

## Respon Pertumbuhan dan Produksi Berbagai Varietas Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Terhadap Pemberian Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami (Air Kelapa) Pada Sistem Rakit Apung

*Response to Growth and Production of Various Varieties of Pakcoy Plants (*Brassica rapa L.*) to Concentration of Natural Growth Regulatory Substances (Coconut Water) in Floating Raft Systems*

M. Tegar Wiratama<sup>a</sup>, Bejo Suroso<sup>b</sup>, Oktarina<sup>c</sup>, Insan Wijaya<sup>d\*</sup>

<sup>a, b, c, d</sup> Program Studi Agroteknologi, Universitas Muhammadiyah Jember, Indonesia

### INFORMASI

*Riwayat naskah:*

Accepted: 25 - 06 - 2023

Published: 06 - 07 - 2023

*Keyword:*

Pakcoy,  
Konsentrasi ZPT,  
Varietas,  
Rakit apung

*Corresponding Author:*

Insan Wijaya

Universitas Muhammadiyah Jember

\*email:

[Insan.wijaya@unmuhjember.ac.id](mailto:Insan.wijaya@unmuhjember.ac.id)

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan Untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi berbagai varietas tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) terhadap pemberian konsentrasi zat pengatur tumbuh alami (air kelapa) pada sistem rakit apung. Penelitian ini dilaksanakan bulan, April 2021 - Juni 2022 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) *Split Plot* (petak terbagi) dari dua factor (3x3). Dua faktor tersebut yaitu konsentrasi zpt alami (air kelapa) (Z) sebagai petak utama, dalam 3 taraf, yaitu : Z1 = 75 ml/L, Z2 = 150 ml/L, Z3 = 225 ml/L dan varietas pakcoy (V) sebagai anak petak, dalam 3 taraf, yaitu : V1 = *Green* pakcoy, V2 = *White* pakcoy, V3 = *Brisk Green* pakcoy. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan konsentrasi zpt alami (air kelapa) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy, perlakuan terbaik adalah konsentrasi 75 ml/L. Perlakuan varietas pakcoy berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy, perlakuan terbaik adalah varietas *White* pakcoy. Interaksi antara konsentrasi zpt alami (air kelapa) dengan varietas berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy, interaksi perlakuan terbaik adalah konsentrasi 75 ml/L dalam varietas *White* pakcoy.

### ABSTRACT

*This study aims to determine the response of growth and production of various varieties of pakcoy (*Brassica rapa L.*) to the concentration of natural growth regulators (coconut water) in the floating raft system. This research was carried out in April 2021 - June 2022 at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Jember. This study used a Completely Randomized Design (CRD) *Split Plot* (divided plot) of two factors (3x3). The two factors are the concentration of natural ZPT (coconut water) (Z) as the main plot, in 3 levels, namely: Z1 = 75 ml/L, Z2 = 150 ml/L, Z3 = 225 ml/L and the pakcoy variety (V) as sub-plots, in 3 levels, namely: V1 = *Green* pakcoy, V2 = *White* pakcoy, V3 = *Brisk Green* pakcoy. The results showed that the concentration of natural ZPT (coconut water) had an effect on the growth and production of pakcoy plants, the best treatment was a concentration of 75 ml/L. The treatment of pakcoy varieties affected the growth and production of pakcoy plants, the best treatment was the *White* pakcoy variety. The interaction between the*

*concentration of natural ZPT (coconut water) and varieties affected the growth and production of pakcoy plants, the best treatment interaction was the concentration of 75 ml/L in the White pakcoy variety.*

## PENDAHULUAN

Sayuran merupakan salah satu makanan penting bagi manusia. Di Indonesia, kebutuhan sayuran terutama sawi pakcoy dari tahun ke tahun meningkat. Dapat dilihat dari angka produksi sawi pakcoy berturut – turut pada tahun 2015 – 2017 mengalami fluktuasi sebagai berikut, 565.636 ton (2015), 562.838 ton (2016), dan 583.770 ton (2017) (Direktorat Jendral Hortikultura, 2017 dalam Damayanti dkk., 2019). Pertanian kota (*urban farming*) tengah populer di kalangan masyarakat saat ini. Pertanian kota (*urban farming*) yang digunakan salah satunya dengan menggunakan sistem rakit apung. Menurut Magfoer, Roedy dan Misky (2007), sistem hidroponik rakit apung (*Floating Raft Systems*) merupakan suatu budidaya tanaman pada lubang *box styrofoam* hidroponik yang mengapung di atas permukaan larutan nutrisi dalam bak penampung dengan akar menyentuh air. Salah satu tanaman yang biasa ditanam di hidroponik maupun akuaponik adalah pakcoy. Pakcoy dimanfaatkan oleh masyarakat dalam berbagai masakan. Tanaman pakcoy sangat mudah untuk dibudidayakan, dalam proses penanamannya hingga panen hanya memerlukan waktu yang pendek sekitar 3 sampai 4 minggu. Perawatan tanaman pakcoy juga tidak terlalu sulit dibandingkan dengan membudidayakan tanaman lain (Prasasti dkk., 2014).

Penerapan tanaman pakcoy yang di budidayakan secara hidroponik menggunakan sistem rakit apung, dengan ZPT alami yaitu air kelapa. Penggunaan ZPT alami dapat mengurangi dampak pencemaran lingkungan, aplikasi penggunaan ZPT ini tidak menggunakan bahan kimia, tetapi menggunakan bahan alami yang berasal dari tumbuhan nabati yaitu air kelapa. Air kelapa diketahui sebagai sumber zat pengatur tumbuhan yang kaya zat-zat aktif yang diperlukan bagi pengembangan embrionik. Air kelapa merupakan salah satu produk tanaman yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan dan pertumbuhan tanaman karena air kelapa selain mengandung zat-zat seperti vitamin, asam amino, dan mineral yang berfungsi sebagai kofaktor pembentukan enzim, memperlancar metabolisme dan juga mengandung zat yang disebut sitokinin yang dapat menumbuhkan mata atau tunas yang masih tidur (Purba,2017).

Berdasarkan uraian di atas maka perlu di adakan penelitian tentang Respon Pertumbuhan Dan Produksi Berbagai Varietas Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa L.*) Terhadap Pemberian Konsentrasi Zat Pengatur Tumbuh Alami (Air kelapa) Pada Sistem Rakit Apung.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 bulan, dimulai tanggal 3 April 2022 – 3 Juni 2022. Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember, Kelurahan Sumbersari dengan ketinggian tempat +89m di atas permukaan laut. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) *Split Plot* (petak terbagi) dari dua factor (3x3). Dua faktor tersebut yaitu konsentrasi zpt alami (air kelapa) (sebagai petak utama) (Z) dalam 3 taraf, yaitu : Z1 = 75 ml/L, Z2 = 150 ml/L, Z3 = 225 ml/L dan varietas pakcoy(sebagai anak petak) (V) dalam 3 taraf, yaitu V1 =*Green* pakcoy, V2 = *White* pakcoy, V3 =*Brisk Green* pakcoy. Analisis penelitian ini menggunakan *Analisis Of Varian* (ANOVA), jika hasil perlakuan menunjukkan berpengaruh nyata, maka dilanjutkan uji lanjutan dengan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) taraf 5%.

Variabel pengamatan diantaranya tinggi tanaman (15, 30, dan 45 hst), jumlah daun (15, 30, 45 hst), lebar daun (15, 30, dan 45 hst), panjang daun (15, 30, dan 45 hst), Panjang akar (cm), berat segar tanaman persampel (g), berat segar tanaman perplot (g).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap tinggi tanaman (Tabel 1) menunjukkan perlakuan Z3 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 15 hst. Pada 30 hst perlakuan Z3 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L) berbeda tidak nyata dengan Z2 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L), tetapi berbeda nyata dengan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L). Sedangkan pada 45 hst perlakuan Z2 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan Z2 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata tinggi tanaman yaitu 5,59 cm (15 hst), 14,25 cm (30 hst), dan 16,43 cm (45 hst).

Tabel 1. Hasil analisis jarak berganda Duncan konsentrasi zpt alami (air kelapa) terhadap rata – rata tinggi tanaman pakcoy

Konsentrasi Zpt	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 hst	30 hst	45 hst
Z1 (75 ml/L)	5,08 b	8,45 b	12,10 c
Z2 (150 ml/L)	5,59 b	14,25 a	16,43 a
Z3 (225 ml/L)	7,30 a	12,85 a	14,91 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hal ini diduga karena pada zpt alami air kelapa yang diberikan pada pertumbuhan tanaman pakcoy memiliki kandungan hormon auksin dan sitokinin, dimana hormon tersebut berfungsi untuk merangsang pertumbuhan tunas, dan mengaktifkan kegiatan jaringan atau sel hidup. Dengan diberikannya zpt air kelapa tanaman menjadi lebih cepat pertumbuhannya, serta tinggi tanaman menjadi lebih optimal. Menurut Tiwery (2014) kandungan auksin dan sitokinin yang terdapat dalam air kelapa mempunyai peranan penting dalam proses pembelahan sel sehingga membantu pembentukan tunas. Sitokinin akan memacu sel untuk membelah secara cepat, sedangkan auksin akan memacu sel untuk memanjang. Pembelahan sel yang dipacu oleh sitokinin dan pembesaran sel yang dipacu oleh auksin menyebabkan terjadinya pertumbuhan. Sel yang membelah akan mengalami pembentangan yang selanjutnya akan mengalami deferensiasi dan terjadinya spesialisasi.

Tabel 2. Hasil analisis jarak berganda Duncan berbagai varietas pakcoy terhadap rata – rata tinggi tanaman pakcoy.

Varietas	Tinggi Tanaman (cm)		
	15 hst	30 hst	45 hst
V1 ( <i>Green</i> Pakcoy)	5,50 b	13,96 a	15,88 a
V2 ( <i>White</i> Pakcoy)	5,54 b	10,11 b	14,58 ab
V3 ( <i>Brisk Green</i> Pakcoy)	7,03 a	11,49 b	12,99 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap tinggi tanaman (Tabel 1) menunjukkan perlakuan V3 (varietas *Brisk Green* Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 15 hst. Pada 30 hst perlakuan V1 (varietas *Green* Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada 45 hst perlakuan V1 (varietas *Green* Pakcoy) berbeda tidak nyata dengan perlakuan V2 (*White* Pakcoy), tetapi

berbeda nyata dengan perlakuan V3 (varietas *Brisk Green* Pakcoy). Perlakuan V1 (varietas *Green* Pakcoy) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata – rata tinggi tanaman 5,50 cm (15 hst), 13,96 cm (30 hst), dan 15,88 cm (45 hst). Hal ini diduga karena varietas tanaman pakcoy memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap unsur hara yang diberikan. Kemampuan dalam menyerap nutrisi tersebut dipengaruhi oleh karakteristik bawaan dari setiap varietas. Hal ini didukung oleh Gumelar dan Nuruhwati (2017) dalam Umarie, dkk (2021) bahwa setiap varietas memiliki kemampuan berbeda dalam menyerap nutrisi untuk pertumbuhannya, serta tanaman menyerap nutrisi dalam air untuk pertumbuhan yang salah satunya adalah penambahan tinggi itu sendiri.

### Jumlah Daun

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap jumlah daun (Tabel 3) menunjukkan perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 15 hst. Sedangkan pada 45 hst perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) berbeda tidak nyata dengan Z3 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L), tetapi berbeda nyatadengan Z2 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L), tetapi berbeda nyata dengan. Perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata jumlah daun yaitu 6,07 helai (15 hst), dan 13,81 helai (45 hst). Hal ini diduga karena zpt air kelapa yang diberikan mengandung hormon auksin dan sitokinin yang berfungsi merangsang pembelahan sel – sel pada jaringan tanaman pakcoy. Semakin banyak pembelahan sel pada tanaman menyebabkan pembentukan tunas tanaman menjadi cepat, dengan semakin banyaknya tunas baru yang muncul, maka jumlah daun tanaman akan semakin banyak juga. Hal ini didukung oleh Riny (2014) bahwa, auksin akan memacu sel untuk membelah secara cepat dan berkembang menjadi tunas dan batang. Sedangkan, apabila perbandingan sitokinin dan auksin berimbang, maka pertumbuhan tunas, daun dan akar akan berimbang pula. Hormon sitokinin bersamasama dengan auksin memberikan pengaruh interaksi terhadap diferensiasi jaringan tanaman (Tuhuteru, dkk., 2012 dalam Heselo & Tuhuteru, 2020).

Tabel 3. Hasil analisis jarak berganda Duncan konsentrasi zpt alami (air kelapa) terhadap rata – rata jumlah daun pakcoy.

Konsentrasi Zpt	Jumlah Daun (helai)	
	15 hst	45 hst
Z1 (75 ml/L)	6,07 a	13,81 a
Z2 (150 ml/L)	5,63 b	12,00 b
Z3 (225 ml/L)	5,70 b	13,19 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap jumlah daun (Tabel 4) menunjukkan perlakuan V1 (varietas *Green* Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 15 hst. Sedangkan pada 30 dan 45 hst perlakuan V1 (varietas *Green* Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan V2 (*White* Pakcoy), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan V3 (varietas *Brisk Green* Pakcoy). Perlakuan V1 (varietas *Green* Pakcoy) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata – rata jumlah daun tertinggi yaitu 6,70 helai (15 hst), 9,70 helai (30 hst), dan 13,78 helai (45 hst). Hal ini diduga karena setiap tanaman memiliki kemampuan daya serap nutrisi yang berbeda – beda. Pemberian nutrisi dan kondisi lingkungan yang sama tetap akan menghasilkan pertumbuhan tanaman yang berbeda akibat dari karakteristik tanaman sendiri. Menurut Harjadi (1991) dalam Ayu dkk. (2016) bahwa perbedaan pertumbuhan tanaman merupakan daya adaptasi morfologis yang pada akhirnya akan mempengaruhi daya tumbuh dan hasil tanaman. Varietas tanaman yang berbeda menunjukkan pertumbuhan dan hasil yang beda walaupun ditanam pada kondisi lingkungan yang sama.

Tabel 4. Hasil analisis jarak berganda Duncan berbagai varietas pakcoy terhadap rata – rata jumlah daun pakcoy.

Varietas	Jumlah Daun (helai)		
	15 hst	30 hst	45 hst
V1 ( <i>Green</i> Pakcoy)	6,30 a	9,70 a	13,78 a
V2 ( <i>White</i> Pakcoy)	5,59 b	8,11 b	11,85 b
V3 ( <i>Brisk Green</i> Pakcoy)	5,52 b	9,15 a	13,37 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 5. Hasil analisis jarak berganda Duncan interaksi perlakuan konsentrasi zpt alami dan berbagai variates pakcy terhadap rata - rata jumlah daun 45 hst.

Konsentrasi Zpt	Varietas		
	<i>Green</i> Pakcoy (V1)	<i>White</i> Pakcoy (V2)	<i>Brisk Green</i> Pakcoy (V3)
	75 ml/L (Z1)	15,67 a A	12,44 a A
150 ml/L (Z2)	12,11 a A	11,56 a A	12,33 a A
225 ml/L (Z3)	13,56 a A	11,56 a A	14,44 a A

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama (a,b,c) pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap jumlah daun (Tabel 5) menunjukkan pada baris pertama interaksi perlakuan varietas pakcoy terhadap konsentrasi zpt alami menunjukkan berbeda tidak nyata. Pada baris kedua interaksi perlakuan varietas pakcoy terhadap konsentrasi zpt alami menunjukkan berbeda tidak nyata. Demikian pada baris ketiga interaksi perlakuan varietas pakcoy terhadap konsentrasi zpt alami menunjukkan berbeda tidak nyata.

Pada kolom pertama interaksi perlakuan konsentrasi zpt alami terhadap varietas pakcoy menunjukkan berbeda tidak nyata. Pada kolom kedua menunjukkan berbeda tidak nyata. Demikian pada kolom ketiga menunjukkan berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena dengan pemberian zpt alami air kelapa, tanaman pakcoy mampu memaksimalkan pembelahan sel tanaman, yang mana akan menghasilkan tunas baru dengan lebih cepat dan otomatis jumlah daun tanaman akan semakin banyak. Menurut George dan Sherrington (1984) dalam Heselo & Tuhuteru (2020), bahwa air kelapa dapat digunakan sebagai pengganti hormon sitokinin. Pada tingkat konsentrasi tertentu air kelapa dapat menginisiasi terbentuknya tunas dan daun.

### Panjang Daun

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap panjang daun (Tabel 6) menunjukkan perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 30 dan 45 hst. Perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata panjang daun yaitu 20,11 cm (30 hst), dan 23,96 cm (45 hst). Hal ini diduga karena konsentrasi zpt alami 75 ml/L yang diberikan ke tanaman mampu memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Pada air kelapa terkandung hormon auksin dan sitokinin yang mana hormon – hormon ini berfungsi untuk merangsang pembelahan sel hidup pada jaringan tanaman. Menurut Lawalata (2011) bahwa air kelapa mengandung hormon

auksin dan sitokinin. Kedua hormon tersebut digunakan untuk mendukung pembelahan sel sehingga membantu pembentukan tunas dan pemanjangan batang.

Dengan penggunaan konsentrasi zpt air kelapa yang tepat dapat memaksimalkan pertumbuhan tanaman, sebaliknya jika konsentrasinya meningkat dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu. Menurut Widiastoety (2014) bahwa peningkatan pertumbuhan panjang daun disebabkan karena adanya percepatan pembelahan sel dan mendorong proses diferensiasi. Pembelahan sel membutuhkan energi tinggi yang diperoleh dari auksin dan sitokinin serta nutrisi lainnya.

Tabel 6. Hasil analisis jarak berganda Duncan konsentrasi zpt alami (air kelapa) terhadap rata – rata panjang daun pakcoy.

Konsentrasi Zpt	Panjang Daun (cm)	
	30 hst	45 hst
Z1 (75 ml/L)	20,11 a	23,96 a
Z2 (150 ml/L)	17,23 b	20,50 b
Z3 (225 ml/L)	17,45 b	20,74 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 7. Hasil analisis jarak berganda Duncan berbagai varietas pakcoy terhadap rata – rata panjang daun pakcoy.

Varietas	Panjang Daun (cm)		
	15 hst	30 hst	45 hst
V1 ( <i>Green Pakcoy</i> )	5,80 a	15,61 c	19,01 c
V2 ( <i>White Pakcoy</i> )	5,13 ab	21,54 a	25,17 a
V3 ( <i>Brisk Green Pakcoy</i> )	4,84 b	17,63 b	21,03 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap panjang daun (Tabel 7) menunjukkan perlakuan V1 (varietas *Green Pakcoy*) berbeda tidak nyata dengan perlakuan V2 (*White Pakcoy*), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan V3 (varietas *Brisk Green Pakcoy*) pada 15 hst. Sedangkan pada 30 dan 45 hst perlakuan V2 (*White Pakcoy*) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan V2 (*White Pakcoy*) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata – rata panjang daun tertinggi yaitu 5,13 cm (15 hst), 21,54 cm (30 hst), dan 25,17 cm (45 hst). Hal ini diduga karena varietas tanaman *white pakcoy* mampu beradaptasi dengan cepat pada lingkungan baru dan mampu memaksimalkan zpt air kelapa yang diberikan pada pertumbuhan tanaman lebih baik dari pada varietas lainnya. Menurut Suhardjono dan Guntoro (2017) dalam Umarie, dkk (2021) bahwa pakchoy putih dapat dibudidayakan pada daerah dataran tinggi dan dataran rendah. Perkembangan panjang daun tanaman ditunjukkan akibat dari pengaruh antara varietas dan lingkungan tanaman.

### Lebar Daun

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap lebar daun (Tabel 9) menunjukkan perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 15 dan 30 hst. Perlakuan

Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata lebar daun yaitu 5,21 cm (15 hst), dan 7,92 cm (30 hst). Hal ini diduga karena dengan konsentrasi 75 ml/L dapat merangsang pertumbuhan jaringan sel pada daun tanaman sehingga tanaman memiliki lebar daun yang baik, karena kandungan hormon auksin dan sitokinin didalamnya tidak terlalu banyak sehingga sangat mendukung pertumbuhan lebar daun tanaman. Hal ini didukung oleh pendapat Nana dan Salamah (2014) dalam Dongoran & Sularno (2019) bahwa hormon auksin akan meningkatkan pertumbuhan sampai mencapai konsentrasi yang optimal. Apabila konsentrasi yang diberikan melebihi konsentrasi yang optimal, maka akan mengganggu metabolisme dan perkembangan tumbuhan sehingga menurunkan pertumbuhan. Darlina, dkk (2016) menambahkan bahwa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) akan efektif pada konsentrasi tertentu. Jika konsentrasi yang digunakan terlalu tinggi maka akan merusak tanaman, menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas, menyebabkan penguningan dan gugur daun, penghitaman batang dan akhirnya menyebabkan kematian.

Tabel 8. Hasil analisis jarak berganda Duncan konsentrasi zpt alami (air kelapa) terhadap rata – rata lebar daun pakcoy.

Konsentrasi Zpt	Lebar Daun (cm)	
	15 hst	30 hst
Z1 (75 ml/L)	5,21 a	7,92 a
Z2 (150 ml/L)	4,47 b	6,99 b
Z3 (225 ml/L)	4,30 b	6,63 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 9. Hasil analisis jarak berganda Duncan berbagai varietas pakcoy terhadap rata – rata lebar daun pakcoy.

Varietas	Lebar Daun (cm)		
	15 hst	30 hst	45 hst
V1 ( <i>Green</i> Pakcoy)	4,07 b	6,17 b	8,50 b
V2 ( <i>White</i> Pakcoy)	5,43 a	8,84 a	11,53 a
V3 ( <i>Brisk Green</i> Pakcoy)	4,47 b	6,54 b	8,24 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap lebar daun (Tabel 9) menunjukkan perlakuan V2 (*White* Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada 15, 30 dan 45 hst. Perlakuan V2 (*White* Pakcoy) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata – rata lebar daun tertinggi yaitu 5,43 cm (15 hst), 8,84 cm (30 hst), dan 11,53 cm (45 hst). Hal ini diduga karena tanaman memiliki karakter yang berbeda – beda dalam merespon pemberian zpt air kelapa, hal ini karena dipengaruhi oleh karakteristik dan gen dari tiap varietas tanaman pakcoy. Menurut Cahyono (2003) dalam Umarie, dkk (2021) bahwa macam varietas menunjukkan sifat dan karakter tanaman yang berbeda. Dengan pemberian nutrisi atau perlakuan yang sama tetapi hasil pertumbuhan tanaman akan menunjukkan perbedaan.

### Panjang Akar

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap panjang akar (Tabel 10) menunjukkan perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) berbeda tidak nyata dengan Z3 Z1 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L)

tetapi berbeda nyata dengan Z2 Z1 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L). Perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata panjang akar yaitu 34,68 cm.

Tabel 10. Hasil analisis jarak berganda Duncan konsentrasi zpt alami (air kelapa) terhadap rata – rata panjang akar pakcoy.

Konsentrasi Zpt	Panjang Akar 45 hst (cm)
Z1 (75 ml/L)	34,68 a
Z2 (150 ml/L)	28,71 b
Z3 (225 ml/L)	35,06 a

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hal ini diduga karena kandungan sitokinin dalam konsentrasi zpt air kelapa 75 ml/L lebih rendah dari hormon auksin maka pertumbuhan yang dominan akan terdapat pada pertumbuhan akar tanaman. Menurut Tuhuteru, dkk (2012), bahwa apabila dalam perbandingan sitokinin lebih besar dari auksin, maka hal ini akan memperlihatkan stimulasi pertumbuhan tunas dan daun. Sebaliknya, apabila sitokinin lebih rendah dari auksin maka ini akan mengakibatkan stimulasi pada pertumbuhan akar.

### Berat Segar Tanaman Persampel

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat segar tanaman persampel (Tabel 11) menunjukkan perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada variabel pengamatan berat segar tanaman. Perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata berat segar tanaman persampel yaitu 70,96 g. Hal ini diduga karena pembelahan sel tanaman yang aktif karena dirangsang oleh pemberian zpt alami air kelapa akan menyebabkan tanaman sering membelah menjadikan tanaman tumbuh dan berkembang lebih optimal. Jika tanaman tumbuh tinggi, memiliki jumlah daun yang banyak dan luas daun yang lebar maka berat segar tanaman akan menjadi optimal. Menurut Lakitan (2011) semakin meningkat tinggi tanaman dan jumlah daun, maka akan semakin meningkat pula berat segar tanaman tersebut. Begitu pula sebaliknya, ketika pertumbuhan tanaman terhambat maka berat segar tanaman akan rendah.

Tabel 11. Hasil analisis jarak berganda Duncan konsentrasi zpt alami (air kelapa) terhadap rata – rata berat segar tanaman persampel pakcoy.

Konsentrasi Zpt	Berat Per Sampel (g)
Z1 (75 ml/L)	70,96 a
Z2 (150 ml/L)	52,78 b
Z3 (225 ml/L)	52,48 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat segar tanaman persampel (Tabel 12) menunjukkan perlakuan V2 (*White* Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada variabel pengamatan berat segar persampel. Perlakuan V2 (*White* Pakcoy) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata – rata berat segar tanaman persampel tertinggi yaitu 80,26 g. Hal ini diduga karena varietas tanaman pakcoy mampu merespon dengan baik pemberian nutrisi dan zpt air kelapa yang diberikan. Tanaman memiliki karakteristik yang berbeda – beda karena dipengaruhi oleh genotip yang memiliki kelbihannya sendiri – sendiri. Menurut Ahmed (2010) dalam Wicaksono, dkk (2021), bahwa biomassa, diameter dan tinggi tanaman dipengaruhi oleh varietas atau genotip setiap tanaman. Setiap varietas memiliki keunggulannya masing-masing, baik itu dari segi tinggi tanaman, diameter ataupun biomassa.



Tabel 12. Hasil analisis jarak berganda Duncan berbagai varietas pakcoy terhadap rata – rata berat segar tanaman persampel pakcoy.

Varietas	Berat Per Sampel (g)
V1 ( <i>Green</i> Pakcoy)	46,04 b
V2 ( <i>White</i> Pakcoy)	80,26 a
V3 ( <i>Brisk Green</i> Pakcoy)	49,93 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 13. Hasil analisis jarak berganda Duncan interaksi perlakuan konsentrasi zpt alami dan berbagai variates pakcoy terhadap rata - rata berat segar tanaman persampel .

Konsentrasi Zpt	Varietas		
	<i>Green</i> Pakcoy (V1)	<i>White</i> Pakcoy (V2)	<i>Brisk Green</i> Pakcoy (V3)
75 ml/L (Z1)	47,11 b A	113,33 a A	52,44 b A
150 ml/L (Z2)	48,11 b A	65,56 a B	44,67 b A
225 ml/L (Z3)	42,89 b A	61,89 a B	52,67 ab A

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama (a,b,c) pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama (A,B,C) pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat segar tanaman persampel (Tabel 14) menunjukkan pada baris pertama interaksi perlakuan Z1V2 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L dalam varietas *White* pakcoy) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya. Pada baris kedua interaksi perlakuan Z2V2 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L dalam varietas *White* pakcoy) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya. Pada baris ketiga interaksi perlakuan Z3V2 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L dalam varietas *White* pakcoy) berbeda tidak nyata dengan interaksi perlakuan Z3V3 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L dalam varietas *Brisk Green* pakcoy), tetapi berbeda nyata dengan Z3V1 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L dalam varietas *Green* pakcoy).

Pada kolom pertama interaksi perlakuan konsentrasi zpt alami terhadap varietas pakcoy menunjukkan berbeda tidak nyata. Pada kolom kedua menunjukkan interaksi perlakuan Z1V2 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L dalam varietas *White* pakcoy) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya. Sedangkan pada kolom ketiga menunjukkan berbeda tidak nyata. Hal ini diduga karena tanaman mampu beradaptasi dengan baik dengan pemberian konsentrasi 75 ml/L serta varietas *white* pakcoy memiliki genotip yang merespon dengan positif terhadap perlakuan yang diberikan. Menurut Nana dan Salamah (2014) bahwa hormon auksin akan meningkatkan pertumbuhan sampai mencapai konsentrasi yang optimal. Apabila konsentrasi yang diberikan melebihi konsentrasi yang optimal, maka akan mengganggu metabolisme dan perkembangan tumbuhan sehingga menurunkan pertumbuhan. Darlina, dkk (2016) menambahkan bahwa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) akan efektif pada konsentrasi tertentu. Jika konsentrasi yang digunakan terlalu tinggi maka akan merusak tanaman, menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas, menyebabkan penguningan dan gugur daun, penghitaman batang dan akhirnya menyebabkan kematian.

Selain itu tanaman pakcoy yang memiliki tinggi tanaman serta jumlah daun yang tinggi dapat mempengaruhi dari berat segar tanaman. Menurut Ahmed (2010) dalam Wicaksono, dkk (2021), bahwa biomassa, diameter dan tinggi tanaman dipengaruhi oleh varietas atau genotip setiap tanaman. Setiap

varietas memiliki keunggulannya masing-masing, baik itu dari segi tinggi tanaman, diameter ataupun biomassa.

### Berat Segar Tanaman Perplot

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat segar tanaman perplot (Tabel 14) menunjukkan perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada variabel pengamatan berat segar tanaman. Perlakuan Z1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L) merupakan perlakuan terbaik dengan rata – rata berat segar tanaman perplot yaitu 473,26 g. Hal ini diduga karena pembelahan sel tanaman yang aktif karena dirangsang oleh pemberian zpt alami air kelapa akan menyebabkan tanaman sering membelah menjadikan tanaman tumbuh dan berkembang lebih optimal. Menurut Lakitan (2011) semakin meningkat tinggi tanaman dan jumlah daun, maka akan semakin meningkat pula berat segar tanaman tersebut. Begitu pula sebaliknya, ketika pertumbuhan tanaman terhambat maka berat segar tanaman akan rendah.

Tabel 14. Hasil analisis jarak berganda Duncan konsentrasi zpt alami (air kelapa) terhadap rata – rata berat segar tanaman perplot pakcoy.

Konsentrasi Zpt	Berat Per Plot (g)
Z1 (75 ml/L)	473,26 a
Z2 (150 ml/L)	369,44 b
Z3 (225 ml/L)	372,56 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Tabel 15. Hasil analisis jarak berganda Duncan berbagai varietas pakcoy terhadap rata – rata berat segar tanaman perplot pakcoy.

Varietas	Berat Per Plot (g)
V1 ( <i>Green</i> Pakcoy)	327,44 b
V2 ( <i>White</i> Pakcoy)	538,33 a
V3 ( <i>Brisk Green</i> Pakcoy)	349,48 b

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat segar tanaman perplot (Tabel 15) menunjukkan perlakuan V2 (*White* Pakcoy) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada variabel pengamatan berat segar persampel. Perlakuan V2 (*White* Pakcoy) merupakan perlakuan yang terbaik dengan rata – rata berat segar tanaman perplot tertinggi yaitu 538,33g. Hal ini diduga karena varietas tanaman *white* pakcoy mampu beradaptasi dengan cepat pada lingkungan baru dan mampu memaksimalkan zpt air kelapa yang diberikan pada pertumbuhan tanaman lebih baik dari pada varietas lainnya. Menurut Suhardjono dan Guntoro (2017) dalam Umarie, dkk (2021) bahwa pakchoy putih dapat dibudidayakan pada daerah dataran tinggi dan dataran rendah. Perkembangan biomasa tanaman ditunjukkan akibat dari pengaruh antara varietas dan lingkungan tanaman.

Tabel 16. Hasil analisis jarak berganda Duncan interaksi perlakuan konsentrasi zpt alami dan berbagai variates pakcoy terhadap rata - rata berat segar tanaman perplot.

Konsentrasi Zpt	Varietas
-----------------	----------

	<i>Green Pakcoy</i> (V1)	<i>White Pakcoy</i> (V2)	<i>Brisk Pakcoy</i> (V3)
75 ml/L (Z1)	329,78 c A	722,89 a A	367,11 b A
150 ml/L (Z2)	336,78 b A	458,89 a B	312,67 c B
225 ml/L (Z3)	315,78 c B	433,22 a C	368,67 b A

Keterangan : Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama (a,b,c) pada baris yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata. Angka – angka yang diikuti dengan huruf yang sama (A,B,C) pada kolom yang sama menunjukkan berbeda tidak nyata pada uji jarak berganda Duncan taraf 5%.

Hasil uji jarak berganda Duncan terhadap berat segar tanaman perplot (Tabel 17) menunjukkan pada baris pertama interaksi perlakuan Z1V2 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L dalam varietas *White pakcoy*) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya. Pada baris kedua interaksi perlakuan Z2V2 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L dalam varietas *White pakcoy*) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya. Pada baris ketiga interaksi perlakuan Z3V2 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L dalam varietas *White pakcoy*) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya.

Pada kolom pertama interaksi perlakuan konsentrasi zpt alami terhadap varietas pakcoy menunjukkan Z1V1 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L dalam varietas *Green pakcoy*) berbeda tidak nyata dengan Z2V1 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L dalam varietas *Green pakcoy*) tetapi berbeda tidak nyata dengan Z3V1 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L dalam varietas *Green pakcoy*). Pada kolom kedua menunjukkan interaksi perlakuan Z1V2 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L dalam varietas *White pakcoy*) berbeda nyata dengan interaksi perlakuan lainnya. Sedangkan pada kolom ketiga menunjukkan Z1V3 (konsentrasi zpt alami 75 ml/L dalam varietas *Brisk Green pakcoy*) berbeda tidak nyata dengan Z3V3 (konsentrasi zpt alami 225 ml/L dalam varietas *Brisk Green pakcoy*) tetapi berbeda tidak nyata dengan Z2V3 (konsentrasi zpt alami 150 ml/L dalam varietas *Brisk Green pakcoy*). Hal ini diduga karena tanaman mampu beradaptasi dengan baik dengan pemberian konsentrasi 75 ml/L serta varietas *white pakcoy* memiliki genotip yang merespon dengan positif terhadap perlakuan yang diberikan. Menurut Nana dan Salamah (2014) dalam Dongoran & Sularno (2019) bahwa hormon auksin akan meningkatkan pertumbuhan sampai mencapai konsentrasi yang optimal. Apabila konsentrasi yang diberikan melebihi konsentrasi yang optimal, maka akan mengganggu metabolisme dan perkembangan tumbuhan sehingga menurunkan pertumbuhan. Darlina, dkk (2016) menambahkan bahwa Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) akan efektif pada konsentrasi tertentu. Jika konsentrasi yang digunakan terlalu tinggi maka akan merusak tanaman, menghambat pertumbuhan dan perkembangan tunas, menyebabkan penguningan dan gugur daun, penghitaman batang dan akhirnya menyebabkan kematian.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data respon pertumbuhan dan produksi berbagai varietas tanaman pakcoy (*Brassica rapa L.*) terhadap pemberian konsentrasi zat pengatur tumbuh alami (air kelapa) pada sistem rakit apung dapat disimpulkan :

1. Perlakuan konsentrasi zpt alami (air kelapa) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman pakcoy. Perlakuan konsentrasi zpt alami (air kelapa) yang terbaik adalah 75 ml/L.
2. Perlakuan varietas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil produksi tanaman pakcoy. Perlakuan varietas yang terbaik adalah *White pakcoy*.
3. Interaksi antara konsentrasi zpt alami (air kelapa) dengan varietas berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman pakcoy. Interaksi perlakuan terbaik antara konsentrasi zpt alami (air kelapa) dengan varietas pakcoy adalah konsentrasi 75 ml/L dengan *White pakcoy*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, N. G., Rauf, A., Samudin, S., Program, M., Agroteknologi, S., Pertanian, F., & Tadulako, U. (2016). *Pertumbuhan Dan Hasil Dua Varietas Bawang Merah (Allium Ascalonicum L.) Pada Berbagai Jarak Tanam*. 4(5), 530–536.
- Damayanti, N. S., Widjajanto, D. W., Dan Sutarno, S. 2019. Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Rapa L.*) Akibat Dibudidayakan Pada Berbagai Media Tanam Dan Dosis Pupuk Organik. *Journal Of Agro Complex*, 3(3), 142-150.
- Darlina., Hasanuddin., Rahmatan, H. (2016). Pengaruh Penyiraman Air Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Lada (*Piper Nigrum L.*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1).
- Dongoran, Y. R., & Sularno. (2019). Efektifitas Interval Waktu Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Karet (*Havea Brasiliensis*). *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 4(2), 80–87.
- Heselo, A., & Tuhuteru, S. (2020). Aplikasi Konsentrasi Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Lobak (*Raphanus Sativus L.*). *J-Pen Borneo : Jurnal Ilmu Pertanian*, 2(1), 1–5. <https://doi.org/10.35334/jpen.v2i2.1507>
- Lakitan, B. 2011. *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Lawalata, I. J. 2011. Pemberian Beberapa Kombinasi Zpt Terhadap Reperasi Tanaman Gloxinia Dari Eksplan Batang Dan Daun Secara In Vitro, Vol. 1 (2): 83-87. Fakultas Pertanian. Jurusan Budidaya Pertanian. Universitas Pattimura Ambon.
- Maghfoer, M. D., R, Soelistyono dan M, Ashrina. 2007. Pengaruh Tingkat Elektro-Konduktivitas Dan Waktu Peningkatannya Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Melon (*Cucumis melo var. Eagle*) Sistem Hidroponik Terapung. *Jurnal Agrivita*. 29(3): 284- 292
- Nana, S. A. B. P., Dan Z. Salamah. 2014. Pertumbuhan Tanaman Bawang Merah (*Allium Cepa L.*) Dengan Penyiraman Air Kelapa (*Cocos Nucifera L.*) Sebagai Sumber Belajar Biologi Sma Kelas Xii. *Jurnal Penelitian Mahasiswa Pendidikan Biologi*, Vol. 1(1)
- Prasasti, D., Prihastanti, E., Dan Izzati, M. 2014. Perbaikan Kesuburan Tanah Liat Dan Pasir Dengan Penambahan Kompos Limbah Sagu Untuk Pertumbuhan Dan Produktivitas Tanaman Pakcoy (*Brassica Rapa Var. Chinensis*). *Anatomi Fisiologi*, 22(2), 33-46.
- Purba, D.W., 2017. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Sawi Pakcoy (*Brassica Juncea L.*) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Dofosf G-21 Dan Air Kelapa Tua. *Agrium: Jurnal Ilmu Pertanian*, 21(1), Pp.8-19.
- Riny. 2014. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi. *Jurnal Biopendix*, 1 (1).
- Tiwery, R. R. 2014. Pengaruh Penggunaan Air Kelapa (*Cocos Nucifera*) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Sawi (*Brassica Juncea L.*). *Biopendix*, Vol 1 (1)
- Tuhuteru, S, M.L. Hehanussa, S.H.T. Raharjo. (2012). Pertumbuhan dan Perkembangan Anggrek *Dendrobium anosmum* pada Media Kultur In Vitro dengan Beberapa Konsentrasi Air Kelapa. *Agrologia*. 1(1). 1-12
- Umarie, I., Oktarina, O., & Ningrum, S. D. (2021). Respon Berbagai Varietas Pakcoy (*Brassica Rapa* Kultivar *Chinensis*) Terhadap Sumber Nutrisi Pada Sistem Budidaya Secara Hidroponik. *Agritrop : Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal Of Agricultural Science)*, 18(2), 137–150. <https://doi.org/10.32528/Agritrop.V18i2.4108>
- Wicaksono, A. A., Umarie, I., & Wijaya, I. (2021). Pengaruh Pupuk Mikro Fe (Besi) Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Produksi Beberapa Varietas Selada (*Lactuca Sativa L.*) Pada Sistem Hidroponik. *Skripsi*, V, 1–10.
- Widiastoety, D. 2014. Pengaruh Auksin Dan Sitokinin Terhadap Pertumbuhan Planlet Anggrek Mokara. *Jurnal Hortikultura*, Vol 24 (3)