

Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) terhadap Konsentrasi Pupuk Cair

Response of Growth and Yield of Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) to the Concentration of Liquid Fertilizer

Diana Cici Sepshintalia Niari¹ dan Gatot Subroto²

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

Jl. Kalimantan no. 37 Kampus, TegalBoto Jember 68121

*E-mail: cicidadiana07@gmail.com

ABSTRACT

Kale is a vegetable plant that contains various nutrients that are good for consumption by the body. The need for kale which continues to increase every year but is not matched by an increase in production will result in the community and culinary needs not being met. Efforts to increase kale production can be done by developing kale cultivation in the lowlands and adding input in the form of fertilizer. One of them is Liquid Fertilizer. This study aims to determine the effect of the concentration of Kie-Mas Horti liquid fertilizer with conventional compound fertilizer (Phonska) on the growth and yield of kale. This research was conducted using a completely randomized design (CRD) which consisted of 4 treatments with 6 replications so that there were 24 experimental units, namely: Phonska Fertilizer = Control (11.16 gram/plant); B = 4 ml Kie-Mas Horti Liquid Fertilizer / liter of water per plant; C = 8 ml Kie-Mas Horti Liquid Fertilizer / liter of water per plant; D = 12 ml of Kie-Mas Horti Liquid Fertilizer/liter of water per plant. Each treatment was repeated 6 times so that there were 24 experimental units. This research is expected to be able to determine the appropriate dose for optimal growth, yield and quality of kale.

Keywords: *Kale, Kie-Mas Horti Liquid Fertilizer.*

ABSTRAK

Kale merupakan tanaman sayuran yang mengandung berbagai gizi yang baik dikonsumsi oleh tubuh. Kebutuhan kale yang terus meningkat setiap tahunnya namun tidak diimbangi dengan peningkatan produksi akan berakibat tidak terpenuhinya kebutuhan masyarakat serta kuliner. Upaya untuk meningkatkan hasil produksi kale dapat dilakukan dengan mengembangkan budidaya kale di dataran rendah dan penambahan input berupa pemberian pupuk. Salah satunya adalah Pupuk Cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pemberian pupuk cair Kie-Mas Horti dengan pupuk majemuk konvensional (Phonska) terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kale. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 kali ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan, yaitu: Pemberian pupuk Phonska = Kontrol (11,16 gram/tanaman); B = 4 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/ liter air per tanaman; C = 8 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti /liter air per tanaman; D = 12 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/liter air per tanaman. Setiap perlakuan masing-masing diulang sebanyak 6 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan. Penelitian ini diharapkan untuk dapat mengetahui dosis yang sesuai untuk pertumbuhan, hasil dan kualitas kale yang optimal.

Kata Kunci: *Kale, Pupuk Cair Kie-Mas Horti.*

How to cite: Niari D. C. S. dan Subroto, G. 2022. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) terhadap Konsentrasi Pupuk Cair. *Berkala Ilmiah Pertanian*, 1(1): xx-xx.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris yang terletak di daerah tropis dan memiliki tanah subur yang melimpah. Kondisi ini mempermudah Indonesia untuk mengembangkan berbagai macam produk pertanian. Tanaman hortikultura semusim, khususnya tanaman sayur daun seperti kale yang merupakan salah satu jenis produk pertanian yang memiliki potensi tinggi untuk dikembangkan.

Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) merupakan tanaman sayuran yang berasal dari keluarga kubis-kubisan. Kale merupakan salah satu sayuran yang mendapat perhatian karena profil kandungan nutrisinya. Kale memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan di Indonesia karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi (Thavarajah *et al.*, 2016). Kale memiliki sumber nutrisi yang penting bagi tubuh manusia karena mengandung vitamin dan antioksidan alami, yaitu asam ascorbat dan flavonoid (Zietz *et al.*, 2010). Kandungan nutrisi yang tinggi membuat tanaman kale memiliki nilai ekonomis yang tinggi pula yaitu berkisar Rp 100.000 – Rp 120.000 per kg sayuran segar. Kelebihan kale terletak pada kandungan vitamin C nya yang tinggi hingga mencapai 109.43 mg/100 g (Acikgoz, 2011). Kale juga diketahui mengandung zat anti kanker (sulphoraphane) yang muncul ketika sayuran dipotong (Korus, 2011). Kandungan karbohidrat kale dianggap sebagai makanan kesehatan yang mengenyangkan karena diperkaya olehprebiotik dan serat makanan yang berpotensi mengurangi risiko penyakit seperti obesitas, kanker, jantung, dan diabetes (Migliozzi *et al.*, 2015).

Indonesia merupakan Negara di Asia dengan penggunaan pupuk urea tertinggi (Las *et al.*, 2006). Pupuk urea secara konvensional hanya dapat diserap oleh tanaman sebanyak 30-60% dan sisanya terbuang ke lingkungan yang menyebabkan kerugian secara ekonomis serta pencemaran lingkungan yang berpotensi merusak keseimbangan hara tanah (Tong *et al.*, 2009). Pupuk cair tertentu memiliki fungsi untuk menghasilkan hara yang tersusun atas partikel yang sangat kecil (nano). Teknologi nano tidak hanya berperan pada proses penyerapan hara oleh tanaman, namun juga bekerja pada tanah yaitu memecah agregat tanah menjadi molekul atom yang sangat kecil (Gunawan dkk, 2017). Pupuk cair berukuran nano memiliki peran yang baik dalam penyediaan hara bagi tanaman. Ukuran partikel yang lebih kecil dengan teknologi nano menyebabkan sistem penghantaran hara lebih efisien. Melalui teknologi nano, hara tertentu dapat dihantarkan melalui stomata daun dengan lebih efektif. Hal yang sama juga mungkin dilakukan melalui media di perakaran, atau melalui rambut-rambut akar (Hamim, 2013).

Saprudin dkk (2012), dalam penelitiannya memaparkan bahwa pupuk cair dengan ukuran nanometer dapat mengatasi tidak efektifnya penyerapan unsur hara N pada pupuk urea dengan hasil yang sangat baik pada tanaman jagung. Pupuk berukuran nanometer juga terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan dari tanaman tomat. Fitriani dan Haryanti (2016), menjelaskan dalam penelitiannya bahwa pupuk cair nanometer dengan unsur silica dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun dan panjang akar tanaman tomat (*Solanum lycopersicum*)

var. bulat. Kahlel *et al.*, (2020) menjelaskan bahwa pupuk cair dengan teknologi nano juga memberikan efek yang baik terhadap hasil panen tanaman kacang panjang (*Ficia faba L.*).

Penelitian mengenai berbagai bentuk teknologi nano untuk peningkatan hasil pertanian melalui aplikasi pemupukan merupakan salah satu upaya penting untuk membangun pertanian dimasa mendatang (Hamim, 2013). Kelebihan pupuk cair Kie-Mas Horti dibandingkan pupuk cair anorganik lain adalah pupuk ini diformulasikan dengan wujud partikel nano yaitu 3×10^{-5} sehingga mudah masuk ke dalam jaringan tanaman. Formula ionic yang cocok dengan ion tanaman sehingga lebih mudah untuk merubah nitrat menjadi asam amino. Formula tersebut mempunyai pH rendah sehingga mudah masuk ke dalam jaringan tanaman sehingga dapat segera diolah oleh tanaman untuk membangun jaringan tersebut (PT. Mercusuar Agro Scient, 2021). Berdasarkan gagasan tersebut, maka ketepatan pemilihan pupuk dengan dosis yang sesuai harus diberikan pada kale. Melalui penelitian ini yang berjudul "Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica Oleracea* Var. *Acephala*) Terhadap Konsentrasi Pupuk Cair Kie-Mas Horti" akan membandingkan hasil perlakuan yang diberikan, sehingga memberikan informasi untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil bunga kale.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan tempat

Penelitian "Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) Terhadap Konsentrasi Pupuk Cair Kie-Mas Horti" dilaksanakan pada tanggal 27 Mei 2022 sampai dengan 28 Juli 2022, yang bertempat di *green house* Patrang Kabupaten Jember.

Alat dan bahan penelitian

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah, Pupuk cair Kie-Mas Horti, Pupuk majemuk Phonska, tanah, pupuk organik, polibag, Aquades, benih kale varietas *Drawft Curly*, tanah dan pestisida. Alat yang digunakan meliputi : cangkul, meteran, ember, kertas label, alat tulis, hand sprayer, kalkulator.

Metode Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah dengan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 kali ulangan sehingga terdapat 24 satuan percobaan, yaitu :

1. A = Phonska (11,16 gram/tanaman)
2. B = 4 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/ liter air per tanaman
3. C = 8 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/liter air per tanaman
4. D = 12 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti /liter air per tanaman

Prosedur Percobaan

1. Persiapan benih

Benih yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu benih bunga kale varietas *Drawft Curly*. Untuk pematangan dormansi dan mendapatkan tanaman dengan pertumbuhan yang seragam dilakukan perendaman menggunakan air hangat dengan suhu $\pm 50^{\circ}$ C selama 1 jam.

2. Pembibitan

Proses pembibitan dilakukan dengan menggunakan tray (nampan) yang sudah diisi tanah dan pupuk organik dengan perbandingan 2:1. Benih ditanam satu benih satu lubang di tray pembibitan dengan kedalaman 1 cm. Penyiraman dilakukan pagi dan sore. Proses pembibitan dilakukan hingga berumur sekitar 3 minggu atau berdaun 4 – 6 helai. Media persemaian diletakkan di tempat yang tidak terkena sinar matahari secara langsung.

3. Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan dalam penelitian adalah tanah dengan kondisi tanah sudah dikering-anginkan terlebih dahulu. Tanah diambil dari Dusun Sumberwaru, Desa Tamanagung, Kecamatan Cluring, Kabupaten Banyuwangi dengan jenis tanah inseptisol. Sebelumnya, media yang digunakan sebagai bahan tanam dianalisis kandungan unsur hara N, P, dan K yang tersedia di dalam tanah dan pupuk organik. Media tanah dan pupuk organik tersebut diaduk hingga rata kemudian setelah semuanya tercampur, dimasukkan ke dalam polybag berukuran 40 cm x 40 cm sebanyak 8 kg/polibag.

4. Penanaman

Penanaman dilakukan ketika bibit kale sudah berumur 3 minggu atau berdaun 4 - 6 helai dan dilakukan pada sore hari. Sebelum bibit dicabut atau dikeluarkan, media persemaian disiram terlebih dahulu untuk mempermudah pengambilan bibit, sehingga tidak merusak akar. Kemudian bibit tersebut dilakukan pindah tanam ke dalam polybag berukuran 40 cm x 40 cm. Masing-masing satu polybag satu bibit kale. Setelah itu disiram hingga kapasitas lapang

Pemeliharaan

Pemeliharaan yang dilakukan adalah penyiraman dan pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman), diantaranya:

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sehari 2 kali yaitu pada pagi dan sore hari secara teratur dan dalam jumlah yang cukup tergantung dari kelembaban media dalam polybag. Penyiraman dilakukan terutama pada saat tanaman berada pada fase pertumbuhan awal dan pembukaan bunga.

2. Penyulaman

Penyulaman dilakukan apabila ada tanaman yang mati atau tumbuh tidak normal setelah 1 minggu dipindah tanamkan. Sebelumnya tanaman tersebut sudah dipersiapkan terlebih dahulu.

3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan cara mekanis yaitu mencabut gulma sampai ke akarnya yang berada di sekitar polybag atau media tanam.

4. Pengendalian OPT (Organisme Pengganggu Tanaman).

Hama penting yang menyerang tanaman kale yaitu ulat daun dan kutu daun, sedangkan dari segi penyakit yaitu busuk daun dan busuk batang yang menyerang bagian pangkal batang (Ashari, 1995). Pengendalian OPT dilakukan secara manual. Pengendalian secara kimiawi dilakukan apabila intensitas serangan OPT melebihi batas pengendalian, sehingga perlu dilakukan monitoring secara rutin.

5. Perlakuan Pupuk

Aplikasi Pupuk dilakukan dengan cara ditaburkan dan disiramkan pada bagian perakaran tanaman. Konsentrasinya disesuaikan dengan perlakuan yaitu Phonska 11,16 gram/tanaman, Pupuk cair Kie-Mas Horti 4 ml/liter, 8 ml/liter dan 12 ml/liter per tanaman. Aplikasi dilakukan pada 2 Minggu Setelah Tanam (MST), 4 MST, 6 MST. Waktu aplikasi pupuk adalah pagi pukul 07.00 WIB.

6. Panen

Pemanenan dilakukan dengan cara mencabut seluruh bagian kale berdasarkan umur panen masing-masing varietas. Varietas *Drawft Curly* dipanen saat umur 45 – 50 HST. Pemanenan dilakukan pada pagi atau sore hari untuk mengurangi penyusutan dan kandungan gizi yang terdapat pada kale.

Variabel Pengamatan

Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi :

1. Tinggi tanaman (cm)

Kegiatan pengukuran tinggi tanaman dilakukan setiap minggu. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur tanaman mulai dari pangkal batang sampai ujung daun tertinggi menggunakan penggaris.

2. Jumlah daun (helai)

Kegiatan perhitungan jumlah daun dilakukan berdasarkan daun yang telah terbuka sempurna dengan cara dihitung mulai dari daun paling bawah sampai 18 daun teratas (pucuk). Perhitungan jumlah daun dilakukan setiap minggunya selama fase vegetatif.

3. Panjang akar (cm)

Kegiatan pengukuran panjang akar dilakukan segera setelah panen. Pengukuran dilakukan mulai pangkal akar sampai ujung akar terpanjang dengan menggunakan penggaris.

4. Diameter batang (cm)

Kegiatan pengukuran diameter batang dilakukan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada bagian batang yang berada 5 cm dari permukaan tanah.

5. Bobot basah brangkas per tanaman (g)

Kegiatan menimbang bobot basah brangkas pada tanaman kale dilakukan setelah panen yang dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman menggunakan timbangan analitik.

6. Bobot basah daun per tanaman (g)

Kegiatan menimbang bobot basah daun per tanaman dilakukan segera setelah panen, yaitu dengan menimbang seluruh bagian daun kale yang telah dipotong pada pangkal daunnya.

7. Luas daun (cm)

Kegiatan pengukuran luas daun dilakukan setelah panen menggunakan aplikasi imagej.

Analisis Data

Data dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (Anova). Apabila F hitung lebih besar dari F tabel (berbeda nyata) maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengamatan yang dilakukan dengan perlakuan respon berbagai konsentrasi Pupuk Cair Kie-Mas Horti terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) diperoleh hasil dengan berbagai variabel parameter. Hasil rangkuman uji ANOVA hasil penelitian tersebut tercantum pada Tabel dibawah ini.

Tabel 1 Rangkuman Nilai F-Hitung

No	Parameter	F tabel		F-Hitung
		5%	1%	
1.	Tinggi Tanaman 9 MST	3.29	5.42	2.93 ^{ns}
2.	Jumlah daun 9 MST	3.29	5.42	0.79 ^{ns}
3.	Panjang akar (cm)	3.29	5.42	3.78*
4.	Diameter batang (cm)	3.29	5.42	3.34*
5.	Bobot basah brangkasan per tanaman (g)	3.29	5.42	5.24*
6.	Bobot basah daun per tanaman (g)	3.29	5.42	3.82*
7.	Luas daun (cm)	3.29	5.42	3.32*

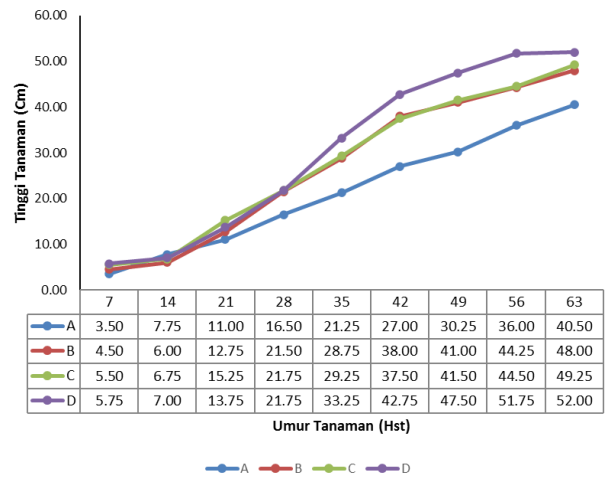
Keterangan: ns = berbeda tidak nyata, * = berbeda nyata, ** = berbeda sangat nyata

Berdasarkan Tabel 1 rangkuman F-hitung dari seluruh variabel pengamatan didapatkan bahwa perlakuan respon berbagai konsentrasi Pupuk Cair Kie-Mas Horti terhadap pertumbuhan dan hasil Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*) berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada 9 MST. Sedangkan pada parameter Panjang akar, diameter batang, bobot basah brangkasan, bobot basah daun dan luas daun berpengaruh nyata yang kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan.

Tinggi Tanaman

Hasil dari rata-rata tinggi tanaman menunjukkan bahwa pemberian masing-masing perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman. Namun jika melihat pertumbuhannya, perlakuan masing masing pupuk cair Kie-Mas Horti memiliki perbedaan disetiap minggunya.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan setiap minggu sekali terhadap tinggi tanaman pada Gambar 4.1 didapatkan bahwa sejak pengamatan pertama hingga pengamatan ke sembilan sudah ada perbedaan dari perlakuan A yaitu dosis phonska 11.6 gram/tanaman jika dibandingkan dengan perlakuan pemberian pupuk cair Kie-Mas Horti. Hal ini disebabkan pemberian yang dilakukan, dimana untuk perlakuan A dilakukan dengan cara ditaburkan sehingga memperlambat tanaman dalam menyerap nutrisi yang diberikan. Hal ini sangat berbeda jika dibandingkan dengan pemberian pupuk cair Kie-Mas Horti yang disiramkan terhadap tanaman, memiliki respon yang sangat cepat. Pertambahan tinggi tanaman disetiap minggu diketahui bahwa perlakuan A paling rendah dengan rata rata bertambah sebesar 4.11 cm per minggu, hal ini berbeda jauh dengan perlakuan D yang merupakan perlakuan terbaik dengan rata rata perumbuhan 5.14 cm disetiap minggunya.



Keterangan : A = Phonska (11,16 gram/tanaman), B = 4 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/ liter air per tanaman, C = 8 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/liter air per tanaman, D = 12 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti /liter air per tanaman

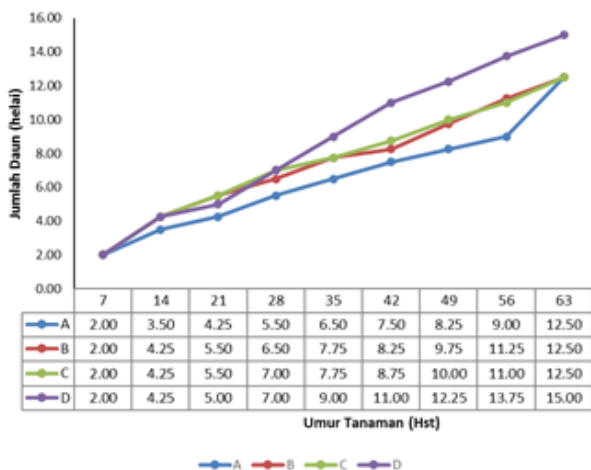
Gambar 1 Pengaruh Masing-Masing Perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti Terhadap Tinggi Tanaman

Pertambahan tinggi tanaman kale merupakan indikator utama yang dilakukan untuk melihat seberapa normal tanaman kale tumbuh pada fase vegetatif. Dalam penambahan tinggi tanaman, unsur hara makro NPK 15-15-15 yang terkandung dalam pupuk cair Kie-Mas Horti sangat berperan tanpa mengesampingkan dari peran unsur mikronya. Puspadewi, dkk (2016) menyatakan bahwa pemberian unsur hara NPK sangat berperan dalam tinggi tanaman yang terkandung dalam pupuk organik yang juga dapat dipastikan dapat memperbaiki sifat kimia, fisik maupun biologi dalam tanah. Sunarsih, dkk (2018) menambahkan bahwa Pupuk Cair Kie-Mas Horti mengandung Nitrogen (N) sebesar 15% yang berperan dalam sintesa protein dan asam amino yang digunakan tanaman dalam melakukan pembelahan serta pemanjangan sel yang selanjutnya dapat meningkatkan tinggi tanaman Kale. Pada penelitian ini didapatkan bahwa pemberian pupuk Cair Kie-Mas Horti berpengaruh tidak nyata pada tinggi tanaman kale pada pengamatan terakhir umur 9MST. Hal ini sependapat dengan penelitian Hanum dan Jazilah (2021) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk POC Monriza dari konsentrasi 0-75 ml berpengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman.

Jumlah Daun

Hasil dari rata-rata jumlah daun menunjukkan bahwa pemberian masing-masing perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun pada 9 MST. Namun jika melihat pertumbuhannya, perlakuan masing masing pupuk cair Kie-Mas Horti memiliki perbedaan disetiap minggunya.

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan setiap minggu sekali terhadap jumlah daun pada Gambar 4.2 didapatkan bahwa pada pengamatan yang dilakukan di minggu pertama yaitu 7 HST tidak ada perbedaan dengan munculnya 2 helai daun disetiap minggu perlakuan dikarenakan baian tanaman umumnya daun masih belum terbentuk secara sempurna. Pada pengamatan terakhir juga didapatkan bahwa hampir semua perlakuan memiliki jumlah helai daun yang sama, dikarenakan tanaman sudah mulai menurun dan memasuki fase generatif. Pemberian pupuk cair Kie-Mas Horti yang terbaik dalam penambahan jumlah daun adalah perlakuan D yaitu 12 ml pupuk cair Kie-Mas Horti dengan penambahan 1.44 helai daun disetiap minggu. Sedangkan perlakuan A,B dan C memiliki penambahan jumlah helai daun yang sama yaitu 1.17 helai disetiap minggunya.



Keterangan : A = Phonska (11,16 gram/tanaman), B = 4 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/ liter air per tanaman, C = 8 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti/liter air per tanaman, D = 12 ml Pupuk Cair Kie-Mas Horti /liter air per tanaman

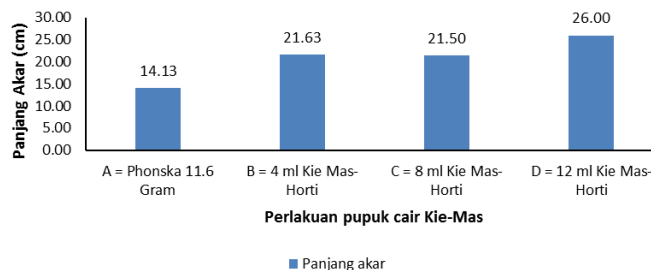
Gambar 2 Pengaruh Masing-Masing Perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti Terhadap Jumlah Daun

Jumlah daun merupakan indikator yang juga penting setelah tinggi tanaman, dimana unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium memiliki hubungan kuat dengan pertumbuhan daun tanaman. Menurut Lingga dan Marsono (2001), unsur hara yang dapat berperan untuk merangsang pertumbuhan jumlah daun tanaman antara lain asam amino, protein, dan penyusun protoplasma sel. Tinggi tanaman dan jumlah daun dipengaruhi oleh keterlibatan fosfor dalam pembelahan sel di lokasi pertumbuhan. Selain berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman, kalium juga berfungsi sebagai aktivator enzim. Menurut Harjadi (2002), jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman cukup tersedia dalam bentuk yang dapat diserap oleh tanaman dan didukung oleh struktur tanah yang gembur, maka tanaman akan mendapatkan pertumbuhan yang baik. Pada penelitian ini didapatkan bahwa pemberian pupuk Cair Kie-Mas Horti berpengaruh tidak nyata pada jumlah daun tanaman kale pada pengamatan terakhir umur 9MST. Hal ini berbeda dengan penelitian Hanum dan Jazilah (2021) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk POC Monriza dari konsentrasi 0-75 ml berpengaruh nyata pada jumlah daun tanaman kale. Hal ini diduga disebabkan pada interval perlakuan yang pada penelitian ini dilakukan pada interval 2 minggu sedangkan penelitian dari hanum dan jazilah dilakukan di interval 1 minggu.

Panjang Akar

Pengamatan panjang akar dilakukan segera setelah panen. Pengukuran dilakukan mulai pangkal akar sampai ujung akar terpanjang dengan menggunakan penggaris. Hasil perhitungan F hitung menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Berikut adalah hasil pengujian respon konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti terhadap panjang akar tanaman kale.

Berdasarkan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*), perlakuan pemberian Phonska 11.6 gram memiliki rata rata panjang akar 14.13 cm yang merupakan panjang akar paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Perlakuan A berbeda nyata dengan disimbolkan huruf berbeda dibandingkan perlakuan B,C dan juga D. Perlakuan B dengan panjang 21.63 cm memiliki symbol yang sama dengan perlakuan C yang memiliki panjang 21.50 cm dan juga perlakuan D dengan panjang 26.00 cm. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan B (4 ml Kie Mas-Horti), dikarenakan memiliki dosis terkecil dan juga mendapatkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan D (yang memiliki rata rata tertinggi).



Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%

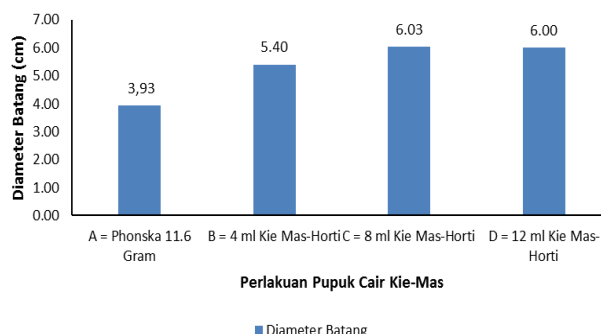
Gambar 3 Pengaruh Masing-Masing Perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti Terhadap Panjang Akar.

Panjang akar tanaman merupakan indikator yang dapat dilihat seberapa Panjang dan seberapa banyak akar dalam mencari makanan didalam tanah. Leksono (2021) menyatakan bahwa penggunaan pupuk organik cair pada konsentrasi yang tepat dapat memenuhi kebutuhan unsur hara baik makro maupun mikro. Menurut Harlina (2003) metabolisme didalam tanaman akan menghasilkan pembentukan protein, enzim, hormon, dan karbohidrat yang diperlukan untuk pertumbuhan, pemanjangan, dan pembelahan sel. Pada titik pertumbuhan, karbohidrat yang dihasilkan akan berinteraksi dengan senyawa nitrogen membentuk protoplasma, yang akan berdampak pada panjang akar tanaman.

Diameter Batang

Pengamatan diameter batang dilakukan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan pada bagian batang yang berada 5 cm dari permukaan tanah. Hasil perhitungan F hitung menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Berikut adalah hasil pengujian respon konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti terhadap diameter batang tanaman kale.

Berdasarkan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*),perlakuan pemberian Phonska 11.6 gram memiliki rata rata diameter batang 3.93 cm yang merupakan diameter paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Perlakuan A berbeda nyata dengan disimbolkan huruf berbeda dibandingkan perlakuan B,C dan juga D. perlakuan B dengan diameter 5.40 cm memiliki symbol yang sama dengan perlakuan C yang memiliki diameter panjang 6.03 cm dan juga perlakuan D dengan diameter 6.00 cm. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan B (4 ml Kie Mas-Horti) dikarenakan memiliki dosis terkecil dan juga mendapatkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan C yang memiliki rata rata tertinggi.



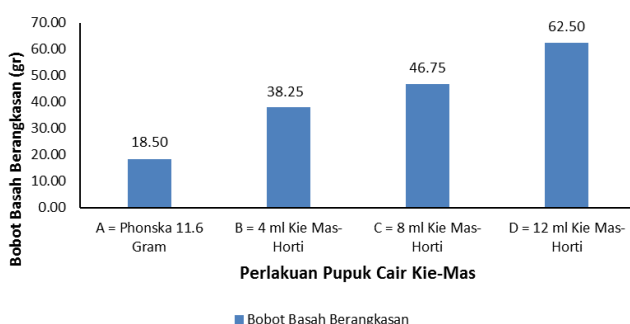
Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%

Gambar 4 Pengaruh Masing-Masing Perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti Terhadap Diameter Batang Tanaman

Diameter batang menjadi tolak ukur utama dalam melihat seberapa kuat tanaman berdiri. Menurut Antonius dan Rahmi (2016), diameter batang dipengaruhi oleh pupuk makro NPK dimana kebutuhan tanaman akan unsur hara meningkat, dan unsur hara dalam tanah tidak dapat memenuhi semua kebutuhan tanaman. Nitrogen berfungsi untuk merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, terutama batang, cabang, dan daun (Lingga dan Marsono, 2013). Peranan kalium dan fosfor antara lain dalam sintesis protein dan karbohidrat, membuat batang menjadi kuat dengan penambahan diameter, membantu antibodi tanaman terhadap penyakit dan kekeringan, serta mengaktifkan sejumlah besar enzim yang penting bagi pertumbuhan, fotosintesis dan respirasi (Rahmina et al., 2017).

Bobot Basah Brangkas

Pengamatan bobot basah brangkas pada tanaman kale dilakukan setelah panen yang dilakukan dengan cara menimbang seluruh bagian tanaman menggunakan timbangan analitik. Hasil perhitungan F hitung menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Berikut adalah hasil pengujian respon konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti terhadap bobot basah brangkas tanaman kale.



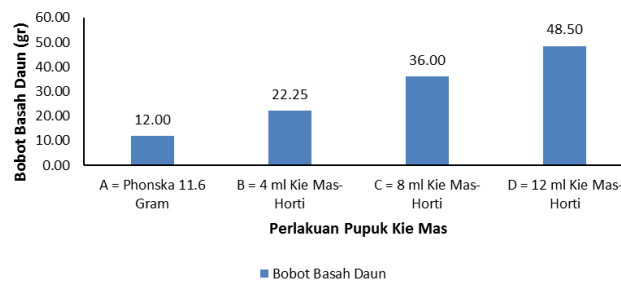
Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Gambar 4 Pengaruh Masing-Masing Perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti Terhadap Bobot Basah Brangkas Tanaman Kale.

Bobot Basah Daun

Pengamatan bobot basah daun pada tanaman kale dilakukan setelah panen yang dilakukan dengan cara menimbang seluruh daun menggunakan timbangan analitik. Hasil perhitungan F hitung menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Berikut adalah hasil pengujian respon konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti terhadap bobot basah daun tanaman kale.

Berdasarkan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*), perlakuan pemberian Phonska 11.6 gram (A) memiliki rata rata bobot basah daun 12.00 gr yang merupakan bobot paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Perlakuan A berbeda tidak nyata dengan disimbolkan huruf yang sama denga perlakuan B namun berbeda nyata jika dibandingkan perlakuan C dan juga D. perlakuan B dengan bobot 22.25 gr memiliki symbol yang sama dengan perlakuan A dan C, serta berbeda nyata terhadap perlakuan D. perlakuan C dengan bobot 36.00 gr memiliki symbol yang sama dengan perlakuan B dan D, serta berbeda nyata terhadap perlakuan A. Perlakuan terbaik dalam penelitian perlakuan C (8 ml Kie Mas-Horti), dikarenakan memiliki dosis terkecil dan juga mendapatkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan D yang memiliki rata rata tertinggi.



Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Gambar 5 Pengaruh Masing-Masing Perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti Terhadap Bobot Basah DaunTanaman Kale

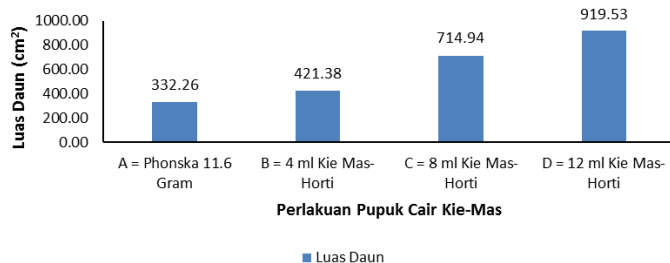
Bobot segar total dipengaruhi oleh lebar tajuk, akar serta tinggi tanaman, dimana semakin besar tajuk dan semakin tinggi tanaman maka semakin berat juga bobot segar total tanaman. Bobot segar total diduga dipengaruhi oleh banyaknya air yang ada di dalam tanaman jagung. Hal ini sejalan dengan pernyataan Barus, dkk (2020) bahwa air merupakan komponen yang utama tanaman hijau dimana persentase air 70% - 90% terhadap bobot segar tanaman. Pemberian Pupuk organik kie mas-horti dengan konsentrasi yang optimum menyebabkan berkecu-kupannya unsur hara pada kale sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan vegetative yang ditunjukkan dengan bobot segar pada tanaman kale. Sesuai dengan pernyataan Dartius, (1990) ketersediaan unsur-unsur yang dibutuhkan tanaman berada dalam keadaan cukup, maka hasil metabolisme akan membentuk protein, enzim, hormon dan karbohidrat sehingga pembersaran, perpanjangan dan pembelahan sel berlangsung dengan cepat.

Menurut Rambe (2018), unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi tingkat pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Unsur hara N dalam pupuk cair Kie Mas-Horti merupakan komponen utama klorofil. Klorofil ini berperan penting dalam fotosintesis dan berperan dalam proses metabolisme tanaman seperti respirasi dan genetika tanaman yang memiliki peran utama dalam merangsang pertumbuhan daun. Wahyudin (2019) menambahkan bahwa unsur hara terutama nitrogen yang diserap tanaman akan bergabung dengan karbohidrat membentuk protein untuk pembentukan daun. Banyaknya unsur hara yang diserap akan mempengaruhi jumlah bahan organik dan jumlah mineral yang akan ditranslokasikan, termasuk untuk pembentukan daun yang mengakibatkan penambahan bobot daun.

Luas Daun

Pengamatan luas daun pada tanaman kale dilakukan setelah panen yang dilakukan dengan menggunakan aplikasi imageJ. Hasil perhitungan F hitung menunjukkan bahwa pemberian berbagai konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti berpengaruh nyata dan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Berikut adalah hasil pengujian respon konsentrasi pupuk cair Kie-Mas Horti terhadap luas daun tanaman kale.

Berdasarkan uji DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*), perlakuan pemberian Phonska 11.6 gram (A) memiliki rata rata luas daun 332.26 cm² yang merupakan luas paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lain. Perlakuan A berbeda tidak nyata dengan disimbolkan huruf yang sama denga perlakuan B namun berbeda nyata jika dibandingkan perlakuan C dan juga D. perlakuan B dengan luas 421.38 cm² memiliki symbol yang sama dengan perlakuan A dan C, serta berbeda nyata terhadap perlakuan D. perlakuan C dengan luas 714.94 cm² memiliki symbol yang sama dengan perlakuan B dan D, serta berbeda nyata terhadap perlakuan A. Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah perlakuan C (8 ml Kie Mas-Horti), dikarenakan memiliki dosis terkecil dan juga mendapatkan hasil yang berbeda tidak nyata terhadap perlakuan D yang memiliki rata-rata tertinggi.



Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata menurut uji DMRT pada taraf kepercayaan 95%.

Gambar 6 Pengaruh Masing-Masing Perlakuan Pupuk Cair Kie-Mas Horti Terhadap Luas Daun Tanaman Kale

Menurut Hardjowigeno (2004), penambahan bahan organik ke dalam tanah dapat memperbaiki strukturnya dan meningkatkan jumlah unsur hara yang dapat diserap oleh tanaman. Peningkatan penyerapan unsur hara akan mendorong pertumbuhan dan produksi tanaman yang lebih besar, yang terlihat pada ukuran daun tanaman. Menurut Rakhmiati (2003), penyediaan unsur hara yang cukup akan membantu tanaman dalam memproduksi protein. Akibatnya, selama kebutuhan makro dan mikro tanaman terpenuhi, jumlah protein yang dihasilkan akan meningkat. Ini juga akan meningkatkan jumlah protoplasma dalam sel tanaman, yang pada akhirnya akan menghasilkan daun yang lebih luas dan kaya klorofil. Pada percobaan ini pemberian pupuk cair Kie-Mas Horti dosis terbesar yaitu 12 ml merupakan perlakuan yang paling efektif. Semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak nutrisi nitrogen yang tersedia untuk perluasan luas daun. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ramadhona (2015) bahwa keberadaan nitrogen dan warna hijau daun yang dihasilkan meningkatkan perkembangan vegetatif. Produksi dan pertumbuhan daun pada tanaman dapat dipercepat dengan penyerapan unsur hara yang mengandung nitrogen.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan respon berbagai konsentrasi Pupuk Cair Kie-Mas Horti memiliki pengaruh terhadap variabel panjang akar, diameter batang, bobot basah berangkasan, bobot basah daun, dan luas daun Tanaman Kale (*Brassica oleracea* Var. *Acephala*). Perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah pemberian konsentrasi 8 ml (C) dikarenakan perlakuan tersebut memiliki dosis terbaik di 3 parameter dari 5 parameter perlakuan yang berpengaruh.

DAFTAR PUSTAKA

- Antonius dan A. Rahmi. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK DGW Compaction dan POC Ratu Biogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescens* L.) Hibrida F-1 Varietas Bhaskara. *Jurnal Agrifor*, Vol. 15 (1): 15 – 22.
- Ashari, Sumeru. 1995. *Hortikultura Aspek Budidaya*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Barus, W. A., Khair, H., & Pratama, H. P. (2020). Karakter Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Lobak (*Raphanus sativus* L.) terhadap Aplikasi Ampas Tahu dan POC Daun Gamal. *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 22(3), 183-189.
- BBPP Lembang. 2015. *Teknis Budidaya Bunga Kol Putih*. Bandung: BBPP Lembang.
- Dartius. 1990. *Fisiologi Tumbuhan 2*. Fakultas Pertanian Universitas Sumatra Utara, Medan. 125 hlm.
- Fitriani, H. P. dan S. Haryanti. 2016. Pengaruh Penggunaan Pupuk Nanosilika Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*) var. Bulat. *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, 24(1):34-41.

Gunawan, B., Y. I. Pratiwi, dan T. T. Saadah. 2017. Study Of Liquid Organic Fertilizer Tech Nano In The Rate Of Increase In Growth Beginning Cuttings Bagal Plant Cane Ps-881. *LPPM Untag Surabaya*, 2(1):62-67.

Hamim, 2013. *Nanobioteknologi*. Departemen Biologi. Institut Pertanian Bogor.

Hanum, N. N. dan S. Jazilah. 2021. Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian POC Morinsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*). *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(1):14-22.

Hardjowigeno, S., H. Subagyo dan M. Luthfi Rayes. 2004. *Morfologi dan Klasifikasi Tanah Sawah*. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. 1-28.

Harjadi, S. S. 2002. *Pengantar Agronomi*. Gramedia. Jakarta.

Harlina, N. 2003. *Pemanfaatan Pupuk Majemuk Sebagai Sumber Hara Budidaya Terung Secara Hidroponik*. (Skripsi). Bogor : Fakultas Pertanian IPB.

Hanum, N. N., & Jazilah, S. (2021). Pengaruh Konsentrasi dan Interval Pemberian POC Morinsa Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kale (*Brassica oleracea* var. *Acephala*). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(1).

Kahlel, A.M.S., Ghidan A.Y. and Al-Antary T.M. (2020). *Effects of nanotechnology liquid fertilizers on certain vegetative growth of broad bean (Vicia faba L.)*. *Fresenius Environmental Bulletin*, 15(2): 4763-4768.

Korus, A. 2011. *Level of Vitamin C, Polyphenols, and Antioxidant and Enzymatic Activity in Three Varieties of Kale (Brassica Oleracea L. Var. Acephala) at Different Stages of Maturity*. *International Journal of Food Properties*, 14(5): 1069 – 1080.

Las I, Subagyo K, Setiyanto AP. 2006. Isu dan pengelolaan lingkungan dalam revitalisasi pertanian. *Litbang Pertanian J*. 25(3): 107 11.

Leksono, A. P. (2021). Pengaruh Konsentrasi Dan Interval Pemberian Poc Urin Kelinci Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). *Biofarm: Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(2).

Lingga, P dan Marsono, 2001. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya.

Lingga, P. dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Migliozzi, M., D. Thavarajah, P. Thavarajah, P. Smith. 2015. *Lentil and Kale: Complementary Nutrient-Rich Whole Food Sources to Combat Micronutrient and Calorie Malnutrition*. *Nutrients*, 7(11): 9285 – 9298.

Puspawati, S., Sutari, W., & Kusumiyati, K. (2016). Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) dan dosis pupuk N, P, K terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung manis (*Zea mays* L. var *Rugosa Bonaf*) kultivar talenta. *Jurnal Kultivasi*, Vol 15(3).

Rahmina, W. ; I. Nurlaelah dan Handayani. 2017. Pengaruh Pemberian Komposisi Limbah Ampas Tahu terhadap Pertumbuhan Tanaman Pak Choi (*Brassica rapa* L. ssp. *chinensis*). *Quagga*. Volume. 9 Nomor. 2 Juli 2017.

Rakhmiati Y, Fahrurrozi. 2003. Respon tanaman sawi terhadap proporsi dan takaran pemberian N. *Jurnal Wacana Pertanian* (3): 119-121.

Ramadhona R.A., T. Tripeni dan B. Yolida. 2015. Pengaruh Pupuk Organik Cair Kulit Buah Pisang Kepok Terhadap Pertumbuhan Sawi. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Lampung*, 3(5):1-11.

Rambe, M.Y 2018. Penggunaan Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Selada

(*Lactuca sativa* L.) di Media Gambut.(Skripsi) Fak. Pertanian Univ. Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau , Pekanbaru.

- Sunarsih, Fitri ; Yetty Hastiana dan Aseptianova. 2018. Respon Pupuk Organik Ampas Tahu dengan Bioaktivator Terhadap Pertumbuhan *Ipomoea reptans*. Jurnal Bioeksperimen. Vol. 4 (2) Pp. 1-9. Doi: 10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795.
- Tong Z, Yuhai L, Shihuo Y, Zhongyi H. 2009. *Superabsorbent hydrogels as carriers for the controlled release of urea: experiments and a mathematical model describing the release rate. Bio. Engineering*. 2: 44±50.
- Wahyudi, 2010. *Petunjuk Praktis Bertanam Sayuran*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Wahyudin, D. 2019. Pengaruh Takaran Urea dan Pupuk Daun Multitonik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Caisin Kultivar Green Pakcoy. (Skripsi). Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Siliwangi Tasikmalaya.
- Zietz M., Annika W., Susanne S., Sascha ., Monika S., Angelika K dan Lothar W.K. 2010. *Genotypic and Climatic Influence on the Antioxidant Activity of Flavonoids in Kale (Brassica oleracea var. acephala)*. *Jurnal Agricultural and Food Chemistry*, 58(2):2123-2130.