

## APLIKASI ZAT PENGATUR TUMBUH DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF, KANDUNGAN VITAMIN C DAN FLAVONOID PADA TANAMAN KELOR MUDA

(Application of Plant Growth Substances and Liquid Organic Fertilizer on Vegetative Growth, Vitamin C, and Flavonoid Contents in Young Moringa Plants)

T. ROSMAWATY<sup>1</sup>, SRI MULYANI<sup>1</sup>, YULIA TRIANA SIREGAR<sup>1</sup> DAN WENI PURNAMA SARI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>) Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau  
Jl. Kaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru, Riau. Indonesia 28284  
\*Email: t.rosmawaty@agr.uir.ac.id

### ABSTRACT

*Moringa plants can be propagated by cuttings. Efforts to increase the ability to grow from cuttings can be done by giving growth regulators and nutrients. The purpose of this study was to determine the effect of both interaction and primary administration of Growtone Plant Growth Substances and NASA Liquid Organic Fertilizer on vegetative growth, Vitamin C, and flavonoid contents of young moringa plants. This research was carried out in the experimental field, Faculty of Agriculture, Riau Islamic University. This research was conducted on June to September 2019. The study used a Completely Randomized Design that consist of 2 factors. The first factor was Growtone soaking duration with a concentration of 50 ppm with 3 levels (20, 40, 60 minutes). The second factor was NASA Liquid Organic Fertilizer concentrations, consisted of 4 levels (without NASA application, 2 ml l<sup>-1</sup> water, 4 ml l<sup>-1</sup> water, 6 ml l<sup>-1</sup> water). Data were analyzed statistically using analysis of variance and continued with Honestly Significant Difference at the significant level of 5%. Based on the results of the research, the interactions of soaking duration treatment and the concentration of NASA Liquid Organic Fertilizer on the percentage of growth were significant on the number of leaf stalks, fresh leaf weight, and the number of leaflets. The best treatment was the Growtone soaking duration in 40 minutes and the concentration of Liquid Organic Fertilizer NASA of 6 ml l<sup>-1</sup> water. The combination treatment of Growtone soaking duration of 40 minutes and 4 ml l<sup>-1</sup> water NASA Liquid Organic Fertilizer gave the best results on vitamin C and flavonoid contents of moringa plants.*

*Keywords: Cutting, Flavonoid, Growtone, NASA Liquid Organic Fertilizer, Soaking*

### PENDAHULUAN

Tanaman Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) merupakan salah satu jenis tanaman tropis yang mudah tumbuh di daerah tropis seperti Indonesia. Tanaman kelor merupakan tanaman perdu dengan ketinggian 7-11 meter dan tumbuh subur mulai dari dataran rendah sampai ketinggian 700 m di atas permukaan laut. Kelor dapat tumbuh di daerah tropis dan sub tropis pada semua jenis tanah dan tahan terhadap musim kering dengan toleransi terhadap kekeringan sampai 6 bulan (Mendieta-Araica *et al.*, 2013).

Daun kelor sangat kaya akan nutrisi diantaranya kalsium, besi, protein, vitamin A, vitamin B dan vitamin C (Misra, 2014). Daun kelor mengandung zat besi lebih tinggi daripada sayuran lainnya yaitu sebesar 17,2 mg/100 g (Yameogo *et al.*, 2011). Penelitian lain menyatakan bahwa daun kelor mengandung vitamin C yang setara dengan vitamin C dalam 7 jeruk, vitamin A setara vitamin A pada 4 wortel, kalsium setara dengan kalsium dalam 4 gelas susu, *potassium* setara dengan yang terkandung dalam 3 pisang, dan protein setara dengan protein dalam 2 *yoghurt* (Mahmood, 2011). Selain itu, telah diidentifikasi bahwa daun kelor mengandung antioksidan tinggi dan antimikrobia (Das *et al.*, 2012).

Daun Kelor mengandung lebih dari 40 antioksidan dan 90 jenis nutrisi berupa vitamin esensial, mineral, asam amino, anti penuaan dan anti inflamasi yang biasa dibawa oleh ahli pengobatan tradisional Afrika dan India. Umumnya tanaman kelor dapat diperbanyak dengan biji dan setek. Namun, perbanyak dengan setek masih jarang dilakukan karena tanaman ini belum dibudidayakan secara luas. Untuk meningkatkan kemampuan tumbuh dari setek perlu diberikan zat pengatur tumbuh.

Zat pengatur tumbuh mempunyai peranan dalam pertumbuhan dan perkembangan untuk kelangsungan hidup tanaman, serta berfungsi mempengaruhi dan mengontrol pertumbuhan mulai dari perkembangan bibit, perubahan-perubahan dari fase vegetatif dan fase generatif serta sebaliknya.

*Growtone* merupakan salah satu bahan yang mengandung asam asetik *naftalen* atau *naftalen* asetik *acid* yang berperan dalam merangsang pembentukan akar dan tunas. Zat pengatur tumbuh berbentuk tepung yang dapat larut didalam air dan berwarna abu-abu cara aplikasinya sangat menentukan terhadap respon *growtone* pada tanaman. Salah satu usaha yang dilakukan dalam aplikasi tersebut adalah dengan menentukan aplikasi yang tepat (Yentina, 2011).

Beberapa manfaat *Growtone* yaitu mempercepat keluarnya akar, mempercepat munculnya tunas, memperbanyak dan memperpanjang akar sehingga tanaman lebih kokoh, sehat dan cepat besar. Pada umumnya setek yang ditanam akan tumbuh namun persentase kehidupannya masih rendah yang disebabkan oleh beberapa hal diantaranya kelembaban, cahaya, suhu, curah hujan maupun sifat genetis tanaman itu sendiri. Selain itu, pengaruh konsentrasi dan lama perendaman juga menjadi faktor pembatas pertumbuhan setek. Konsentrasi dan lamanya perendaman yang dilakukan berbeda untuk tiap varietas atau jenis tanaman. Penggunaan *Growtone* dapat dilakukan melalui beberapa cara. Salah satu cara yang paling utama dilakukan adalah perendaman. Perendaman bahan setek ke dalam larutan *Growtone* harus memperhatikan konsentrasi larutan yang digunakan. Lama perendaman dan konsentrasi larutan *Growtone* yang sesuai akan menyebabkan penyerapan senyawa dalam *Growtone* berlangsung efektif, sehingga pertumbuhan setek maksimal. Akan tetapi jika lama perendaman dan konsentrasi *Growtone* tidak sesuai akan menyebabkan penghambatan pertumbuhan setek.

Selain penggunaan *Growtone*, untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman dilakukan pemupukan diantaranya dengan Pupuk Organik Cair (POC) dimana salah satu POC yang dapat digunakan adalah POC NASA. Menurut Wilkins (2002), fungsi POC NASA adalah untuk proses pembentukan perakaran, mempercepat pertumbuhan tanaman, merangsang tanaman berbunga dan berbuah serta mencegah atau mengurangi tingkat kerontokan bunga dan buah. Kandungan lain dari POC NASA yaitu memiliki kandungan humat dan fulvat, yang fungsinya adalah melarutkan sisa-sisa pupuk kimia dalam tanah sehingga tanah akan menjadi gembur kembali (memperbaiki tanah), sebagai pelarut fosfor, membantu menstabilkan pH, mengatur pergerakan dan penyalur unsur hara dalam tanah. Dengan semakin baiknya pertumbuhan tanaman diharapkan akan berpengaruh terhadap kandungan gizi serta komponen bioaktif, seperti vitamin C, flavonoid dan fenolik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh Aplikasi Zat Pengatur Tumbuh dan Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan Vegetatif, Kandungan Vitamin C Dan Flavonoid pada Tanaman Kelor Muda.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian lanjutan yang dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Marpoyan, Kota Pekanbaru. Sedangkan analisa vitamin C, senyawa flavonoid serta fenolik daun tanaman kelor dilakukan di Laboratorium Kimia Organik Universitas Riau dan Laboratorium Bioteknologi Universitas Islam Riau, Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan yang dimulai dari bulan Juni sampai dengan September 2019.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kelor, *polybag* ukuran 25 x 30 cm, tanah 3 kg *polybag*<sup>-1</sup>, ZPT *Growtone*, POC NASA dan bahan kimia di laboratorium. Sedangkan alat-alat yang digunakan yaitu seng plat, paku, cat, kuas, cangkul, parang, gergaji, palu, *handsprayer*, gembor, meteran, timbangan analitik, tali, gunting, alat tulis dan kamera serta alat laboratorium yang menunjang analisa kimia daun kelor.

Bahan setek didapat dari Perum Teknik PTPN V Kebun Tandun, Kecamatan Tapung Hulu Kabupaten Kampar, dimana bahan setek tersebut diambil dari pohon kelor yang sudah berumur 1 tahun. Bahan yang diperoleh dipotong dengan ukuran yang seragam sepanjang 20 cm dari pucuk. Setek tanaman kelor tidak perlu menyisakan beberapa helaian daunnya dan dipotong dengan kemiringan 45°.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah lama perendaman ZPT *Growtone* dengan konsentrasi 50 ppm dan terdiri atas tiga taraf, yaitu L1 (20 menit), L2 (40 menit), L3 (60 menit). Faktor kedua adalah konsentrasi POC NASA yang terdiri atas empat taraf, yaitu K0 (tanpa perlakuan), K1 (2 ml l<sup>-1</sup> air), K2 (4 ml l<sup>-1</sup> air) dan K3 (6 ml l<sup>-1</sup> air). Data dianalisis menggunakan analisis ragam dan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Persentase Tumbuh Setek

Hasil pengamatan persentase tumbuh setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi lama perendaman ZPT *Growtone* dan konsentrasi POC NASA memberikan pengaruh nyata terhadap persentase tumbuh setek kelor. Rerata hasil pengamatan terhadap persentase tumbuh setek kelor dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata persentase tumbuh tanaman kelor dengan perlakuan lama perendaman *Growtone* dan konsentrasi POC NASA.

Lama Perendaman (menit)	Konsentrasi POC NASA (ml l <sup>-1</sup> air)				Rerata
	K0 (0)	K1 (2)	K2 (4)	K3 (6)	
L1 (20)	50 <sup>c</sup>	67 <sup>bc</sup>	67 <sup>bc</sup>	67 <sup>bc</sup>	63,00 <sup>b</sup>
L2 (40)	50 <sup>c</sup>	75 <sup>abc</sup>	100 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	81,25 <sup>a</sup>
L3 (60)	50 <sup>c</sup>	67 <sup>bc</sup>	92 <sup>ab</sup>	92 <sup>ab</sup>	75,00 <sup>a</sup>
Rerata	50,00 <sup>c</sup>	69,44 <sup>b</sup>	86,11 <sup>a</sup>	86,11 <sup>a</sup>	

KK = 13,99 %      BNJ L = 3,53      BNJ K = 3,90

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Perlakuan terbaik pada lama perendaman ZPT *Growtone* 40 menit dengan konsentrasi POC NASA 4 ml l<sup>-1</sup> air (L2K2) dan pada lama perendaman ZPT *Growtone* 40 menit dengan konsentrasi POC NASA 6 ml l<sup>-1</sup> air (L2K3) yaitu dengan persentase hidup setek sebesar 100%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman (lebih lama dari 20 menit) dengan semakin meningkatnya konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan maka semakin baik respon yang dihasilkan. Perlakuan L2K2 dan L2K3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan L3K3, L3K2 dan L2K1 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tidak berbeda nyatanya dikarenakan perlakuan-perlakuan tersebut mampu mendukung pertumbuhan akar sehingga meningkatkan persentase tumbuh setek kelor.

Secara umum pertumbuhan adalah suatu proses yang dilakukan oleh tanaman hidup pada lingkungan tertentu dan dengan sifat-sifat tertentu untuk menghasilkan kemajuan perkembangan dengan menggunakan faktor lingkungan (Ardian, 2013). Selain itu, dikatakan pula bahwa hanya setek yang mempunyai kualitas baik yang akan bisa tumbuh dengan baik. Persentase setek tumbuh merupakan indikator keberhasilan penyetekan tanaman yang dilakukan, dihitung berdasarkan jumlah setek yang tumbuh dibanding total sampel tanaman perlakuan. Persentase setek hidup berkaitan dengan faktor ekologis dan fisiologis.

Faktor ekologis berkenaan dengan lingkungan yang didalamnya mencakup pengaruh suhu, kelembaban, cahaya matahari, keadaan media serta kecukupan unsur hara dan mineral yang dibutuhkan tanaman. Faktor fisiologis mencakup segala proses yang terjadi dalam tubuh tanaman, termasuk proses metabolisme yang mempengaruhi ketersediaan karbohidrat sebagai bahan yang diperlukan untuk pertumbuhan. Persentase setek tumbuh merupakan pengamatan yang dilakukan untuk mengetahui keberhasilan setek (Noprinaldi, 2009). Pemberian ZPT BAP dan air kelapa pada setek ditujukan untuk meningkatkan persentase setek dalam pembentukan akar, mempercepat inisiasi akar, meningkatkan kualitas dan kuantitas akar, serta meningkatkan keseragaman tumbuhnya akar (Saefas *et al.*, 2017).

### Jumlah Tangkai Anak Daun (Batang)

Hasil pengamatan jumlah tangkai anak daun setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi lama perendaman ZPT *Growtone* dan konsentrasi POC NASA memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah tangkai anak daun setek tanaman kelor. Rerata hasil pengamatan terhadap jumlah tangkai anak daun setek kelor dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata tangkai anak daun tanaman kelor dengan perlakuan lama perendaman *Growtone* dan konsentrasi POC NASA.

Lama Perendaman (menit)	Konsentrasi POC NASA (ml l <sup>-1</sup> air)				Rerata
	K0 (0)	K1 (2)	K2 (4)	K3 (6)	
L1 (20)	99,33 <sup>b</sup>	119,33 <sup>b</sup>	120,00 <sup>b</sup>	136,33 <sup>b</sup>	118,75 <sup>c</sup>
L2 (40)	123,48 <sup>b</sup>	152,06 <sup>b</sup>	231,06 <sup>a</sup>	258,67 <sup>a</sup>	191,29 <sup>a</sup>
L3 (60)	141,33 <sup>b</sup>	150,33 <sup>b</sup>	155,00 <sup>b</sup>	144,67 <sup>b</sup>	147,83 <sup>b</sup>
Rerata	121,38 <sup>c</sup>	140,56 <sup>bc</sup>	168,67 <sup>ab</sup>	179,89 <sup>a</sup>	
	KK = 15,44 %		BNJ L = 3,53	BNJ K = 3,90	

Keterangan : Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan lama perendaman ZPT *Growtone* dan konsentrasi POC NASA memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap jumlah tangkai anak daun setek tanaman kelor, dimana perlakuan terbaik pada lama perendaman ZPT *Growtone* 40 menit dan konsentrasi POC NASA 6 ml l<sup>-1</sup> air (L2K3) yaitu sebanyak 258,67 batang. Perlakuan L2K3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2K2 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada penelitian ini dan pada peubah rerata tangkai anak daun tanaman kelor dengan lama perendaman ZPT terbaik adalah 40 menit dan pengaruhnya akan turun pada lama perendaman lebih dari 40 menit. Hal ini diduga perlakuan lama perendaman diberikan pada setek kelor mampu memberikan pertumbuhan awal tanaman yang baik, sehingga akan berpengaruh terhadap pertumbuhan kedepan tanaman kelor. Selain itu, dikarenakan *Growtone* yang mengandung auksin yang berperan dalam pertumbuhan setek kelor sehingga akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman, baik pada bagian atas tanaman maupun pada bagian akar tanaman setek kelor.

Berdasarkan data Tabel 2 menunjukkan bahwa pengaruh pemberian POC meningkat seiring dengan semakin tingginya konsentrasi POC yang diberikan. Hal ini disebabkan karena konsentrasi POC NASA mampu mempercepat pertumbuhan setek tanaman kelor dan memberikan pertumbuhan vegetatif tanaman yang lebih baik. Selain itu diduga unsur hara yang ada pada POC NASA yang diberikan berfungsi dalam merangsang perpanjangan sel pada setek dan dapat mendorong pertumbuhan vegetatif tanaman serta menyehatkan pertumbuhan daun tanaman. Pertumbuhan vegetatif tanaman berkaitan erat dengan bertambahnya bagian pucuk pada tanaman yang akan menghasilkan daun-daun muda (jaringan meristem).

Perlakuan lama perendaman ZPT *Growtone* dan pemberian POC NASA mampu memberikan asupan hara pada setek tanaman kelor menjadi lebih baik. Lama perendaman memberikan ZPT pada bahan setek dari luar bagian tanaman, sedangkan POC NASA memberikan sumbangan hara juga ZPT pada kelor. Lama perendaman setek sangat bergantung pada jenis tanaman yang diperbanyak. Untuk tanaman hias cukup dicelup tiga menit saja, sedangkan untuk tanaman yang sulit berakar biasanya memerlukan waktu yang sangat lama yaitu 24 jam (Febriana, 2009). Zat stimulus pertumbuhan atau zat pengatur tumbuh yang biasa disebut ZPT pada umumnya berfungsi dan berperan merangsang pertumbuhan dan perkembangan tanaman lebih baik dari biasanya (Hidayat, 2012). Harjadi (2009) mengemukakan bahwa pengaruh pemberian hormon tumbuh sudah dapat dilihat dengan sangat cepat pada tahap awal pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan yang secara kontinyu akan memberikan pengaruh yang maksimal pada tahap pertumbuhan dan perkembangan selanjutnya.

Jumlah tangkai anak daun pada setek kelor dipengaruhi oleh pertumbuhan pada tanaman setek, semakin baik bahan setek yang digunakan maka semakin baik pertumbuhan pada tanaman, yang berkaitan dengan pertumbuhan cabang-cabang yang menghasilkan tangkai daun pada setek kelor. Pertumbuhan tangkai daun pada setek dipengaruhi oleh pertumbuhan dari tanaman yang disetek. Semakin baik kandungan karbohidrat pada jenis setek maka akan semakin baik pertumbuhan yang akan terjadi pada bagian tanaman yang disetek. Baiknya bahan setek sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan setek. Menurut Saefas *et al.*, (2017) bahan setek yang baik dapat ditentukan oleh tingkat kekerasan batang. Setek yang masih muda mengandung cadangan karbohidrat relatif rendah, sedangkan setek yang tua mengandung karbohidrat tinggi sehingga nampak keras dan kaku. Kandungan karbohidrat yang lebih tinggi akan menghasilkan cadangan makanan yang juga lebih tinggi sehingga pada proses metabolisme karbohidrat akan menghasilkan energi yang lebih tinggi, yang pada gilirannya menghasilkan pertumbuhan yang cepat. Hal ini diperlihatkan oleh jumlah ruas yang lebih tinggi. Giberelin dan sitokinin secara bersama-sama membantu mengatur pembelahan sel

yang terdapat di daerah meristem sehingga pertumbuhan titik tumbuh normal (Fitriani, 2014). Perannya antara lain mengatur kecepatan pertumbuhan dari masing-masing jaringan dan mengintegrasikan bagian-bagian tersebut.

### Bobot Daun Segar (g)

Hasil pengamatan bobot daun segar setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi lama perendaman ZPT *Growtone* dan konsentrasi POC NASA memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot daun segar. Rerata hasil pengamatan bobot daun segar dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata bobot daun segar tanaman kelor dengan perlakuan lama perendaman *Growtone* dan konsentrasi POC NASA (g).

Lama Perendaman (menit)	Konsentrasi POC NASA (ml l <sup>-1</sup> air)				Rerata
	K0 (0)	K1 (2)	K2 (4)	K3 (6)	
L1 (20)	19,37 c	29,17 c	34,21 c	40,74 c	30,88 c
L2 (40)	85,07 ab	101,30 a	102,54 a	106,01 a	98,73 a
L3 (60)	86,86 ab	84,38 ab	73,06 b	94,45 ab	84,69 b
Rerata	63,77 b	71,62 ab	69,94 ab	80,40 a	

KK = 12,18 %      BNJ L = 3,53      BNJ K = 3,90

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji BNJ pada taraf 5%.

Tabel 3 menunjukkan bahwa pengaruh utama perlakuan lama perendaman ZPT *Growtone* memberikan pengaruh nyata terhadap bobot daun segar setek tanaman kelor, dimana perlakuan terbaik pada lama perendaman ZPT *Growtone* 40 menit dan konsentrasi POC NASA 6 ml l<sup>-1</sup> air (L2K3) yaitu sebesar 106,01 g. Perlakuan ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan L2K2, L3K3, L2K1, L3K1, L2K0, dan L3K0 tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman (lebih lama dari 20 menit) dengan semakin meningkatnya konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan maka semakin baik respon yang dihasilkan. Hal ini diduga dengan melakukan perendaman pada bagian tanaman yang akan disetek mampu meningkatkan pertumbuhan bagian titik tumbuh tanaman kelor, sehingga menghasilkan bobot daun segar yang maksimal pada setek kelor.

Astuti (2000) mengemukakan bahwa kecepatan pembentukan tunas akan mempengaruhi kecepatan munculnya tunas yang diamati pada periode tertentu. Dari sini akan terlihat pengaruh zat stimulus yang diberikan apakah memberikan pengaruh atau tidak yang ditentukan oleh kecepatan pemberiannya. Secara fisiologis tahap pembelahan dan deferensiasi pada sel titik tumbuh melalui pembentukan tunas-tunas aksilar yang distimulus oleh hormon. Tunas-tunas aksilar akan terdorong keluar membentuk mata tunas yang kemudian terdeferensiasi menjadi organ baru seperti daun. Sehingga dengan banyaknya jumlah daun yang dimiliki tanaman maka menandakan tanaman tumbuh dengan baik (Hidayat, 2012).

Lana (2011) menyatakan bahwa zat pengatur tumbuh berpengaruh terhadap proses fisiologis dan biokimia tanaman. Dengan tidak melakukan penambahan ZPT pada bahan setek tanaman, maka perkembangannya lebih lambat dibandingkan dengan setek yang diberikan perlakuan ZPT. Menurut Andrina (2009) bahwa pertumbuhan yang baik dibagian bawah tanaman akan merangsang pertumbuhan dibagian atas sehingga volume akar membesar dan memperluas jangkauan akar untuk memperoleh makanan lebih banyak dan memenuhi kebutuhan tanaman yang akan menghasilkan pertumbuhan yang optimal seperti lebar daun pada tanaman.

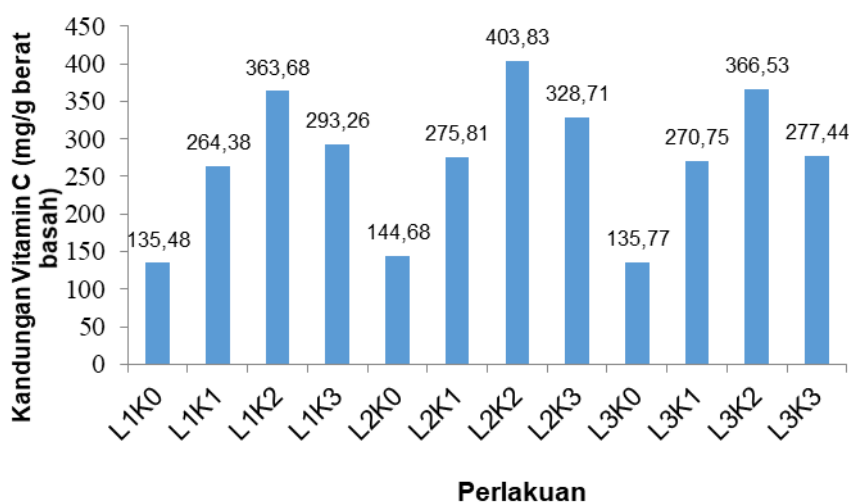
Pemberian zat pengatur tumbuh pada jumlah yang optimum akan merangsang aktivitas auksin dan pembelahan sel pada jaringan meristem sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan. Proses utama yang dirangsang auksin terhadap pertumbuhan vegetatif adalah pembelahan sel, pembesaran sel dan deferensiasi sel yang termasuk terjadi pada proses pembentukan akar. Menurut Harjadi (2009), auksin berfungsi mempengaruhi pertambahan panjang batang, pertumbuhan dan merangsang pembentukan akar, sitokinin berperan dalam proses pembelahan sel, sedangkan giberelin berfungsi merangsang pertumbuhan antar buku, merangsang perkembangan kuncup, pemanjangan batang, dan pertumbuhan daun. Auksin juga mempengaruhi tekanan osmotik tumbuhan sehingga dapat memperpanjang atau mengembangkan ukuran sel. Penjelasan secara sederhananya

adalah penyerapan air dapat melunakkan dinding sel oleh auksin, karena penyerapan air dalam jumlah banyak menyebabkan sel akan mengembang.

Peningkatan jumlah akar, daun, tinggi tanaman, berat basah dan berat kering stek kelor berhubungan dengan aktivitas pembelahan sel dan pemanjangan sel yang dipengaruhi oleh auksin pada ZPT *Growtone* dan kandungan unsur hara yang terdapat dalam POC NASA terutama pada unsur Nitrogen (N). Unsur N merupakan unsur yang penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman. Nitrogen merupakan penyusun protein dan protein merupakan penyusun utama protoplasma yang berfungsi sebagai pusat proses metabolisme dalam tanaman yang selanjutnya akan memicu pembelahan dan pemanjangan sel tanaman (Pamungkas *et al.*, 2017).

### Uji Kandungan Vitamin C

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa pada pemberian perlakuan ZPT *Growtone* dengan perendaman selama 40 menit dan konsentrasi POC NASA dengan pemberian 4 ml l<sup>-1</sup> air (L2K2) memberikan hasil yang terbaik pada kandungan vitamin C dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya dan yang terendah pada perlakuan L1K0. Dengan urutan dari hasil setiap perlakuan dari yang tertinggi sampai yang terendah adalah L2K2, L3K2, L1K2, L2K3, L1K3, L3K3, L2K1, L3K1, L1K1, L2K0, L3K0 dan L1K0.



Gambar 1. Grafik Kandungan Vitamin C daun tanaman kelor dengan perlakuan lama perendaman *Growton* dan Konsentrasi POC NASA.

Penelitian penggunaan ZPT untuk meningkatkan kandungan vitamin C juga sudah dilakukan oleh Putri (2018). ZPT yang digunakan adalah dengan merek dagang Atonik dimana hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemberian ZPT Atonik berpengaruh terhadap kadar vitamin C pada tanaman stroberi. Hal ini disebabkan karena bahan aktif yang terkandung dalam Atonik adalah natrium otro-nitrofel, natrium para-nitrofel, natrium dinitrifenol dan natrium nitroguaiakol. Unsur natrium berfungsi dalam metabolisme tanaman dan peranan natrium antara lain dapat menggantikan atau sebagian bekerja sama dengan kalium, mengatur mekanisme membuka dan menutup stomata, serta mengatur keseimbangan air. Selanjutnya dinyatakan bahwa unsur natrium dapat menggantikan peran kalium terutama pada tanah-tanah yang kekurangan kalium.

Berbeda dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Wijaya *et al.*, (2017) bahwa pada konsentrasi pupuk organik cair berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah buah pada tanaman tomat yang ditunjukkan pada perlakuan Gremont 2,4 ml 80ml<sup>-1</sup> air, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap parameter bobot rata-rata buah, diameter buah tomat maupun pada kandungan rata-rata vitamin C pada buah tomat. Hasil terbaik pada produksi dan kualitas produksi tanaman tomat ditunjukkan pada perlakuan dengan pemupukan Gremont pada konsentrasi 2,4 ml 80ml<sup>-1</sup> air.

### Uji Kandungan Flavonoid

Berdasarkan Tabel 4 dapat dilihat bahwa pada kandungan flavonoid daun tanaman kelor dengan perlakuan lama perendaman ZPT *Growtone* dan konsentrasi POC NASA tertinggi terdapat pada perlakuan L2K2 dan yang terendah pada perlakuan L3K0.

Tabel 4. Kandungan flavonoid daun tanaman kelor dengan perlakuan lama perendaman ZPT *Growtone* dan konsentrasi POC NASA

Kode Perlakuan	Kandungan Flavonoid (mg QE g <sup>-1</sup> )
L1K0	17.57
L1K1	22.99
L1K2	25.14
L1K3	24.89
L2K0	18.05
L2K1	22.55
L2K2	28.99
L2K3	26.99
L3K0	17.77
L3K1	23.48
L3K2	27.09
L3K3	26.18

Pada pemberian perlakuan ZPT *Growtone* dengan perendaman selama 40 menit dan konsentrasi POC NASA dengan pemberian 4 ml l<sup>-1</sup> air L2K2 memberikan hasil perlakuan yang terbaik dari perlakuan yang lainnya. Hal ini disebabkan karena kandungan IBA dan NAA yang ada pada *Growtone* dan unsur hara yang ada pada pupuk cair merupakan unsur hara yang berfungsi dalam merangsang terbentuknya senyawa sekunder yang bersifat antioksidan. Menurut Ahmed *et al.*, (2011) dan Muallim & Aziz (2011), senyawa metabolit sekunder yang bersifat antioksidan kebanyakan berasal dari kelompok besar senyawa fenolik (kelompok senyawa flavonoid dan non-flavonoid). Pembentukan senyawa metabolit sekunder dapat dipengaruhi oleh pemupukan dan perubahan lingkungan, misalnya perubahan temperatur siang dan malam, curah hujan, kekeringan, serta lama dan intensitas cahaya matahari (Siatka dan Kasparova, 2010; Marsic *et al.*, 2011).

### KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa interaksi perlakuan lama perendaman ZPT *Growtone* dan konsentrasi POC NASA nyata terhadap persentase tumbuh, jumlah tangkai anak daun dan bobot daun segar. Perlakuan terbaik pada perlakuan perendaman ZPT *Growtone* 40 menit dan konsentrasi POC NASA 6 ml l<sup>-1</sup> air (L2K3). Pengaruh utama lama perendaman ZPT *Growtone* nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah perendaman selama 40 menit (L2). Pengaruh utama konsentrasi POC NASA nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah konsentrasi POC NASA 6 ml l<sup>-1</sup> air (K3). Pemberian perlakuan ZPT *Growtone* dengan perendaman selama 40 menit dan konsentrasi POC NASA dengan pemberian 4 ml l<sup>-1</sup> air (L2K2) memberikan hasil perlakuan yang terbaik pada kandungan vitamin C dan flavonoid tanaman kelor. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan berbagai pupuk organik padat untuk melihat bagaimana pertumbuhan vegetatif dan kandungan vitamin C serta flavonoid tanaman kelor.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis sampaikan ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Islam Riau yang telah mendanai proyek penelitian ini dengan kontrak nomor: 616/KONTRAK/LPPM-UIR/5-2019.

### DAFTAR PUSTAKA

Ahmed, YM, Shalaby EA, & Shanan NT, 2011, 'The Use of Organic and Inorganic Cultures in Improving Vegetative Growth, Yield Characters and Antioxidant Activity of Roselle Plants (*Hibiscus sabdariffa* L.)', *Biotechnol Journal.*, vol. 10, no. 11, pp. 1988- 1996.

- Andrina, Y, 2009, 'Pengaruh beberapa zat pengatur tumbuh terhadap pertumbuhan setek bibit tanaman buah naga berdaging merah (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose)', Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.
- Ardian, 2013, 'Perbanyakkan Tanaman Melalui Stek Batang Mini Tanaman Singkong (*Manihot esculenta* Crantz.) untuk Pemulia Tanaman dan Produsen Benih', *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan.*, vol. 3, no. 2, hlm. 24-32.
- Astuti, 2000, 'Pengaruh Lama Perendaman Bahan Setek dan Konsentrasi Atonik terhadap Pertumbuhan Setek Kopi Robusta', *Jurnal Prontier.*, vol. 31, no. 2, hlm. 7-14.
- Das, AK, Rajkumar, V, Verma, AK, & Swarup, D, 2012, *Moringa oleifera* Leaves Extract: A Natural Antioxidant For Retarding Lipid Peroxidation in Cooked Goat Meat Patties, *Internasional Journal of Food Science and Technology.*, vol. 47, no. 3, pp. 585– 591.
- Febriana, S, 2009, 'Pengaruh konsentrasi zat pengatur tumbuh dan panjang stek terhadap pembentukan akar dan tunas pada stek apokad (*Persea americana* Mill.)', Skripsi, Program Studi Hortikultura, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fitriani, 2014, 'Lama perendaman dan Konsentrasi Atonik berpengaruh terhadap pertumbuhan setek mawar (*Rosa hybrid*. L)', Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Pekanbaru.
- Hardjadi, SS, 2009, *Zat Pengatur Tumbuh*, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hidayat, MI, 2012, 'Pengaruh aplikasi zat pengatur tumbuh (*Growtone*) terhadap pertumbuhan vegetatif stump okulasi mata tidur (somt) karet (*Hevea brasiliensis* Muell.Arg.)', Skripsi, Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Agrobisnis Perkebunan, Medan.
- Lana, W, 2011, 'Pengaruh Komposisi Media Organik Kascing dan Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Atonik terhadap Pertumbuhan Bibit Gmelina (*Gmelina Arborea* Roxb)', *Jurnal Genec Swara.*, vol. 5, no. 2, hlm. 90-97.
- Mahmood, KT, Mugal, T, & Ikram UH, 2011, '*Moringa oleifera*: a Natural Gift-A Review', *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research.*, vol. 2, no. 11, pp. 775-781.
- Marsic, NK, L. Gasperlin, V, Abram, M, & Budic, RV, 2011, 'Quality Parameters And Total Phenolic Content in Tomato Fruits Regarding Cultivar and Microclimatic Conditions', *Turk. J. Agric. For.*, vol. 35, no. 2, pp.185-194.
- Mendieta-Araica, B, Spörndly, E, ReyesSánchez, N, Salmerón-Miranda, F, & Halling, M, 2013, 'Biomass Production and Chemical Composition of *Moringa oleifera* under Different Planting Densities and Levels of Nitrogen Fertilization', *Agroforestry Systems.*, vol. 87, no. 1, pp. 81-92.
- Misra, S & Misra, MK, 2014, 'Nutritional Evaluation of Some Leafy Vegetable Used by the Tribal and Rural People of South Odisha India', *Journal of Natural Product and Plant Resources.*, vol. 4 no. 1, pp. 23-28.
- Mualim, L & Aziz SA, 2011. 'Leaf, Anthocyanin, and Protein Production of *Talinum Triangulare* Jacq. Willd With Various Rates of P Fertilizer', *Journal of Agron Indonesia.*, vol. 39, no. 3, pp. 200-204.
- Noprinaldi, 2009, 'Pengaruh perbedaan panjang setek dan konsentrasi air kelapa muda terhadap pertumbuhan setek tanaman buah naga berdaging merah (*Hylocereus costaricensis* (Web.) Britton & Rose)', Skripsi, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Padang.
- Pamungkas, MA & Supijatno, 2017, 'Pengaruh Pemupukan Nitrogen terhadap Tinggi dan Percabangan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) untuk Pembentukan Bidang Petik', *Buletin Agronomi.*, vol. 5, no. 2, hlm. 234-241.
- Putri, AS, 2018, 'Pengaruh pemberian zpt atonik terhadap pertumbuhan dan kadar vitamin c pada tanaman stroberi di kampung paya tunggal kecamatan jagong jeget aceh tengah', Skripsi, Universitas Syiah Kuala Darussalam, Banda Aceh.
- Saefas, SA, Rosniawaty, S, Maxiselly, Y, 2017, 'Pengaruh Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Sintetik terhadap Pertumbuhan Tanaman Teh (*Camellia sinensis* (L.) O. Kuntze) Klon GMB 7 setelah *Centering*', *Jurnal Kultivasi.*, vol. 16, no. 2, hlm. 368-372.
- Siatka, TM & Kasparova, 2010, 'Seasonal Variation in Total Phenolic and Flavonoid Contents and DPPH Scavenging Activity of *Bellis perennis* L. Flowers', *Molecules Journal.*, vol.15, no. 12, pp. 9450-9461.
- Wijaya, AS, Sangadji, MN & Muhandi, 2017, 'Produksi dan Kualitas Produksi Buah Tomat yang Diberi Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair', *Agrotekbis.*, vol. 5, no. 1, hlm. 1-8.
- Wilkins, M.B. 2002. *Fisiologi Tanaman*. Bina Aksara-Jakarta. 831p.
- Yameogo, WC, Bengaly, DM, Savadogo, A, Nikièma, PA & Traoré, SA, 2011, 'Determination of Chemical Composition and Nutritional values of *Moringa oleifera* Leaves', *Pakistan Journal of Nutrition.*, vol 10, no. 3, pp. 264-268.



Yentina, E, 2011, 'Pengakaran setek batang mawar mini (*Rosa hybrida* L.) menggunakan kombinasi konsentrasi auksin (IBA dan NAA) yang berbeda ester', Skripsi, Departemen Agronomi dan Hortikultura, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

