

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan adalah suatu penambahan sel yang disertai pembesaran sel yang diikuti oleh bertambahnya ukuran dan berat tanaman. Berdasarkan dari hasil penelitian yang dilakukan, Penggunaan POC limbah ikan laut pada budidaya pakcoy dengan sistem hidroponik sumbu memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pakcoy yang diketahui dari hasil uji lapangan dengan beberapa parameter yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, panjang akar, berat segar akar, berat kering akar, berat segar tajuk dan berat kering tajuk.

A. Nilai pH

Pengukuran pH dilakukan untuk mengetahui kemampuan larutan dalam menyerap unsur hara. Pengukuran nilai pH larutan nutrisi dilakukan dengan dua tahap yaitu sebelum dan sesudah aplikasi setiap minggu. Pengamatan larutan nutrisi dilakukan dengan mengukur tingkat kemasaman larutan nutrisi dengan menggunakan alat pH meter. Formulasi nutrisi yang berbeda maka nilai pH yang didapatkan juga akan berbeda, ini dikarenakan garam-garam pupuk mempunyai tingkat keasaman yang berbeda jika dilarutkan kedalam air. Nilai larutan pH mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara. Kondisi lingkungan nutrisi mengakibatkan nilai pH tidak seragam. Berikut ini hasil dari pengukuran nilai pH pada minggu ke- 1 sampai minggu ke- 3 dapat dilihat pada tabel 1

Tabel 1. Pengaruh nilai pH nutrisi terhadap tanaman pakcoy sistem hidroponik sumbu pada minggu ke-1 sampai minggu ke-4.

Perlakuan	Nilai pH					
	Minggu ke-1		Minggu ke-2		Minggu ke-3	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
P1	7,47	7,39	7,47	7,04	7,47	6,84
P2	8,32	7,71	8,32	8,53	8,32	8,56
P3	8,69	8,22	8,69	8,03	8,69	8,56
P4	8,47	8,69	8,47	8,36	8,47	8,31
P5	8,83	8,78	8,83	8,77	8,83	8,76

Keterangan : P1 = AB Mix

P2 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 0.50 mS/cm

P3 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 0.75 mS/cm

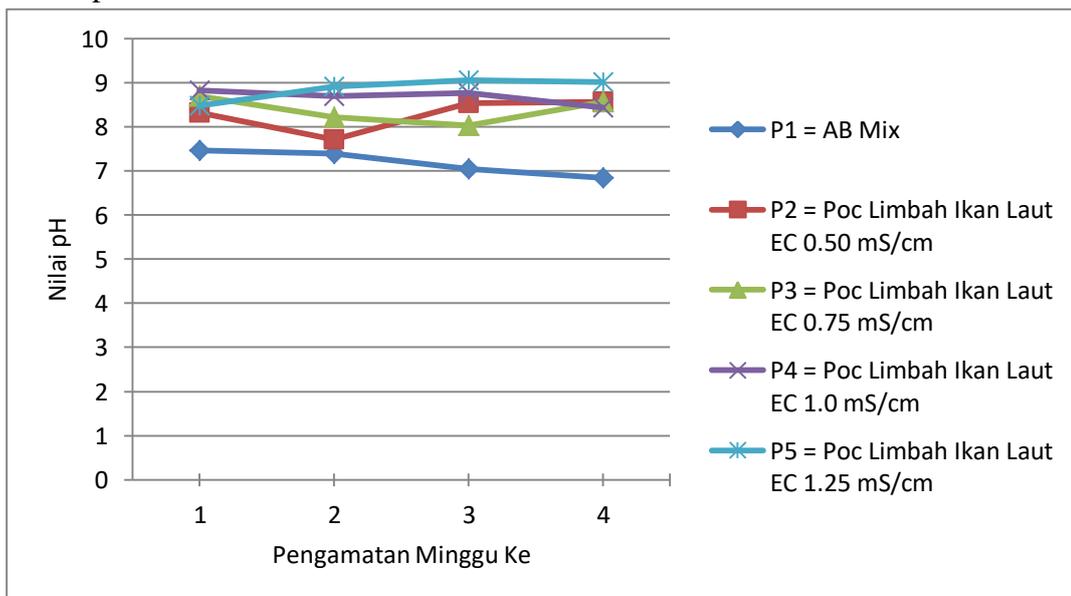
P4 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 1.0 mS/cm

P5 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 1.25 mS/cm

Nilai derajat kemasaman (pH) berkisar antara 0 hingga 14, semakin kecil nilai pH maka kondisi larutan semakin masam. Semakin besar nilai pH maka kondisi larutan dalam keadaan alkalis (basa). Kondisi larutan dengan tingkat kemasaman 7 dianggap netral hal ini dikarenakan muatan listrik kation H^+ seimbang dengan muatan listrik anion OH^- . Kation adalah ion-ion yang bermuatan positif sedangkan anion adalah ion-ion yang bermuatan negatif. pH larutan yang direkomendasikan untuk tanaman sayuran hidroponik adalah antara 5,5 sampai 6,5. Jika pH terlalu rendah, daya larut unsur tersebut akan menurun sehingga daya serap tanaman terhadap unsur tertentu kemungkinan akan berkurang. (Aida, 2015).

Berdasarkan tabel 1 perubahan nilai pH terjadi pada setiap perlakuan disetiap minggunya, dari minggu awal sampai minggu terakhir. Pada kondisi dilapangan nilai pH larutan nutrisi melebihi dari nilai 7. hal ini menimbulkan

pengendapan unsur-unsur hara mikro tersebut. Salah satu unsur hara mikro yang tidak dapat diserap secara optimal oleh tanaman adalah Klorin (Cl). Unsur hara ini berperan sebagai aktivator enzim selama produksi oksigen dari air, hal tersebut menyebabkan pertumbuhan akar tanaman menjadi kurang optimal. Seperti yang diungkapkan oleh Izzati (2006) dalam Subandi, dkk (2015) oksigen terlarut yang cukup dalam air akan membantu perakaran tanaman dalam mengikat oksigen. Bila kadar oksigen terlarut cukup tinggi, maka proses respirasi akan lancar dan energi yang dihasilkan oleh akar cukup banyak untuk menyerap hara yang dapat diserap tanaman.



Gambar 1. Nilai pH hari akhir pada ke lima perlakuan dari minggu ke-1 sampai ke-3.

Hasil pengamatan pH pada gambar 1 menunjukkan terjadinya perubahan pH larutan mengalami kenaikan dan penurunan pada semua perlakuan. Pada perlakuan AB Mix yang tercatat pH cenderung netral dan stabil. Hal ini karena AB Mix dan juga kandungan nutrisi dan pH larutan yang telah disesuaikan dengan kebutuhan tanaman. Sementara pH pada perlakuan pemberian POC limbah ikan

laut pada semua perlakuan mengalami naik turun dan cenderung tinggi. Nilai pH pada semua perlakuan POC limbah ikan laut yang tinggi menyebabkan pertumbuhan pakcoy lambat Sebagaimana pernyataan Reno (2015) bahwa mempertahankan pH yang tepat dalam sistem hidroponik akan mencegah reaksi kimia negatif pada larutan nutrisi hidroponik, karena pH tinggi dapat menyebabkan penyumbatan pada saluran sistem hidroponik.

B. Nilai EC (*Electrical Conductivity*)

Nilai Ec (*Electrical Conductivity*) adalah nilai dari hasil pengukuran konsentrasi larutan yang menunjukkan jumlah konsentrasi ion yang ada didalam air. Pengukuran nilai Ec menggunakan alat Ec meter dan nilainya dinyatakan dengan satuan penghantar listrik yaitu millisiemens per centimeter (mS/cm). Sangat penting untuk mengetahui nilai Ec agar didapatkan kesesuaian larutan terhadap larutan unsur hara dalam air dan kebutuhan unsur hara bagi tanaman. Tinggi rendahnya nilai Ec akan mempengaruhi metabolisme tanaman, aktivitas enzim dan potensi penyerapan ion-ion larutan oleh akar tanaman (Reno, 2015).

Jika nilai Ec tinggi, maka kebutuhan unsur hara akan bertambah. Sedangkan jika nilai Ec rendah maka ketersediaan unsur hara dalam larutan sedikit. Menurut Sutiyoso (2003), untuk tanaman jenis sayuran daun digunakan EC berkisar 1-2.5 mS/cm. Pada Ec yang terlampaui tinggi, tanaman tidak dapat menyerap hara karena telah jenuh. Sehingga larutan hara hanya lewat tanpa diserap akar. Batasan jenuh dan menimbulkan toksisitas untuk sayuran daun adalah EC 4.2 mS/cm. Pertumbuhan tanaman akan terhambat bila EC melebihi

batas jenuh dan dapat mengakibatkan keracunan pada tanaman. Adapun pengaruh nilai EC terhadap tanaman pakcoy dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2. Pengaruh nilai Ec perminggu

perlakuan	Nilai EC (Ms/cm)					
	Minggu ke-1		Minggu ke-2		Minggu ke-3	
	Awal	Akhir	Awal	Akhir	Awal	Akhir
P1	1,40	0,98	1,40	0,88	1,40	0,86
P2	0,50	0,62	0,50	0,58	0,50	0,52
P3	0,75	0,88	0,75	0,68	0,75	0,68
P4	1,00	1,10	1,00	0,96	1,00	0,92
P5	1,25	1,40	1,25	1,33	1,25	1,18

Keterangan : P1 = AB Mix

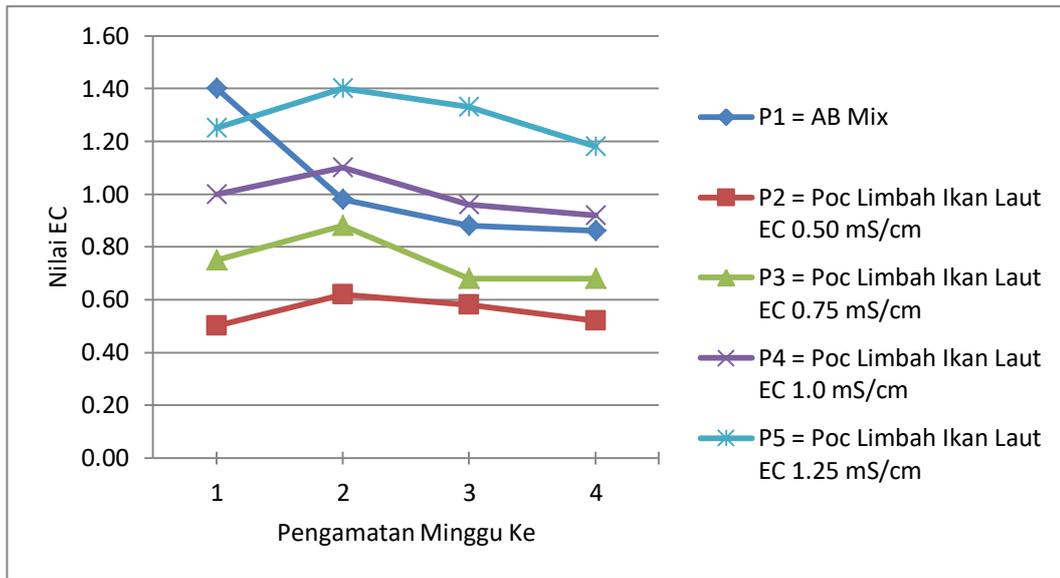
P2 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 0.50 mS/cm

P3 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 0.75 mS/cm

P4 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 1.0 mS/cm

P5 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 1.25 mS/cm

Pada tabel 2 didapatkan hasil nilai Ec pada perlakuan P1 (AB Mix) menunjukkan pertumbuhan tanaman pakcoy terbaik berdasarkan semua parameter pertumbuhan. Jika dilihat dari hasil pengukuran Ec awal sebelum aplikasi dari minggu ke-1 sampai minggu ke-3, perlakuan P1 memiliki nilai Ec yang paling tinggi yaitu selalu diatas 1,40 Ms/cm. Perlakuan P5 juga menunjukkan Ec paling tinggi yaitu diatas 1,25 Ms/cm, namun diperoleh hasil pertumbuhan pada tanaman pakcoy yang tidak optimal. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan kadar yang dibutuhkan oleh tanaman pakcoy dari nutrisi komersial dan nutrisi organik.



Gambar 2. Nilai Ec pada ke lima perlakuan dari minggu ke-1 sampai ke-3.

Hasil pengamatan nilai Ec pada gambar 2 menunjukkan terjadinya perubahan nilai Ec larutan pada setiap perlakuan mengalami kenaikan dan penurunan. Pada perlakuan P1 (AB Mix) dari minggu ke-1 sampai minggu ke-3 sudah mengalami nilai penurunan nilai Ec. Hal ini menunjukkan bahwa pada perlakuan AB Mix sudah mulai merespon hara yang ada pada masing-masing larutan. Sedangkan untuk semua perlakuan pemberian POC limbah ikan laut pada setiap perlakuan pada minggu ke-1 mengalami kenaikan nilai pH dan pada minggu ke-2 hingga minggu ke-3 cenderung turun. Kenaikan nilai Ec pada minggu ke-1 menandakan terjadinya ionisasi, dimana ion yang terbentuk semakin banyak sedangkan akar tanaman belum mampu untuk menyerap sehingga menyebabkan nilai Ec pada minggu pertama menjadi naik. Sementara pada perlakuan pemberian POC limbah ikan laut dengan nilai Ec 1,0 Ms/cm, didapati nilai Ec akhir lebih rendah dari nilai Ec awal, hal ini dikarenakan kandungan hara dalam bentuk ion

telah dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhannya, sehingga hasil tanaman pakcoy pada perlakuan P4 memberikan hasil terbaik setelah perlakuan P1.

C. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman, merupakan ukuran tanaman yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun sebagai parameter yang digunakan untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan (Sitompul dan Guritno, 1995). Menurut Guntoro Dan Hadi (2016), Indikator pertumbuhan tanaman ditandai dengan adanya penambahan ukuran, jumlah sel dan jumlah daun yang tidak dapat kembali atau irreversible. Pengamatan dilakukan dengan mengukur tanaman dari pangkal tanaman sampai titik tumbuh. Berikut ini nilai pengamatan tinggi tanaman Pakcoy dengan Sistem Hidroponik Sumbu dapat dilihat pada tabel 3

Tabel 3. Pengaruh pemberian nutrisi terhadap tinggi tanaman (cm²), jumlah daun (helai), luas daun (cm), tanaman pada minggu ke-4.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Luas Daun (cm)
P1	21.66 a	16.96 a	344.3 a
P2	14.50 c	9.50 c	63.3 c
P3	14,70 c	11.73 b	137.0 c
P4	18.20 b	13.60 b	236 b
P5	13.83 c	9.43 c	92.3 c

Keterangan : Angka rerata yang diikiuti huruf sama pada tabel menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5%

P1 = AB Mix

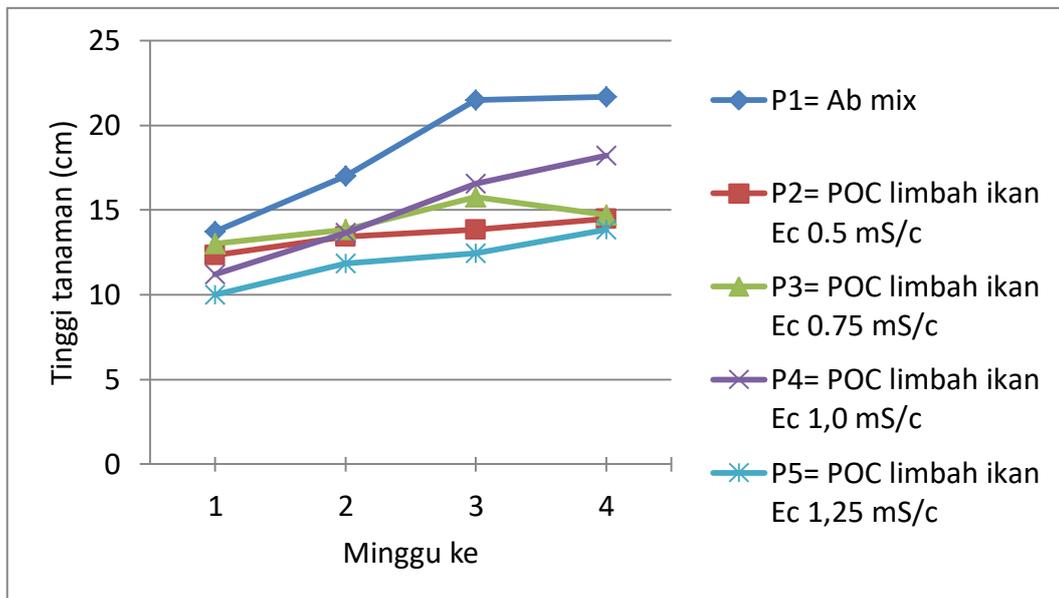
P2 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 0.50 mS/cm

P3 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 0.75 mS/cm

P4 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 1.0 mS/cm

P5 = POC Limbah Ikan Laut dengan nilai EC 1.25 mS/cm

Hasil sidik ragam terhadap tinggi tanaman pakcoy menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang tidak sama atau beda nyata terhadap tinggi tanaman. Pada hasil DMRT perlakuan P1 (AB Mix) menunjukkan rerata tanaman tertinggi yaitu 21,66 cm, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan pada perlakuan P4 (18,20 cm) (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai E_c 1,0 mS/cm) berbeda nyata dengan perlakuan P2 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai E_c 0,50 mS/cm) 14,500 cm, P3 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai $E_{C0,75}$ mS/cm) 14,700 cm dan P5 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai $E_{C1,25}$ mS/cm) 13,83 cm. Pada fase pertumbuhan tanaman memerlukan N dan P yang cukup terutama dalam pertumbuhan tinggi tanaman. Pada perlakuan nutrisi AB Mix dapat dilihat memiliki nilai yang paling tinggi, hal ini diduga kandungan unsur hara makro maupun mikro dari AB Mix yang dibutuhkan tanaman telah tercukupi. Sedangkan pada perlakuan P5 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai $E_{C1,25}$ mS/cm) memiliki nilai yang rendah, ini dikarenakan kandungan unsur N yang rendah pada POC Limbah Ikan Laut (lampiran 4). Sejalan dengan Setyati (1998) dalam Abd. Rahman Arinong, dkk. (2008) mengemukakan bahwa tersedianya unsur hara dalam jumlah yang cukup dan seimbang untuk proses pertumbuhan tanaman, proses pembelahan, proses fotosintesis, dan proses pemanjangan sel akan berlangsung sangat cepat yang mengakibatkan beberapa organ tanaman tumbuh dengan baik terutama pada fase vegetatif. Pola laju pertumbuhan tinggi tanaman pakcoy dari minggu ke-1 hingga minggu ke-4 setelah tanaman dapat dilihat pada gambar 3



Gambar 3. Grafik pertumbuhan rerata tinggi tanaman pakcoy pada berbagai perlakuan nilai EC POC limbah ikan laut selama 4 minggu.

Berdasarkan grafik diatas terlihat bahwa setiap perlakuan mengalami pertambahan tinggi tanaman dari minggu ke- 1 sampai minggu ke- 4 dan membentuk kurva sigmoid. Pada perlakuan P1 (AB Mix) memiliki tinggi tanaman yang dominan diantara perlakuan lainnya, hal ini disebabkan oleh ketersediaan unsur hara makro yang tersedia dalam larutan nutrisi dapat terserap oleh tanaman secara maksimal dengan jumlah yang cukup. Kesesuaian larutan nutrisi menunjukkan pertumbuhan tanaman yang berbeda. Larutan nutrisi dengan nilai Ec pada perlakuan P1 (AB Mix) yaitu berkisar 1,40 mS/cm dan memiliki nilai keasamaan berkisar 6-7 berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman. Kondisi larutan nutrisi yang mudah diserap tanaman menyebabkan tinggi tanaman tumbuh optimal.

Sedangkan pertumbuhan tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan P5 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai E_c 1,25 mS/cm) hal ini dikarenakan larutan tanaman yang terlalu pekat sehingga akar tanaman tidak dapat menyerap nutrisi secara maksimal, disebabkan tekanan osmose sel didalam tanaman menjadi lebih kecil dibandingkan tekanan osmose diluar sel (larutan), sehingga kemungkinan justru terjadi aliran balik cairan sel-sel tanaman (plasmolysis) yang menyebabkan tanaman layu bahkan mati (Wijayani dan Widodo, 2005).

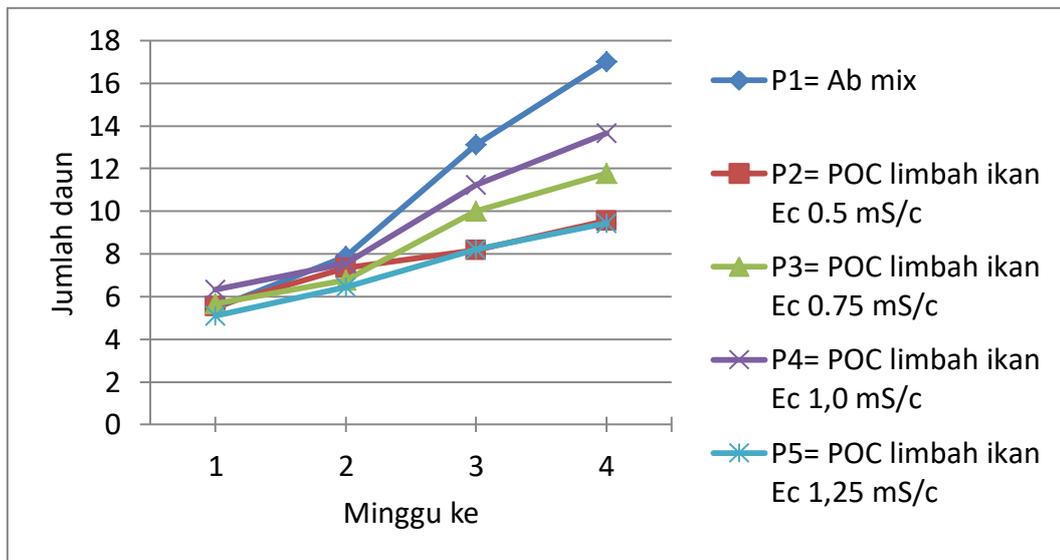
D. Jumlah Daun

Daun merupakan organ penting tanaman yang berperan terhadap fotosintesis. klorofil yang tinggi akan menyebabkan proses fotosintesis berjalan dengan baik. Pertumbuhan jumlah daun berhubungan dengan aktivitas fotosintesis, yang memproduksi makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai sumber cadangan makanan. Semakin banyak jumlah daun maka hasil fotosintesis tinggi sehingga tanaman tumbuh dengan baik (Ekawati, dkk., 2006). Pengamatan jumlah daun mulai dihitung pada minggu ke- 1 sampai minggu ke- 4.

Hasil sidik ragam jumlah daun tanaman pakcoy masing-masing memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (lampiran 3b). Rerata jumlah daun pakcoy dapat dilihat pada tabel 3 Berdasarkan hasil DMRT pada parameter jumlah daun menunjukkan bahwa pada perlakuan P1(AB Mix) memiliki rerata jumlah daun paling banyak yaitu 16,99 helai berbeda nyata pada

perlakuan P2, P3, P4, dan P5. Pada perlakuan P4 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai E_c 1,0 mS/cm) yang memiliki rerata jumlah daun 13,60 helai tidak berbeda nyata dengan perlakuan P3 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai E_c 0,75 mS/cm) 11,73 helai namun berbeda nyata dengan perlakuan P2 (9,50 helai) dan P5 (9,43 helai). Jumlah daun yang optimum akan memungkinkan suplai atau pembagian cahaya antar daun lebih merata. Menurut Ekawati dkk, (2006) dalam Aida, (2015) mengatakan Pertumbuhan jumlah daun berhubungan dengan aktivitas fotosintesis, yang memproduksi makanan untuk kebutuhan tanaman maupun sebagai sumber cadangan makanan. Semakin banyak jumlah daun maka hasil fotosintesis tinggi sehingga tanaman tumbuh dengan baik.

Pelakuan P1 (AB Mix) memiliki pertumbuhan jumlah daun yang lebih tinggi dari pada perlakuan lainnya, pengaruh nutrisi merupakan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan jumlah daun. Larutan nutrisi AB Mix yang memiliki unsur hara makro dan mikro dengan jumlah yang cukup untuk menghasilkan jumlah daun tanaman pakcoy yang lebih optimal. Pertumbuhan jumlah daun terendah yaitu terdapat pada perlakuan P5 (POC Limbah Ikan Laut dengan nilai E_c 1,25 mS/cm) hal ini disebabkan larutan yang terlalu pekat sehingga dapat merusak atau meracuni akar sehingga penyerapan nutrisi dari akar menjadi terhambat dan mengakibatkan pertumbuhan menjadi tidak baik. Berikut ini gambar grafik pertumbuhan jumlah daun pada tanaman pakcoy pada semua perlakuan dari minggu ke-1 sampai ke- 4 dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Grafik laju pertumbuhan jumlah daun tanaman pakcoy pada berbagai perlakuan nilai EC POC limbah ikan laut selama 4 minggu

Dari grafik pada gambar 4 menunjukkan terjadinya peningkatan jumlah daun pada setiap pengamatan. Pada pengamatan minggu ke-1 jumlah daun setiap perlakuan relatif sama, pada minggu ke- 2 sampai minggu ke- 4 setelah tanam terjadi peningkatan jumlah daun yang signifikan pada perlakuan P1,P3, dan P4. Sedangkan pada perlakuan P2 dan P5 pertumbuhan jumlah daun pada minggu ke- 2 sampai minggu ke- 4 cenderung mengalami stagnan, hal ini dikarenakan perlakuan P2 pada minggu ke-3 beberapa tanaman terserang hama dan penyakit dibagian pucuk sehingga menyebabkan jumlah daun berkurang. Sedangkan pada perlakuan P5 disebabkan karena larutan POC Limbah Ikan Laut dengan Ec 1,25 mS/cm diduga terlalu pekat sehingga menyebabkan akar yang membusuk tidak dapat menyerap nutrisi dan menyebabkan tanaman kekurangan nutrisi. Menurut Bambang Guritno dan S.M. Sitompul (2006) bahwa pertumbuhan vegetatif pada

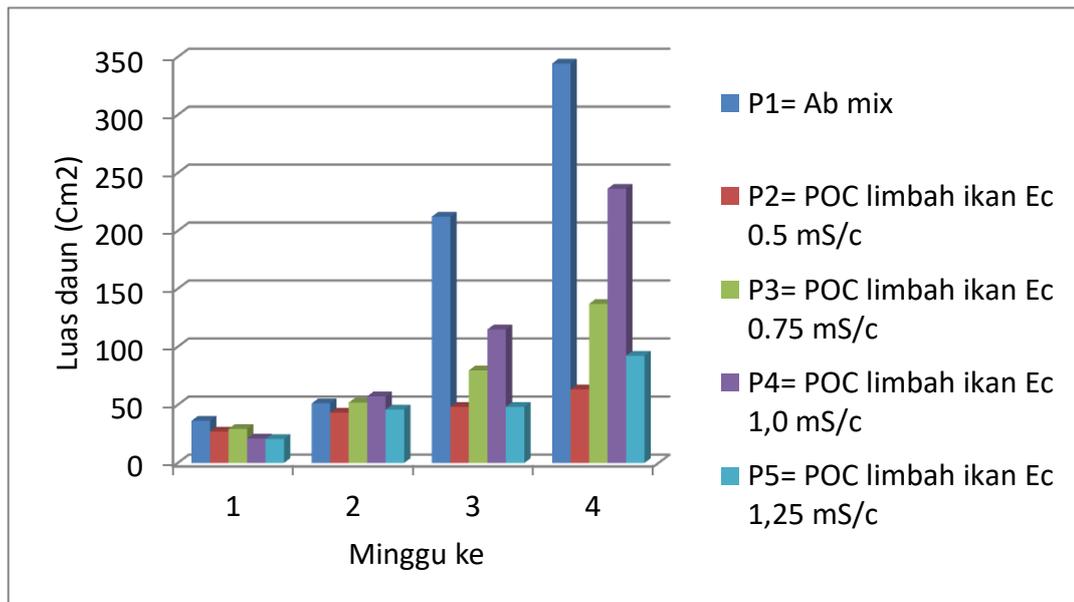
tanaman dipengaruhi oleh beberapa hal seperti faktor lingkungan, nutrisi, hormone, dan genetika tanaman itu sendiri.

E. Luas Daun (cm²)

Daun secara umum merupakan organ penghasil fotosintat utama. Luas daun menjadi salah satu parameter utama karena laju fotosintesis pertumbuhan tanaman dominan ditentukan oleh luas daun, karena adalah sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Pengukuran luas daun tanaman pakcoy dilakukan pada tanaman korban setiap satu minggu sekali menggunakan alat LAM (*Leaf Area Meter*).

Hasil sidik ragam luas daun tanaman pakcoy masing-masing memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (lampiran 3c). Berdasarkan hasil DMRT pada parameter luas daun tanaman pakcoy menunjukkan bahwa perlakuan P1 menunjukkan rerata luas daun paling tinggi yaitu 344,3 cm², hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan P4 yaitu dengan rerata 236,3 cm², sedangkan pada perlakuan P3 dengan rerata 137,0 cm² tidak berbeda nyata dengan perlakuan P2 dan P5 dengan rerata luas daun secara berturut yaitu 63,3 cm² dan 92,3 cm². Pada perlakuan P2 memiliki luas daun paling rendah dengan nilai EC 0,50 mS/cm hal ini dikarenakan daun tanaman terserang hama dan penyakit sehingga luas daun mengurang. Menurut Bambang Guritno dan S.M. Sitompul (2006) bahwa pertumbuhan vegetatif pada tanaman dipengaruhi oleh beberapa hal seperti faktor lingkungan, nutrisi, hormon, dan genetika tanaman itu sendiri.

Pengamatan variabel luas daun dilakukan dengan mengukur luas daun menggunakan alat *Leaf Area Meter* dimulai dari minggu ke- 1 sampai minggu ke- 4 pada tanaman korban. Adapun pola penambahan luas daun pada tanaman pakcoy dapat dilihat pada gambar 5.



Gambar 5. Histogram laju pertumbuhan luas daun tanaman pakcoy pada berbagai perlakuan nilai EC POC limbah ikan laut selama 4 minggu

Pada histogram pada gambar 5 dapat dilihat bahwa, penambahan luas daun pada perlakuan P1 dari minggu ke-1 setelah tanam sampai minggu ke-4 selalu mengalami kenaikan yang signifikan. Sedangkan untuk perlakuan lainnya penambahan luas daun dari minggu ke- 1 hingga minggu ke- 2 mengalami sedikit kenaikan. Kemudian pada minggu ke- 3 pada perlakuan P3 dan P4 terdapat peningkatan, hal ini dikarenakan pada perlakuan P1 (AB Mix) yang merupakan nutrisi komersial sehingga kebutuhan unsur hara N, P dan K telah terpenuhi dengan cukup dari minggu ke- 1 sampai minggu ke- 4. Sedangkan perlakuan P2, P3, dan P5 yang merupakan pupuk organik cair yang mana unsur hara N, P dan K

terpenuhi, akan tetapi memiliki pengaruh terhadap tanaman yang sangat lamban dan hasil optimal penambahan luas daun baru bisa dilihat pada minggu ke- 4 setelah tanam. Sejalan dengan Hardjowigeno (2003) yang menyatakan bahwa kandungan hara yang rendah serta pengaruh terhadap tanaman sangat lamban merupakan salah satu kelemahan pupuk organik cair.

F. Panjang Akar (cm)

Akar merupakan salah satu komponen dari tanaman yang bertugas sebagai pondasi bagi tanaman. Panjang akar merupakan komponen yang menunjukkan tingkat kemampuan tanaman dalam penyerapan air, nutrisi dan oksigen. Pengukuran panjang akar dilakukan dengan mengukur panjangnya akar dari pangkal atas hingga pangkal bawah dengan menggunakan penggaris, dilakukan setiap minggu sekali selama 3 minggu pada tanaman korban.

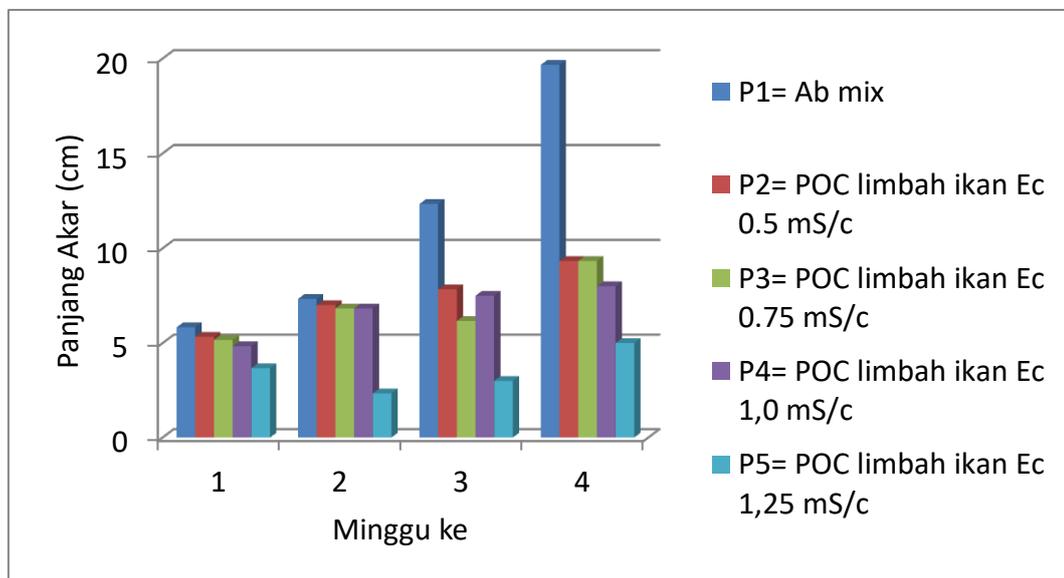
Tabel 4. Pengaruh pemberian nutrisi terhadap Rerata panjang akar (cm²), berat segar akar (g) dan berat kering akar (g) tanaman pada minggu ke-4.

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Berat Segar Akar (g)	Berat Kering Akar (g)
P1	19.66 a	0.64 a	0.12 a
P2	9.33 b	0.14 b	0.04 b
P3	9.33 b	0.17 b	0.05 b
P4	8.00 b	0.33 b	0.09 ab
P5	5.00 b	0.12 b	0.04 b

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf sama pada tabel menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan hasil DMRT pada taraf 5% .

Hasil sidik ragam panjang akar tanaman pakcoy masing-masing memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (lampiran 3d). Berdasarkan hasil DMRT pada parameter panjang akar tertinggi yaitu pada perlakuan P1

dengan menghasilkan rerata panjang akar tertinggi yaitu 19,66 cm² beda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya nilai rerata panjang akar pada perlakuan P1 (AB Mix) menunjukkan bahwa tanaman pakcoy mendapatkan suplai air dan nutrisi dalam jumlah yang cukup. Saker dan Ashley (Hal, 1976:203) melaporkan bahwa akar mengalami perkembangan dengan tumbuhnya akar-akar lateral secara intensif pada daerah yang kaya akan hara. Akar mampu berkembang dalam merespon terhadap distribusi hara dan air tanah. Penggunaan sumbu dalam sistem hidroponik mampu menyalurkan hara yang terkandung dalam nutrisi kemedial tanam. Menurut Lakitan (2001) sistem perakaran tanaman dapat dipengaruhi oleh kondisi tanah atau media tumbuh tanaman. Media tanam berupa *rockwool* memiliki kapasitas menahan air yang baik sehingga larutan nutrisi dapat diserap oleh bulu-bulu akar pada media *rockwool*.



Gambar 6. Histogram laju pertumbuhan panjang akar tanaman pakcoy pada berbagai perlakuan nilai EC POC limbah ikan laut selama 4 minggu

Hasil dari pengamatan histogram pada gambar 6 dapat dilihat bahwa, perlakuan P1 memiliki pertumbuhan panjang akar tertinggi. Kemudian pada perlakuan P2 dan P3 memiliki pertumbuhan panjang akar tertinggi setelah perlakuan P1. Sedangkan pada perlakuan P4 dan P5 memiliki pertumbuhan panjang akar paling rendah dari semua perlakuan. Hal ini disebabkan pada perlakuan P1 memiliki panjang paling tinggi karena penggunaan pupuk komersial yakni AB Mix yang telah teruji dapat memenuhi nutrisi yang dibutuhkan tanaman dalam pertumbuhan panjang akar, sedangkan untuk perlakuan lainnya yaitu perlakuan dengan pemberian pupuk organik cair limbah ikan pertumbuhan panjang akar baru terlihat bagus pada minggu ke- 4, sedangkan pada minggu ke- 1 sampai minggu ke- 3 pertumbuhan akar lamban sebagai mana yang dikatakan oleh Hardjowigeno (2003) salah satu kelemahan pupuk organik adalah kandungan hara yang rendah serta pengaruh terhadap tanaman sangat lamban.

G. Berat Segar Akar

Akar merupakan bagian bawah dari sumbu tumbuhan dan biasanya berkembang dibawah permukaan tanah, meskipun terdapat juga akar yang tumbuh diatas tanah. Kemampuan tanaman terhadap daya serap unsur hara dapat dilihat melalui pengukuran panjang akar, berat segar akar, dan berat kering akar.

Berat segar akar menunjukkan kandungan air dan nutrisi pada jaringan akar. Penimbangan berat segar akar bertujuan untuk mengetahui serapan air dan nutrisi yang terkandung dalam akar. Berat segar akar menunjukkan banyaknya akar yang dihasilkan oleh tanaman untuk menyerap air dan unsur hara pada media tanam, dengan semakin banyaknya akar pada tanaman maka cakupan tanaman dalam

media tanam akan semakin tinggi. Penyerapan air dan mineral terutama terjadi melalui ujung akar dan bulu-bulu akar (Gardener dkk, 1991). Sistem perakaran tanaman lebih dikendalikan oleh sifat genetik dari tanaman yang bersangkutan, kondisi tanah atau media tanam. Faktor yang mempengaruhi pola sebaran akar antara lain : penghalang mekanis, suhu tanah, aerasi, ketersediaan hara dan air.

Hasil sidik ragam berat segar akar tanaman pakcoy masing-masing memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (lampiran 3e). Berdasarkan hasil DMRT dari rerata berat segar akar menunjukkan perlakuan P1 memiliki hasil yang paling tinggi (0.64 g), hasil ini berbeda nyata dengan perlakuan P2 (0.14 g), P3 (0.17 g), P4 (0,33 g), dan P5 (0.12 g). Tingginya rerata berat segar akar pada perlakuan P1 (AB Mix) dikarenakan AB Mix merupakan nutrisi komersial sehingga kebutuhan unsur hara N, P dan K telah terpenuhi dengan cukup. Hal ini sesuai dengan pernyataan Irwan (2005) pemberian pupuk atau bahan organik yang memiliki kandungan P yang cukup pada tanaman dapat mempertahankan awal pertumbuhan tanaman yang bagus, sehingga dapat meningkatkan jumlah akar yang banyak. Apabila jumlah akar pada tanaman dalam jumlah yang banyak akan mendukung pertumbuhan tanaman itu sendiri, karena pada dasarnya akar merupakan salah satu organ tanaman yang digunakan untuk menyimpan air dan biomasa yang kemudian akan didistribusikan pada tanaman yang nantinya akan digunakan untuk proses metabolisme pada tanaman itu sendiri.

H. Berat Kering Akar

Berat kering akar dapat digunakan sebagai penentu jumlah air yang diserap oleh akar tanaman. Berat kering akar diperoleh dengan menghilangkan kadar air di dalam jaringan akar menggunakan oven dengan suhu 60 - 80 °C dengan lama pengeringan antara 6 – 16 jam sehingga jaringan tanaman tidak rusak oleh suhu.

Hasil sidik ragam berat kering akar tanaman pakcoy masing-masing memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (lampiran 3f). Hasil dari DMRT rerata berat kering akar menunjukkan perlakuan P1 memiliki hasil tertinggi yaitu (0.12 g), hasil tersebut tidak berbeda nyata perlakuan P4 dengan rerata berat kering akar 0.09 g, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya P2 (0.04 g), P3 (0.05 g) dan P5 (0.04 g). Tingginya nilai rerata berat kering akar pada perlakuan P1 (AB Mix) dikarenakan AB Mix merupakan nutrisi komersial sehingga kebutuhan unsur hara N, P dan K telah terpenuhi dengan cukup terutama terutama unsur hara Fosfor dan Kalium. Hal ini senada dengan Lakitan (2004) menyatakan bahwa pertumbuhan akar dirangsang oleh unsur hara Fosfor yang dipengaruhi oleh suplai fotosintat dari daun. Hasil fotosintat akan membantu pertumbuhan akar baru sehingga dapat memperluas zona akar dan membentuk akar primer baru.

Berat kering tanaman mengindikasikan pola tanaman mengakumulasi produk dari proses fotosintesis dan merupakan integrasi dengan faktor lingkungan lainnya, sehingga berat kering akar erat kaitannya dengan biomassa akar. Semakin tinggi biomassa akar maka berat kering akar semakin berat. Tanaman yang mampu menyerap unsur hara secara optimal akan menghasilkan

berat kering yang semakin berat pula. Dwidjoseputro (1983) menambahkan bahwa berat kering juga dapat terjadi akibat efisiensi pemanfaatan dan penyerapan radiasi sinar matahari sepanjang musim pertumbuhan oleh tajuk tanaman budidaya. Semakin kering berat kering suatu tanaman menunjukkan bahwa semakin banyak pula unsur hara yang ditranslokasikan ke bagian batang dan daun.

I. Bobot Segar Tajuk

Pertumbuhan merupakan proses yang paling penting dalam kehidupan tumbuhan. Pertumbuhan berlangsung secara terus menerus dalam daur hidup tumbuhan, bergantung adanya ketersediaan meristem pada tumbuhan, hasil asimilasi, dan hormon serta substansi pertumbuhan lainnya selain itu, juga didukung oleh adanya faktor lingkungan (Gardener, dkk. 1985). Pertumbuhan tanaman sangat mempengaruhi dalam produksi tanaman budidaya modern untuk mendapatkan hasil panen yang maksimal dengan menggunakan manipulasi genetik dan lingkungan. Indikator pertumbuhan tanaman dapat diketahui dengan bertambahnya volume dan juga berat suatu biomassa yang dihasilkan selama proses pertumbuhan tanaman. Peningkatan volume tersebut dapat diukur antara lain dengan bertambahnya berat segar tajuk, dan berat kering tajuk.

Tabel 5. Pengaruh pemberian nutrisi terhadap Rerata bobot segar tajuk (g) dan bobot kering tajuk (g) pada minggu ke-1 sampai minggu ke-4.

Perlakuan	Bobot Segar Tajuk (g)	Bobot Kering Tajuk (g)
P1	28,74 a	1,67 a
P2	4,65 c	0,44 b
P3	9,04 bc	0,70 b
P4	16,14 b	1,06 ab
P5	5,98 c	0,50 b

Keterangan: Nilai rerata yang diikuti dengan huruf sama pada baris maupun kolom menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%

Berat segar tajuk merupakan salah satu parameter yang sering digunakan untuk mempelajari pertumbuhan tanaman. Berat segar tajuk tanaman menunjukkan berat total yang diperoleh dari aktifitas metabolisme selama pertumbuhannya yaitu terdiri dari total fotosintat yang dihasilkan dan serapan air dalam tanaman. Air sangat penting dalam proses fotosintesis, karena air merupakan bahan utama dalam proses fotosintesis. Air merupakan komponen utama sel-sel untuk menyusun jaringan tanaman (70% - 90%). Keberadaan air akan menentukan kecepatan fotosintesis, jika kebutuhan air tidak tercukupi akan mengakibatkan transfer unsur hara terhambat dan menutupnya stomata sehingga menghambat serapan CO₂.

Berdasarkan hasil sidik ragam berat segar tajuk tanaman pakcoy masing-masing memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (lampiran 3f). Hasil dari DMRT rerata berat segar tajuk menunjukkan perlakuan P1 memiliki hasil tertinggi yaitu (28.74 g), hasil tersebut berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tingginya nilai rerata berat kering akar pada perlakuan P1 (AB Mix) dikarenakan AB Mix merupakan nutrisi komersial sehingga kebutuhan unsur hara makro dan

mikro yang lengkap sehingga dapat memenuhi kebutuhan Pakcoy. Seperti pada pernyataan Harjadi (1991) mengatakan bahwa ketersediaan unsur hara berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman. Pada komoditas sayuran daun, jumlah daun akan berpengaruh terhadap bobot segar tajuk. Semakin banyak jumlah daun maka akan menunjukkan bobot segar tajuk yang tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sitompul dan Guritno (1995) bahwa jumlah daun tidak hanya dapat mempengaruhi luas daun tetapi akan mempengaruhi juga terhadap berat segar tajuk pada suatu tanaman, semakin banyak jumlah daun, maka berat segar tajuk cenderung meningkat.

Berat segar tajuk meliputi batang dan daun yang berarti akumulasi dari hasil fotosintesis dan dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara. Berat segar tajuk juga merupakan gambaran dari fotosintesis selama tanaman melakukan proses pertumbuhan. Syekfani (2002) menyatakan bahwa dengan pemberian pupuk organik, unsur hara yang tersedia dapat diserap tanaman dengan baik karena itulah pertumbuhan daun lebih lebar dan fotosintesis terjadi lebih banyak. Hasil fotosintesis inilah yang digunakan untuk membuat sel-sel batang, daun dan akar sehingga dapat mempengaruhi bobot segar tajuk tersebut

J. Bobot Kering Tajuk

Pengamatan berat kering tajuk tanaman bertujuan untuk mengukur biomassa yang dihasilkan oleh suatu tanaman. Biomassa adalah jumlah bahan organik yang diproduksi oleh organisme (tumbuhan) per satuan unit area pada suatu saat. Biomassa biasa dinyatakan dalam ukuran berat, seperti berat kering

dalam satuan gram, atau dalam kalori, oleh karena kandungan air yang berbeda setiap tumbuhan, maka biomassa diukur berdasarkan berat kering.

Berdasarkan hasil sidik ragam rerata berat kering tajuk tanaman pakcoy pada tabel 5 masing-masing memberikan pengaruh berbeda nyata antar perlakuan (lampiran 3f). Hasil dari DMRT rerata berat kering tajuk menunjukkan perlakuan P1 memiliki hasil tertinggi yaitu (1.67 g) hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan P4 (1.06 g), namun berbeda nyata dengan perlakuan P2 (0.44 g), P3 (0,70 g), dan P5 (50 g). Tingginya nilai rerata berat kering akar pada perlakuan P1 (AB Mix) dikarenakan AB Mix merupakan nutrisi komersial sehingga kebutuhan unsur hara makro dan mikro yang lengkap sehingga dapat memenuhi kebutuhan Pakcoy. Ini sesuai dengan pernyataan Harjadi (1993), bahwa ketersediaan unsur hara yang diserap tanaman mampu memicu pembentukan karbohidrat, lemak dan protein melalui proses fotosintesis, kemudian sintesis protein akan menghasilkan pertambahan ukuran sel tanaman serta penimbunan karbohidrat dalam bentuk berat kering yang konstan.

Berat kering tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman tersebut. Jika fotosintesis berjalan dengan baik maka fotosintat yang dihasilkan juga semakin banyak, sehingga nantinya akan digunakan untuk pembentukan organ dan jaringan dalam tanaman seperti daun dan batang, sehingga semakin tinggi fotosintat maka semakin berat tanaman tersebut. Unsur hara merupakan komponen bahan organik yang akan diubah menjadi komponen organik yang membentuk seluruh bagian tanaman. Akumulasi hasil fotosintesis

dan penyerapan unsur hara menjadi senyawa organik akan membentuk suatu biomassa tanaman.

Dari berbagai parameter yang telah dibahas di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa pertumbuhan tanaman pakcoy yang paling baik dengan pemberian nutrisi POC limbah ikan laut terdapat pada perlakuan dengan nilai Ec 1.0 mS/cm, hal ini sesuai dengan pernyataan Suryani (2015), bahwa tanaman kecil biasanya belum membutuhkan hara yang banyak, sehingga Ec 1.0 mS/cm adalah nilai Ec yang normal pada tanaman sayuran, sehingga POC limbah ikan laut dengan nilai Ec 1.0 mS/cm tersebut dapat dijadikan alternatif pengganti nutrisi komersial.

