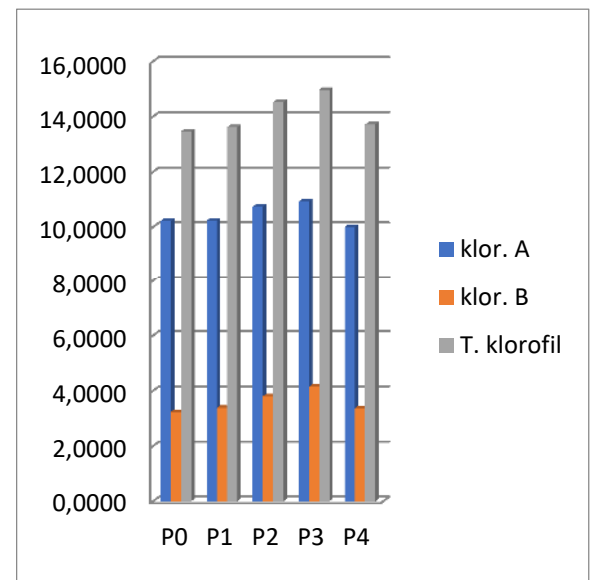
No	Perlakuan	Total Klorofil (mg / g daun)
1	P0 (Kontrol)	8.86550 (a)
2	P1 (40 ml/l)	13.62483 (b)
3	P2 (80 ml/l)	14.52533 (b)
4	P3 (120 ml/l)	13.64033 (b)
5	P4 (160 ml/l)	13.71883 (b)

Keterangan: Nilai dengan notasi huruf yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata pada taraf alfa 5%

Grafik rata-rata jumlah klorofil a, klorofil b, total klorofil dan vitamin c tanaman kale curly seperti pada Gambar di bawah ini.



Grafik 7. Parameter Vitamin C



Grafik 8. Parameter Klorofil

Berdasarkan Gambar 5.7 kandungan vitamin C pada kale curly meningkat antar perlakuan untuk setiap minggunya

PEMBAHASAN

Secara umum keseluruhan kandungan unsur hara POC daun gamal memiliki komposisi yang lengkap sehingga dapat memenuhi komposisi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman baik unsur mikro maupun unsur makro, walaupun belum sesuai dengan standar yang telah ditetapkan oleh SNI (Yasin, 2016). Pada dasarnya untuk mengoptimalkan fungsi dan peranan unsur hara itu tidak hanya berdasarkan jumlah komposisinya saja tapi diperlukan keseimbangan antar unsur hara (Mardianto. 2014). Kandungan unsur hara dan pH pada media tanaman awal menunjukkan kenaikan, jika dibandingkan dengan hasil analisis media taman akhir untuk masing-masing perlakuan dengan konsentrasi 0% ml/l,

40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l dan 160 ml/l. Perbedaan kenaikan yang cukup signifikan dari jumlah kandungan nutrisi N, P, K, C organik, dan pH antara media taman awal dan media taman akhir untuk setiap perlakuan konsentrasi disebabkan oleh penambahan komponen pupuk organik cair hasil fermentasi daun gamal yang cukup mampu meningkatkan kadar unsur hara dan pH pada tanah sehingga dapat merangsang pertumbuhan tanaman, karena komponen tersebut terus dimineralisasi seiring dengan diberikannya hasil fermentasi seraca teratur persembinggu sekali, yang menyebabkan berbagai unsur terlepas secara bebas sehingga mampu dimanfaatkan tanaman sebagai makanan, serta akibat dari kandungan hasil fermentasi daun gamal tersebut juga dapat meningkatkan jumlah pH pada media tanam. Keberhasilan unsur hara memegang peranan penting mulai dari pada saat sel-sel di dalam tumbuhan membelah kemudian berdiferensiasi, dimana kebutuhan tersebut terus meningkat selama kelangsungan hidup tumbuhan. Sebagai contoh, diperlukan N sebagai penyusun protein, enzim dan sebagai penyusun klorofil. Unsur-unsur makro dan mikro secara bersamaan membantu pertumbuhan seperti P yang merupakan bagian esensial yang berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelap fotosintesis, respirasi dan berbagai proses metabolisme lainnya. (Salisbury dan Ross dalam Oviyanti dkk., 2016). Kemudian K berperan dalam proses pembentukan pati yaitu sebagai enzim pati sintesis serta pengaturan turgor sel pada tumbuhan (Lakitan, 2011).

Terdapat pengaruh sangat nyata dari uji sidik ragam dengan pemberian pupuk organik cair (POC) hasil fermentasi daun gamal pada konsentrasi 0%, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l dan 180 ml/l terhadap pertumbuhan tanaman kale curly. Hal ini dikarenakan pemberian pupuk organik cair pada setiap konsentrasi perlakuan yang diberikan cukup untuk memenuhi kebutuhan hara pada tanaman Kale Curly seperti N, P, K, dan C organik. Sesuai dengan pernyataan Krisna, (2014) yang menyatakan bahwa ketersediaan unsur hara yang cukup untuk pertumbuhan tanaman akan mendukung laju fotosintesis yang cepat dan sempurna, maka pada proses pembentukan karbohidrat, lemak, dan protein dapat berjalan dengan sempurna pula, sehingga akan diperoleh pertumbuhan yang maksimal bagi tanaman.

Berdasarkan uji lanjut BNJ pada Tabel 5.4 menunjukkan pengaplikasian pupuk cair daun gamal untuk setiap perlakuan terhadap tinggi tanaman dan diameter batang pada tanaman kale curly terdapat perbedaan nyata antar perlakuan. Berbeda pada hasil tinggi tanaman dan diameter batang untuk jumlah daun tidak terdapat perbedaan nyata pada konsentrasi 0 ml/l dengan konsentrasi 40 ml/l, begitu juga pada konsentrasi 40 ml/l dengan konsentrasi 80 ml/l, Sedangkan untuk lebar tajuk tidak terdapat perbedaan nyata pada konsentrasi 40 ml/l dengan konsentrasi 80 ml/l. Hasil tertinggi untuk tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuk yaitu konsentrasi 120 ml/l dengan hasil 51.2833 untuk tinggi tanaman, 14.50 untuk jumlah daun, 54.9833 untuk diameter batang, dan 1.23500 untuk lebar tajuk, sedangkan hasil terendah yaitu pada konsentrasi 0 ml/l

yaitu 43.0833 untuk tinggi tanaman, 10.33 untuk jumlah daun, 44.0000 untuk diameter batang, dan 0.93167 untuk lebar tajuk. Hal ini sesuai dengan pendapat Reginaldis Isabella Sado. (2016) yang menyatakan bahwa penggunaan konsentrasi yang tepat untuk hasil fermentasi daun gamal sangat menentukan pertumbuhan tanaman.

Grafik 5.1 – 5.4 menunjukkan adanya pengaruh pemberian perlakuan pupuk cair daun gamal terhadap pertumbuhan tanaman kale curly. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan lebar tajuk pada minggu ke 1 – minggu ke 8 pada semua perlakuan dengan terjadinya kenaikan secara berurutan dari yang paling tinggi yaitu perlakuan dengan konsentrasi 120 ml/l, sedangkan perlakuan yang paling rendah adalah konsentrasi 0 ml/l, namun tetap terjadi kenaikan jumlah daun mulai minggu ke 1 – minggu ke 8. Hal ini karena didukung dengan interval pemberian pupuk organik cair secara rutin yaitu sebanyak 500 ml pertanaman dengan frekuensi yang saling berdekatan yaitu 1 minggu sekali sehingga memenuhi kebutuhan unsur hara yang dibutuhkan tanaman curly yang mengakibatkan meningkatnya laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Sesuai penelitian yang dilakukan (Reginaldis Isabella Sado. 2016) Pemberian pupuk cair daun gamal pada perlakuan 120 ml/l adalah konsentrasi yang optimal untuk pertumbuhan tanaman.

Dalam penelitian ini, perlakuan P3 (120 ml/l) pada tanaman curly dapat menambah unsur hara yang dimiliki oleh media tanam dan mampu memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman sehingga tanaman dapat bertumbuh dan berkembang dengan baik dari perlakuan yang lainnya. Perlakuan dengan konsentrasi 160 ml/l lebih rendah dari perlakuan lainnya di duga karena kelebihan pemberian unsur hara, dimana pada analisis media taman masing-masing konsentrasi jumlah kadar N pada konsentrasi 180 ml/l tergolong sangat tinggi yaitu 4.11% sesuai dengan pernyataan Novriani. (2014) pemberian unsur hara yang berlebihan akan menghambat pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan suatu tanaman akan berlangsung optimal apabila unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman tersedia dalam jumlah dan bentuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman, yang didukung oleh pernyataan Bustami, dkk. (2012) yang menyatakan bahwa pertumbuhan tanaman akan mencapai tingkat optimum apabila faktor penunjang mendukung pertumbuhan berupa kandungan hara berada dalam keadaan optimal pula, unsur-unsur yang seimbang, dosis pupuk yang tepat serta nutrisi yang dibutuhkan tersedia bagi tanaman. Pemberian pupuk yang sesuai dengan kebutuhan yang tepat dapat meningkatkan hasil, sebaliknya pemberian yang berlebihan akan menurunkan hasil tanaman.

Berat basah tajuk dan berat kering tajuk tidak berpengaruh nyata diduga karena kandungan unsur K yang terdapat pada hasil fermentasi daun gamal yang diberikan, dan berdasarkan analisis media tanam akhir tiap-tiap konsentrasi sangat rendah sehingga, sehingga tidak dapat menunjang pertambahan bobot tanaman kale karena kandungan kalium yang tidak mencukupi pada pupuk cair daun gamal

juga menjadi salah satu yang mengakibatkan tidak terjadi peningkatan berat basah yang berdampak pada berat kering tajuk pada tanaman kale, karena menurut Sari. (2015) kalium berfungsi mutlak pada proses metabolisme tanaman, kalium membantu dalam mencegah menguapnya air keluar dari daun, sehingga tanaman terutama sayuran akan terhindar kekeringan yang berdampak pada bobot yang dihasilkan suatu tanaman. Pemberian pupuk organik cair daun gamal yang belum memenuhi standar SNI kandungan N, P, dan K berpengaruh terhadap pembentukan sel tanaman, jaringan dan organ tanaman. Tingginya berat kering tanaman mencerminkan pertumbuhan vegetatif tanaman yang baik pula, karena tanaman dapat menyerap unsur-unsur hara dan air di dalam tanah dengan optimal dengan kebutuhan nutrisinya, dengan terjadinya proses fotosintesis yang optimal karena dukungan berbagai unsur hara dan organ tumbuhan, akan menghasilkan karbohidrat yang lebih banyak pula.

Uji lanjut BNJ Tabel 5.6 pada perlakuan dengan konsentrasi 0 ml/l, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l, dan 160 ml/l diperoleh hasil untuk konsentrasi 0 ml/l tidak terdapat terdapat beda nyata dengan konsentrasi 40 ml/L. Selanjutnya untuk berat kering akar tidak terdapat perbedaan nyata antara konsentrasi 160 ml/l dengan konsentrasi 120 ml/l, untuk konsentrasi 120 ml/l juga tidak terdapat perbedaan nyata terhadap konsentrasi 0 ml/l dan konsentrasi 40 ml/l, serta untuk konsentrasi 0 ml/l tidak terdapat perbedaan nyata terhadap konsentrasi 80 ml/l, sedangkan terdapat pengaruh nyata antara konsentrasi 80 ml/l dengan konsentrasi 120 ml/l. Hasil tertinggi untuk berat basah akar dan berat kering akar yaitu pada konsentrasi P2 ml/l dengan hasil 13.8083 untuk berat basah akar, dan 3.2917 untuk berat kering akar, sedangkan hasil terendah yaitu pada konsentrasi 160 ml/l yaitu 7.9050 untuk berat basah akar, dan 1.5900 untuk berat kering akar. Sesuai dengan pendapat Menurut Anita et al (2015); Agustin dan Fauzi. (2019) selain faktor dari genetik, morfologi akar juga ditentukan pula oleh keadaan hara dalam tanah jika unsur hara yang tersedia dalam jumlah cukup maka tanaman akan membentuk sistem akar yang dangkal, dan kelebihan pemberian unsur hara pada tanaman dengan jumlah yang besar menjadi faktor pembatas pada pertumbuhan organ tanaman jika penggunaannya diberikan secara berlebihan.

Berat basah dan berat kering tanaman dengan pemberian POC daun gamal tertinggi adalah pada perlakuan dengan konsentrasi 120 ml/l. Sedangkan tanaman dengan pemberian pupuk cair daun gamal terendah adalah konsentrasi 160 ml/l. Perbedaan berat basah dan berat kering tanaman kale curly pada setiap perlakuan ini dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara yang berbeda-beda untuk setiap perlakuan. Ketersediaan unsur hara yang cukup optimal pada perlakuan dengan konsentrasi 120 ml/l mampu mendukung proses fotosintesis secara baik dan transpirasi sehingga pemanfaatan unsur hara pada tanaman curly lebih efisien. Menurut Sitorus dkk., (2014) unsur hara yang diserap tanaman dapat digunakan untuk menjaga fungsi fisiologis tanaman sebagai efek dari proses pemupukan, diantaranya dapat diamati melalui parameter tanaman yaitu bobot basah dan bobot

kering yang merupakan ukuran pertumbuhan dan perkembangan tanaman karena berat basah dan berat kering berat kering mencerminkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman dan juga merupakan indikator yang menentukan baik tidaknya suatu pertumbuhan dan perkembangan tanaman sehingga erat kaitannya dengan ketersediaan hara.

Selain itu menurut Nurdin (2011), jumlah daun juga dapat berpengaruh terhadap bobot basah dan bobot kering tanaman karena daun merupakan tempat akumulasi hasil fotosintat tanaman. Seperti yang telah diketahui jumlah daun pada perlakuan dengan konsentrasi 160 ml/l lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya, hal ini menyebabkan berat basah dan berat kering dari perlakuan 160 ml/l dilihat dari berat tajuk dan akar juga berada di urutan paling rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan dengan konsentrasi 160 ml/l memiliki berat basah dan berat kering dibawah control karena nutrisi unsur hara yang diberikan diduga melebihi dari kebutuhan yang dibutuhkan tanaman kale curly. Dalam hal ini adalah kandungan P pada konsentrasi 160 ml/l yang paling tinggi dibandingkan jumlah P pada konsentrasi lainnya yaitu 0.54%. Unsur P yang merupakan bagian esensial yang berperan dalam reaksi-reaksi pada fase gelapfotosintesis sehingga berpengaruh terhadap jumlah daun, yang otomatis akan menyebabkan berpengaruh pula terhadap berat basah dan berat kering tanaman, selain itu faktor kandungan N yang tinggi pada konsentrasi 160 ml/l juga mempengaruhi berat kering dan berat basah tanaman. Sesuai pendapat Wison dan Zyskowski dalam Agustin dan Fauzi. (2019) tanaman kale memiliki kebutuhan N yang cukup tinggi, sehingga ketersediaan N menjadi hal penting yang digunakan sebagai prasyarat untuk peningkatan hasil ekonomi. Akan tetapi jika jumlah N yang terlalu banyak dapat menyebabkan masalah, dibutuhkan keseimbangan N agar meminimalkan kerugian, sehingga tetap dapat mempertahankan produktivitas yang tinggi. Oleh karena itu, N dapat menjadi faktor pembatas pada pertumbuhan tanaman jika penggunaannya diberikan secara berlebihan.

Pengaruh yang sangat nyata hasil POC fermentasi daun gamal terhadap total klorofil berdasarkan uji *Sidik Ragam* (ANOVA), namun tidak berbeda nyata untuk klorofil A, klorofil B, dan vitamin C pada tanaman kale curly terhadap semua konsentrasi yang diberikan hal ini diduga dikarenakan dengan tingkat pencahayaan yang tidak diatur dengan baik pada saat penanaman tanaman kale di greenhouse karena menurut pendapat Salisbury dan Ross dalam Khusni., (2018) jumlah klorofil pada daun naungan lebih banyak dibandingkan tanaman yang tidak ternaung terutama karena setiap kloroplas mempunyai banyak grana. Jika kanopi tanaman rimbun dengan demikian masing-masing helaian daun, mulai ternaungi sehingga kadar klorofil akan semakin banyak. Sedangkan untuk jumlah vitamin C tidak berpengaruh nyaa diduga karena kerusakan vitamin C akibat tingginya intensitas cahaya matahari di greenhouse akibat tidak adanya naungan seperti hanya faktor penyebab tidak berpengaruh nyatanya kadar klorofil sesuai dengan pendapat Hudzaifah. (2014) intensitas cahaya yang tinggi dapa

membuat vitamin C mudah teroksidasi. Hasil dari uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan yang nyata antar konsenrasi 0 ml/l, dengan konsenrasi 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l, serta 160 ml/l terhadap Total klorofil, namun tidak terdapat perbedaan nyata antara konsentrasi 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l, dan 160 ml/l. Walaupun tidak berbeda nyata secara statistic namun berdasarkan hasil uji *sidik ragam* (ANOVA) menunjukkan terdapat pengaruh yang sangat nyata untuk total klorofil terhadap setiap konsenrasi yang diberikan pada tanaman kale curly yang diuji. Proses pengukuran jumlah klorofil a, klorofil b, dan vitamin c tanaman kale curly untuk melihat pengaruh pemberian larutan fermentasi ditiap-tiap perlakuan yang diberikan dilakukan setelah panen atau setelah tanaman kale curly berumur 8 minggu.

Kandungan vitamin C pada kale curly meningkat antar perlakuan untuk setiap minggunya, Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Acikgoz (2011) yang menyatakan bahwa kandungan vitamin C pada kale meningkat seiring umur tanamannya. namun kandungan vitamin C mengalami penurunan pada perlakuan dengan konsentrasi 160 ml/l. Hal ini dikarenakan jumlah pemperian POC yang berlebihan sehingga mengalami kelebihan kandungan N bagi tanaman kale curly yang berdampak pada jumlah vitamin C. Hakim. (2009) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik cair yang berlebihan akan berpengaruh terhadap kandungan N yang otomatis berdampak pada jumlah vitamin C, karena kandungan N berfungsi sebagai precursor dalam pembentukan vitamin C. Fungsi dari vitamin C bagi tumbuhan menurut Davey., dkk dalam Nurjanah dkk., (2014) adalah sebagai agen antioksidan yang dapat menetralkan singlet oksigen yang sangat reaktif, berperan dalam pertumbuhan sel, berfungsi seperti hormon, dan ikut berperan dalam proses fotosintesis sehingga unsur hara sangat berperan terhadap jumlah vitamin C.

Nilai Klorofil A, klorofil B, dan Total Klorofil berdasarkan Gambar 5.8-5.5.10 berpengaruh terhadap setiap perlakuan yang diberikan dan secara signifikan perlakuan yang diberikan mampu meningkatkan kandungan klorofil A, klorofil B, dan total klorofil pada setiap perlakuan terhadap kualitas tanaman kale curly. Kandungan klorofil A, klorofil B, dan total klorofil pada tanaman kale curly bervariasi, hal ini merupakan indikator bahwa respon fisiologis tanaman kale curly berbeda akibat perbedaan pada pasokan hara hasil dari pemberian POC dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Namun secara umum dapat disampaikan bahwa perlakuan pemberian hasil fermentasi dari pemupukan dapat meningkatkan kandungan klorofil a, klorofil b, dan total klorofil dari tanaman kale curly. Sedangkan untuk perlakuan 160 ml/l memiliki jumlah klorofil A, klorofil B, dan total klorofil terendah diduga akibat penambahan unsur hara dalam bentuk POC hasil fermentasi gamal yang diberikan secara berlebihan sehingga berdampak pada kualitas tanaman kale curly. Karena ketersediaan dan serapan hara yang berlebihan maka menyebabkan terganggunya pembentukan klorofil. Sesuai pendapat Ichsan dkk., (2016) pemberian pupuk organik yang memiliki kandungan

N yang tinggi dapat menghambat fase vegetative pada tanaman salah satunya adalah pembentukan klorofil.

KESIMPULAN

Berdasarkan penjabaran penjelasan diatas dapat disimpulkan bahwa pemberian fermentasi daun gamal berpengaruh sangat nyata dari uji sidik ragam pada konsentrasi 0%, 40 ml/l, 80 ml/l, 120 ml/l dan 180 ml/l terhadap pertumbuhan tanaman kale curly, jika dilihat dari hasil produkifias terdapat pengaruh yang sangat nyata pada parameter berat basah akar dan berat kering akar terhadap setiap konsentrasi yang diberikan, sedangkan untuk parameter berat basah tajuk dan berat kering tajuk tidak menunjukkan pengaruh yang nyata, selanjutnya untuk pengaruh pemberian hasil fermentasi daun gamal terhadap kualitas tanaman kale curly terdapat perlakuan yang sangat nyata hasil POC fermentasi daun gamal terhadap total klorofil, namun tidak berbeda nyata untuk klorofil A, klorofil B, dan vitamin C pada tanaman kale curly terhadap semua konsentrasi yang diberikan. Sedangkan konsentrasi pemberian fermentasi daun gamal yang paling optimum untuk pertumbuhan, produktifitas, dan kualitas tanaman kale curly adalah dengan pemberian hasil fermentasi daun gamal dengan konsentrasi 120 ml/l.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, Heny Dan Fauzi, Ahmad Rifqi. 2019. Induksi Pembungaan Kale Dengan Aplikasi Pupuk N, P Dan Pemberian Hormon Giberelin. *Jurnal Agrin*. 23(2): 103-143.
- Bustami, Sufardi, Dan Bahtiar. 2012. Serapan Hara Dan Efisiensi Pemupukan Fosfat Serta Pertumbuhan Padi Varitas Lokal. Fakultas Pertanian, Umsyiah. Banda Aceh. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan*. 1 : 159-170.
- Dalimartha, S. 2006. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 4*. Puspa Swara. Jakarta.
- Everaarts, A.P., Putter, H. de and Maerere, A.P. 2015. *Profitability, labour input, fertilizer application and crop protection in vegetabel production in the Arusha region, Tanzania*. Wageningen, the foundation Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek. Research Institute Praktijkonderzoek Plant & Omgeving/Plant Research International, Wagening UR (University & Research center), PPO/PRI report 653.
- Faizin, Nur, M. Mardhiansyah, Defri Y. 2015. Respon [emberian Beberapa Dosis Pupuk Fosfor Terhadap Pertumbuhan Semai Akasia (*Acacia mangium* Willd.) dan Ketersediaan Fosfor di Tanah. *JOM Faperta*. Vol. 2 No. 2 Oktober 2015.
- Fitri, O., Syarifah., dan Hidayah, N. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricida sepium*) Terhadap Perkembangan Tumbuhan Sawi (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Biota*. 2(1): 61-67.
- Hadinata, I. 2008. *Membuat Mikroorganisme Lokal*. Universitas Muhammadiyah. Malang.

- Hudzaifah. 2014. Pengaruh Proses Pemasakan Pada Cabai Besar (*Capsicum Anunum L*) Terhadap Kadar Vitamin C Dan Provitamin A (B-Karoten). *Karya Tulis Ilmiah*. Program Studi Diploma Iii Gizi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ichsan, Muhammad Chabib., Riskiyandika, Pranata., Dan Wijaya, Insan. 2016. Respon Produktifitas Okra (*Abelmoschus Esculentus*) Terhadap Pemberian Dosis Pupuk Petroganik Dan Pupuk N. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 14(1).
- Jeanne, M., Paulus., Jemmy, N., Paula, C. H., Supit., Diane, S., dan Tiwow. 2020. Aplikasi POC Daun Gamal Untuk Meningkatkan Perkembangan dan Produksi Jagung Manis Berbasis Organik. *Jurnal Pengembangan Penyuluhan Pertanian*. 17(31): 38-45.
- Jusuf, L. 2006. Potensi Daun Gamal Sebagai Bahan Pupuk Organik Cair Melalui Perlakuan Fermentasi. *Jurnal Agrisistem*. 2(1): 5-16.
- Lestari, T. 2009. Dampak Konservasi Lahan Pertanian Bagi Taraf Hidup Pertanian. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi tumbuhan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Musnamar, I. E. 2010. *Pupuk Organik*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Neugart, D., Hans, P. K., Michaela Z., Monika, S., Sascha R., Lothar W. K., Angelika K. 2012. The Effect of Temperature and Radiation on Flavonol Aglycones and Flavonol Glycoside of Kale (*Brassica oleracea* var. *sabellica*). *Journal Food chemistry*. 133:1456-1456.
- Nuryani, Eka, Gembong H., Historiawati. 2019. Pengaruh Dosis Saat Pemberian Pupuk P Terhadap Hasil Tanaman Buncis (*Phaseolus vulgaris, L.*) Tipe Tegak. 2019. *VIGOR: Jurnal Ilmu Pertanian Tropika dan Subtropika*. 4(1): 14-17.
- Nurjanah., Jacob, Agoes M., Nugraha, Roni., Permatasari, Marisa., Sejati, Tri Kalbu Ardiningrum, 2014. Perubahan Komposisi Kimia, Aktivitas Antioksidan, Vitamin C Dan Mineral Tanaman Genjer (*Limnocharis Flava*) Akibat Pengukusan. *Jurnal Inovasi Dan Kewirausahaan*. 3(3): 185-195
- Novriani. 2014. Respon Tanaman Selada (*Lactuca Sativa L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Asal Sampah Organik Pasar. *Jurnal Klorofil*. 10(2) : 57-61
- Novriani., Dora Fatma., dan Ardi Asroh. 2019. Pemanfaatan Daun Gamal Sebagai Pupuk Organik Cair Untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Pakcoy (*Brassia rapa L.*). *Klorofil*. 14(1): 7-11.
- Oviyanti, F., Syafirah., dan N, Hidayah. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal (*Gliricidia sepium*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Biota*. 2: 61-67.
- Pranata, A. S. 2004. *Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Prasetya, B., Husian, H., Paraswansa, IN., dan Aimanah, U. 2021. Respons Pertumbuhan Tanaman Terung Ungu (*Solanum melongena L.*) Dengan Perbedaan Jarak Tanama dan Peremberaan POC Daun Gamal. *Jurnal Agrisistem*. 17(1): 25-30.
- Purwanto, I. 2007. *Mengenal Lebih Dekat Leguminoseae*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.

- Oviyanti, Fitri., Syarifah., Dan Hidayah, Nurul. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Gamal(*Gliricidia Sepium* (Jacq.) Kunth Ex Walp.) Terhadap Pertumbuhantanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Jurnal Biota*. 2(1): 61-67.
- Qureshi, F. 2012. Response of Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) to Different Levels of Farm Yard Manure and Inorganic Nitrogen on Yield, Quality and Nitrate Accumulation under Eutrochrepts. *Thesis*. University of Agricultural Science & Technology of Kashmir.
- Rana, M. K., dan N. C. Mamatha. 2007. *Vegetabel Crop Science*. CRC Press Taylor & Francis Group. P43.
- Reginaldis Isabella Sado. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Cair Daun Gamal (*Gliricidia Sepium*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi Caisim (*Brassica Juncea L.*). *Skripsi*. Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Sadeghipour, O., Monem, R., Tajali, A. A. 2010. Production of Mungbean (*Vigna radiata L.*) as affected by nitrogen and phosphorus fertilizer application. *Journal of Applied Sciences*. 10(10): 843-847.
- Samardi. 2013. *Budidaya Intensif Kailan secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta.
- Sembiring, I. S., Wawan dan M. Amrul K. 2015. Sifat Kimia Tanah Dystrudepts dan Pertumbuhan Akar Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis Jacq.*) yang Diaplikasi Mulsa Organik *Mucunan brateata*. *JOM Faperta*. Vol. 2 No. 2 Oktober 2015.
- Sari, S.Y. 2015. Pengaruh Volume Pupuk Organik Cair Berbahan Dasar Serabut Kelapa(*Cocos nucifera*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Panen Sawi Hijau(*Brassica juncea*). *Skripsi*. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Sitorus, Uli Kris Putri., Siagian, Balonggu., dan Rahmawati., Nini. 2014. Respons Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma Cacao L.*) Terhadap Pemberian Abu Boiler Dan Pupuk Urea Pada Media Pembibitan. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. 2(3): 1021 – 1029.
- Sopiannur, D., Rita Mariati., Julaemi. 2011. Studi Pendapatan Usaha Gula Aren Ditinjau dari Jenis Bahan Bakar di Dusun Girirejo Kelurahan Lempake Kecamatan Samarinda Utara. *Jurnal Ekonomi Produksi Pertanian*. Vol 8. No 2. 2011. Hal 34-40.
- Sugiyono, P. D. 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Alfabeta. Bandung.
- Sutanto, R. 2002. *Penerapan Pertanian Organik*. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Wehandaka, P. 2011. Pengaruh rasio penggunaan limbah ternak dan hijauan terhadap kualitas pupuk cair. *Gamma*. 7(1): 61-68.
- Winami, M., Yudono, P., Indradewa, D., Sunarminto, B. H. 2015. Karakterisasi pola mineralisasi N pupuk organik pada tanah sawah organik. *Agri-tek*. 16(1).
- Yin, Z., Guo W., Xiao H., Liang J., Hao X., Dong N., Leng T., Wang Q. & Yin F. 2018. Nitrogen, phosphorus, and potassium fertilization to achieve

expected yield and improve yield components of mung bean. *Plos One Journal*. 13(10): e0206285.