

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.)

Effect of Chicken Egg Shell Waste and CPO Waste on Growth and Production of Celery (*Apium graveolens* L.)

Davit Sinurat, Hasan Basri Jumin

Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau

Jl. Kaharuddin Nasution No.113 Pekanbaru 28284

E-mail: hb.jumin@agr.uir.ac.id

Abstract. *This study aims to determine the main effect of chicken egg shell waste and CPO waste on the growth and production of celery plants. It has been carried out at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture, Riau Islamic University, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No.113. Air Cold Village, Bukit Raya District, Pekanbaru City. The study was conducted for 4 months from November to February 2023. The design used in this study was a Completely Randomized Factorial Design, consisting of 2 factors. The first factor was the dosage of Chicken Eggshell Waste consisting of 4 levels namely 0, 7.5, 15 and 22.5 g/polybag. Parameters observed were plant height, net assimilation rate, relative growth rate, number of stems, number of tillers, fresh weight of plants and root volume. Observational data were analyzed statistically and carried out with the Honest Significant Difference Follow-up Test (BNJ) at the 5% level. The results showed that the interaction of giving Chicken Eggshells and CPO Waste had a significant effect on all parameters with the best combination of Chicken Eggshell concentrations having a significant effect on all observation parameters. The best treatment for chicken egg shells is 22.5 g/polybag. The main effect of real CPO waste dosage on all observation parameters. The best treatment is the dose of CPO Waste 300 ml/polybag.*

Keywords: *Chicken Egg Shells, CPO Waste, Celery, Relative Growth Rate, Total Assimilation Rate*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh utama limbah cangkang telur ayam dan limbah cpo terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman seledri. Telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution Km 11 No.113. Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan dari November sampai Febuari 2023. Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial, terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama adalah dosis Limbah Cangkang Telur Ayam terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 7,5, 15 dan 22,5 g/polybag. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, jumlah batang, jumlah anakan, berat basah tanaman dan volume akar. Data pengamatan dianalisis secara statistic dan dilakukan dengan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan interaksi pemberian Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter dengan kombinasi terbaik konsentrasi Cangkang Telur Ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik cangkang telur ayam 22,5 g/polybag. Pengaruh utama dosis Limbah CPO nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah dosis Limbah CPO 300 ml/polybag.

Kata kunci: *Cangkang Telur Ayam, Limbah CPO, Laju Asimilasi Bersih, Laju Pertumbuhan Relatif, Seledri*

1. PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah sayuran yang cukup dikenal dikalangan masyarakat Indonesia, tanaman ini berasal dari daerah subtropis Eropa dan Asia. Seledri merupakan tumbuhan yang dapat tumbuh pada dataran rendah sampai dataran tinggi dengan syarat mendapatkan kecukupan sinar matahari. Di Indonesia daerah yang banyak ditanami tanaman seledri umumnya pada dataran tinggi.

Kandungan seledri dalam 100 g yaitu 130 IU vitamin A, 0,03 mg vitamin B, 0,9 g protein, 0,1 g lemak, 4 g karbohidrat, 0,9 g serat, 50 mg kalsium, 1 mg besi, 0,005 mg riboflavin, 0,003 mg tiamin, 0,4 mg nikotinamid, 15 mg asam askorbat dan 95 ml air (Elidar, 2018).

Tanaman seledri dibudidayakan hampir diseluruh provinsi di Indonesia termasuk Provinsi Riau, namun prakteknya masih dalam jumlah serta skala yang kecil (Elidar, 2018). Data pusat statistik mengenai hasil survei pertanian tanaman sayuran di Riau pada tahun 2019, ternyata tidak ditemukan data tentang luas panen dan produksi tanaman seledri. Jenis sayuran yang dibudidayakan di Provinsi Riau ada sawi, bayam, kangkung, kacang panjang dan mentimun (BPS, 2019).

Budidaya seledri tidak hanya pada kebun yang luas, tetapi pada lahan yang sempit seperti pada lahan perkarangan masih dapat dibudidayakan didalam pot atau dibudidayakan didalam polybag. Menanam tanaman seledri dalam pot atau polybag selain kondisinya lebih mudah dikontrol, tanaman seledri juga dapat difungsikan sebagai tanaman hias yang dapat memperindah perkarangan rumah.

Tanaman seledri memiliki prospek yang cerah, baik dipasar dalam negeri maupun luar negeri sebagai komoditas ekspor dengan harga yang relative tinggi dan stabil. Bertambahnya jumlah penduduk setiap tahun, menyebabkan kebutuhan akan sayuran meningkat. Kondisi ini menciptakan suatu peluang untuk membudidayakan seledri secara intensif didataran rendah dengan menggunakan teknologi yaitu dengan aplikasi pupuk organik (Edi, 2009 dalam Elidar, 2018).

Umumnya tanaman seledri masih jarang dibudidayakan di kota Pekanbaru karena kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan pertumbuhannya dan kurangnya lahan untuk budidaya seledri. Salah satu cara untuk mengatasi permasalahan tersebut dengan cara

memberikan perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO dengan teknik budidaya seledri secara menanam di polybag.

Pupuk organik banyak memberi keuntungan bagi tanaman yaitu, meningkatkan citra rasa dan kandungan gizi, mampu meningkatkan ketahanan dari serangan organisme organik, karena dengan penggunaan pupuk organik yang cukup maka tidak diragukan lagi tanaman menjadi lebih kuat dan sehat untuk menahan hama dan penyakit (Isnaini, 2016).

Cangkang telur ayam adalah sumber kalsium yang baik dan mengandung mineral penting lainnya seperti magnesium, kalium, dan fosfor. Ketika cangkang telur dihancurkan dan ditambahkan ketanah, mereka dapat memberikan nutrisi tambahan yang diperlukan oleh tanaman seledri. Hal ini membantukan meningkatkan kesuburan tanah dan mendorong pertumbuhan yang sehat.

Konsumsi telur di Indonesia bahkan terus berlimpah selama telur diproduksi dibidang perternakan, telur tersebut di gunakan untuk keperluan di restoran, para pakar kimiawi telah melakukan uji coba terhadap cangkang telur, sehingga kandungan dari cangkang telur telah terbukti. Bahwa cangkang telur tersusun oleh bahan anorganik 95,1%, protein 3,3% dan air 1,6%. Komposisi kimia dari kulit telur terdiri dari protein 1,71%, lemak 0,36%, air 0,93%, serat kasar 16,21%, abu 71,34% (Nursiam, 2016).

Komposisi utama dari cangkang telur adalah kalsit, yaitu bentuk kristalin dari kalsium karbonat (CaCO_3). Kalsium dipasok oleh masa-masa tulang yang terdapat dalam tulang ayam, yang mengumpulkan cadangan kalsium dalam jumlah besar untuk pembentukan cangkang. Komponen kalsium anorganik dari tulang ini ialah kalsium fosfat, $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$, satu senyawa yang juga tak larut. Jika ayam diberi pakan rendah kalsium cangkang telurnya menjadi semakin tipis, ayam dapat menggunakan 10% dari jumlah seluruh kalsium dalam tulangnya hanya untuk membentuk sebutir telur. Bila pasokan pakannya terus menerus rendah.

Cangkang telur berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung unsur hara yang dibutuhkan tanaman kalsium karbonat, nitrogen, kalium dan fosfor karena unsur ini sangat baik untuk pertumbuhan tanaman. Cangkang telur mengandung 97% kalsium karbonat serta

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)

mengandung rata-rata 3% fosfor dan 3% magnesium, natrium, kalium, seng, besi dan tembaga (Syam, 2014).

Limbah cangkang telur tergolong limbah organik, limbah organik adalah sampah yang mudah terurai menjadi kompos. Oleh karena itu, pengomposan merupakan salah satu cara untuk mengurangi efek negatif di atas, selain pengomposan juga memiliki manfaat lainnya digunakan sebagai pupuk untuk tanaman. Pengomposan adalah proses pembuangan bahan-bahan organik mengalami dekomposisi biologis, terutama mikroorganisme yang menggunakan bahan organik sebagai sumber energi. Pengomposan mempertahankan kelebihan unsur dalam kompos Produk limbah seperti unsur nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K).

Cangkang telur masyarakat umum hanya dianggap sampah keluarga. Kulit telur kering, di sisi lain, mengandung sekitar 95% kalsium karbonat dan berat 5,5 gram. Pada saat yang sama, Hunton (2005) melaporkan bahwa kulit telur mengandung 97% kalsium karbonat. Selain itu, rata-rata cangkang telur mengandung 3% fosfor dan 3% fosfor. Terdiri dari magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi dan tembaga. Kandungan kalsiumnya cukup besar, mungkin digunakan sebagai pupuk organik untuk tanaman.

Limbah cair kelapa sawit (CPO) adalah sisa yang terhasil dari pada pemrosesan buah kelapa sawit mentah (tandan buah segar) kepala minyak sawit mentah (MSM). 1 tandan buah segar akan menjadi 0.2 tandan buah segar MSM dan 0.6 tandan buah segar POME dan sisa pepejal. Dengan kandungan COD 50,000 ppm dan BOD 25,000 ppm, sisa POME ini merupakan sisa berbahaya dan perlu dirawat sebelum dilepaskan ke alam sekitar.

Limbah cair kelapa sawit dengan kandungan COD tinggi merupakan fermentasi anaerobik dalam bio digester untuk menghasilkan biogas, dimana 1 ton POME akan menghasilkan 28 m³ biogas. Limbah cair dari CPO yang digunakan sebagai bahan pengikat adalah limbah cair yang berbentuk gel. perawatan dan untuk hasil pengolahan terbaik, yaitu 30% limbah cair CPO: 70% balok arang kelapa sawit kosong, nilai kalor karakteristik 5629,08 kal/gr, kadar air 7,16%, Abu 12,53%, mudah menguap 29,80%.

Pupuk NPK adalah pupuk yang mengandung nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam proporsi yang seimbang.

Proporsi atau rasio antara ketiga unsur tersebut dapat berbeda-beda tergantung pada jenis pupuk dan kebutuhan tanaman yang akan diberi pupuk.

Secara umum, kandungan pupuk NPK ditulis dalam bentuk tiga angka yang menunjukkan persentase masing-masing unsur. Misalnya, pupuk NPK dengan kandungan 15-15-15 berarti mengandung 15% nitrogen, 15% fosfor, dan 15% kalium. Pupuk NPK 16-16-16 mengandung tiga unsur hara penting bagi tanaman, yaitu nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K). Ketiga unsur tersebut dikenal sebagai unsur hara makro karena dibutuhkan dalam jumlah yang relatif besar oleh tanaman.

Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing unsur hara pada pupuk NPK 16-16-16: Nitrogen (N): Berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan tanaman, meningkatkan produksi daun dan batang, serta meningkatkan kualitas hasil tanaman. Nitrogen juga berperan penting dalam proses fotosintesis dan pembentukan protein pada tanaman. Fosfor (P): Berfungsi untuk meningkatkan pertumbuhan akar, mengatur metabolisme tanaman, dan membantu pembentukan bunga dan buah. Fosfor juga berperan penting dalam pembentukan energi pada tanaman. Kalium (K): Berfungsi untuk meningkatkan daya tahan tanaman terhadap stres lingkungan, meningkatkan kualitas buah dan biji, serta meningkatkan pertahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit.

2. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Kaharuddin Nasution No. 113. KM 11 Marpoyan Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Pekanbaru. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 4 bulan dimulai dari bulan November 2022 sampai Februari 2023.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih seledri varietas Amigo Cap Panah Merah, limbah Cangkang Telur dan Limbah CPO, polybag, pipet paramet plastik, tali raffia, paku, seng plat, cat dan spanduk penelitian, dhitane M-45, Alika.

Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkul, garu, gembor, meteran, palu, hand sprayer, ember, kamera, timbangan analitik, dan alat-alat tulis.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial, terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama dosis Limbah Cangkang Telur Ayam (C) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan. Faktor kedua dosis Limbah CPO (L) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga didapat 48 satuan percobaan. Setiap polybag terdiri dari 8 tanaman dan 2 tanaman sebagai sampel pengamatan, sehingga jumlah keseluruhan 384 tanaman.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata tinggi tanaman seledri dengan penggunaan pupuk cangkang telur ayam dan limbah CPO (cm).

Cangkang Telur Ayam (g/polybag)	Limbah CPO(ml/polybag)				Rerata
	0 (L0)	100 (L1)	200 (L2)	300 (L3)	
0 (C0)	21,70 g	24,83 defg	27,38 cdef	27,90 cdef	25,45 c
7,5(C1)	23,92 efg	23,68 fg	28,73 bcd	30,32 bc	26,66 c
15 (C2)	28,18 bcde	28,87 bcd	29,03 bcd	32,55 ab	29,66 b
22,5 (C3)	29,22 bcd	30,77 bc	31,32 bc	35,80 a	31,78 a
Rerata	25,75 c	27,04 c	29,12 b	31,64 a	
KK = 5,11%		BNJ C dan L = 1,61		BNJ CL= 4,41	

Angka-angka pada baris dan kolom yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data dari Tabel 1 diatas menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO berbeda nyata terhadap tinggi tanaman seledri, hasil rata-rata tinggi tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan cangkang telur ayam 22,5 g/polybag dan dosis limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3) dengan tinggi tanaman yaitu 35,80 cm. sedangkan tinggi tanaman seledri terendah terdapat pada perlakuan C0L0 dengan tinggi tanaman 21,70 cm. Pada perlakuan C3L3 tetapi tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada perlakuan cangkang telur ayam dan limbah CPO (C3L3) mampu memberikan pengaruh yang baik pada tinggi tanaman seledri, hal ini dikarenakan cangkang telur ayam dan limbah CPO mampu memenuhi ketersediaan unsur hara yang baik untuk pertumbuhan vegetatif sehingga tanaman seledri dapat tumbuh dengan baik. Selain itu

3.1. Tinggi Tanaman (cm)

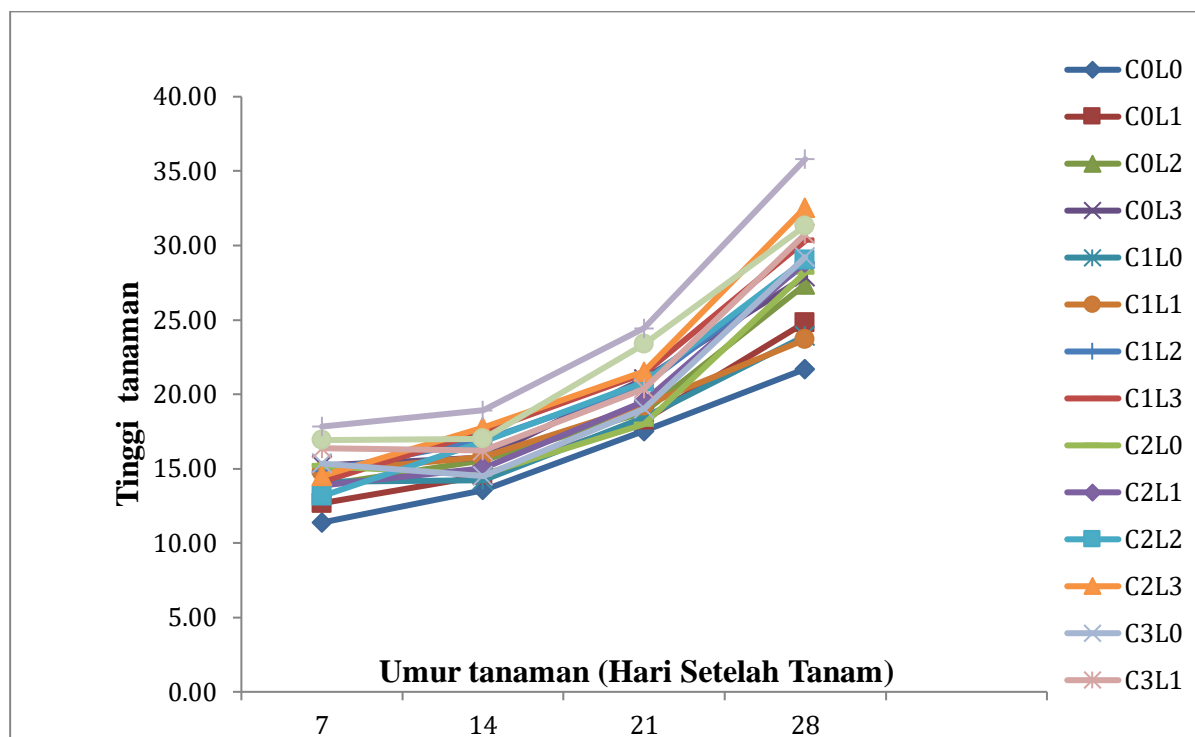
Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman seledri setelah dilakukan analisis ragam memperhatikan bahwa secara interaksi maupun memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan nyata terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman seledri setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 1.

cangkang telur ayam memiliki bahan organik yang dapat membantu memberikan nutrisi yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Limbah cair kelapa sawit selain menambah bahan organik tanah, juga mampu memperbaiki keadaan pH tanah, sehingga proses serapan hara yang dilakukan akar tanaman berlangsung dengan baik.

Pada Tabel 1, diketahui bahwa perlakuan terbaik tinggi tanaman seledri terdapat pada perlakuan C3L3 yaitu mencapai 35,80cm, sedangkan pada deskripsi tanaman seledri (lampiran 2) tinggi tanaman seledri varietas amigo cap panah merah berkisar 50-60 cm. Hal ini disebabkan kebutuhan nutrisi tanaman pada penelitian yang dilakukan sudah mencukupi, namun pengamatan parameter tinggi tanaman dilakukan sampai pada saat 35 HST, yang dimana tanaman seledri masih mengalami proses fisiologis pertumbuhan sehingga tinggi tanaman yang diamati lebih

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)

rendah dibandingkan dengan deskripsi tanaman. Untuk mengetahui pertambahan tinggi tanaman umur 7 HST hingga 35 HST, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman seledri dengan perlakuan cangkang telur ayam dan limbah CPO.

Berdasarkan grafik diatas memperlihatkan bahwa pertumbuhan tinggi tanaman seledri dengan perlakuan cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan pertumbuhan vegetatif tanaman yang baik, yaitu pada umur 7, 14, 21,28 hari setelah tanam (HST) terus mengalami peningkatan setiap minggunya. Hal ini menandakan bahwa tanaman seledri menyerap unsur hara pada pemupukan cangkang telur ayam dan limbah CPO dengan baik yang dapat untuk meningkatkan pertumbuhan vegetatif pada tanaman seledri.

Perlakuan serbuk cangkang telur ayam menghasilkan tinggi tanaman yang lebih tinggi dari perlakuan kontrol, hal itu dikarenakan kandungan Ca yang terdapat pada serbuk cangkang telur ayam berperan dalam pembentukan bulu akar atau rambut akar sehingga kemampuan tanaman dalam menyerap air dan unsur hara berjalan dengan baik berimplikasi pada meningkatnya pertumbuhan vegetatif tanaman. Fungsi utama rambut akar adalah untuk mencari celah diantar partikel

tanah dan memudahkan proses penyerapan air dan mineral hara. Air dan mineral hara yang telah diserap kemudian dibawa ke bagian lain dari akar tanaman. Asam disekresikan oleh akar, asam akan membantu melarutkan mineral hara dalam bentuk ion sehingga mineral hara lebih muda dibawa dan diangkut di dalam akar.

Tanah top soil mengandung banyak bahan organik seperti sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang terdekomposisi. Bahan organik ini menyediakan nutrisi penting bagi tanaman dan meningkatkan sifat fisik tanah, seperti kelembaban, porositas, dan permeabilitas.

Tingginya tanaman seledri pada perlakuan C3L3 yang menandakan pemberian pemupukan urea yang memiliki unsur N yang tinggi. Hal ini sejalan dengan Lingga dan Marsono, (2013) mengatakan bahwa unsur nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, terutama batang, cabang dan daun.

Limbah CPO mengandung unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang

penting untuk pertumbuhan tanaman. Limbah CPO mengandung nutrisi yang mencukupi dan seimbang, dapat memberikan tambahan nutrisi yang di perlukan untuk pertumbuhan tanaman seledri. Dalam kandungan limbah CPO dapat berpotensi meningkatkan tinggi tanaman seledri.

Kandungan limbah cangkang telur ayam dapat memiliki pengaruh positif terhadap

pertumbuhan tanaman seledri. Cangkang telur ayam mengandung kalsium yang penting untuk perkembangan dan kekuatan jaringan tanaman seledri.

3.2. Laju Asimilasi bersih (mg/cm²/hari)

Tabel 2. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman seledri dengan perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO (mg/cm²/hari)

Hari	Cangkang Telur (g/tanaman)	Limbah CPO (ml/ppolybag)				Rerata
		0 (L0)	100 (L1)	200 (L2)	300 (L3)	
7-14	0 (C0)	0,0004 i	0,0009 i	0,0020 hi	0,0030 h	0,0016 d
	7,5(C1)	0,0052 g	0,0057 g	0,0062 g	0,0088 f	0,0065 c
	15 (C2)	0,0099 f	0,0105 f	0,0149 e	0,0178 d	0,0133 b
	22,5 (C3)	0,0197 cd	0,0201 c	0,0223 b	0,0250 a	0,0218 a
	Rerata	0,0088 c	0,0093 c	0,0113 b	0,0137 a	
		KK= 6,07 %	BNJ B&P = 0,0039	BNJ BP = 0,0107		
14-21	0 (C0)	0,0031 i	0,0037 i	0,0049 hi	0,0079 h	0,0049 d
	7,5(C1)	0,0103 g	0,0121 g	0,0128 g	0,0136 f	0,0122 c
	15 (C2)	0,0149 f	0,0154 f	0,0199 e	0,0230 d	0,0183 b
	22,5 (C3)	0,0237 cd	0,0249 c	0,0263 b	0,0291 a	0,0260 a
	Rerata	0,0130 c	0,0140 c	0,0160 b	0,0184 a	
		KK= 6,23%	BNJ B&P = 0,00106	BNJ BP = 0,0029		
21-28	0 (C0)	0,0050 i	0,0057 i	0,0069 i	0,0102 h	0,0069 d
	7,5(C1)	0,0128 gh	0,0142 fg	0,0148 efg	0,0163 ef	0,0145 c
	15 (C2)	0,0166 ef	0,0177 e	0,0221 d	0,0248 cd	0,0203 b
	22,5 (C3)	0,0258 bc	0,0277 bc	0,0281 ab	0,0310 a	0,0281 a
	Rerata	0,0151 d	0,0163 c	0,0179 b	0,0206 a	
		KK= 6,22%	BNJ B&P = 0,0012	BNJ BP = 0,0033		

Angka-angka pada baris dan kolom yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil pengamatan terhadap laju asimilasi bersih tanaman bawang merah pada umur 7-14, 14-21 dan 21-28 hst setelah dianalisis ragam menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman seledri. Rata-rata hasil laju asimilasi bersih tanaman seledri

setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 2.

Data pada Tabel 2 pengamatan umur 7-14 HST menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman seledri, dimana perlakuan limbah cangkang telur ayam 22,5 g/polybag

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)

dan limbah cpo 300 g/polybag (C3L3) menghasilkan laju asimilasi bersih terbesar yaitu 0,0250 mg/cm²/hari tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Data pada Tabel 2 pengamatan umur 14-21 HST menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO berbeda nyata terhadap laju asimilasi bersih tanaman seledri, dimana perlakuan tanpa limbah cangkang telur ayam 22,5 g/polybag dan limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3) menghasilkan laju asimilasi bersih terbesar yaitu 0,0291 mg/cm²/hari namun tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Data pada Tabel 2 pengamatan umur 21-28 hst lebih tinggi dibandingkan periode umur 7-14 hst dan 14-21 hst. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan luas daun, dimana luas daun tanaman seledri pada periode 21-28 hst lebih besar dibandingkan umur tanaman 14-21 hst dan 7-14 hst sehingga berpengaruh terhadap cepat lambatnya proses fotosintesis sedangkan laju asimilasi bersih pada umur 7-14 lebih kecil dibandingkan umur 21-28 hst. hal ini disebabkan karena pada umur tersebut daun tanaman seledri sudah mulai banyak sehingga banyak daun yang ternaungi oleh daun lain sehingga terjadinya penurunan Laju asimilasi bersih pada periode tersebut.

Laju asimilasi bersih adalah ukurannya yang menggambarkan tingkat efisiensi tanaman dalam mengubah energy cahaya menjadi biomassa melalui proses fotosintesis. Pertumbuhan tanaman ditandai dengan baiknya perkembangan daun pada tanaman, apabila daun berkembang dengan optimal, maka akan banyak menghasilkan energi untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh laju asimilasi bersih pada tanaman per mg/cm²/hari, sehingga laju asimilasi berkaitan dengan pertumbuhan vegetatif tanaman.

Laju asimilasi bersih berasosiasi dengan luas daun dan bahan kering yang dihasilkan dari periode tertentu. Terhambatnya perluasan daun akan berdampak pada menurunnya kapasitas dari daun untuk menyerap cahaya. Menurut Jumin (2014) menyatakan bahwa proses fotosintesis yang berjalan lancar pada tumbuhan akan menjamin perkembangan tumbuhan tersebut baik vegetatif maupun generatif.

Manfaat limbah CPO dapat Meningkatkan kesuburan tanah, limbah CPO

mengandung nutrisi penting seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dibutuhkan oleh tanaman seledri. Pemberian limbah CPO pada tanah dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah sehingga tanaman seledri dapat tumbuh dengan lebih baik, dan Meningkatkan pertumbuhan tanaman, seperti nutrisi yang terkandung dalam limbah CPO dapat membantu meningkatkan pertumbuhan tanaman seledri. Nitrogen dalam limbah CPO dapat membantu meningkatkan pertumbuhan daun dan batang.

Limbah cangkang telur ayam memiliki manfaat sebagai pupuk organik untuk tanaman seledri. Beberapa manfaat yang bisa diperoleh sebagai sumber kalsium, Cangkang telur ayam mengandung kalsium yang tinggi, sehingga bisa membantu meningkatkan kandungan kalsium di dalam tanah dan mencegah tanaman seledri dari kekurangan kalsium. Kalsium diperlukan untuk membantu tanaman seledri menguatkan batang dan daun, dan Meningkatkan kualitas tanah: Limbah cangkang telur ayam juga dapat membantu meningkatkan kualitas tanah. Cangkang telur ayam dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan sirkulasi udara di dalam tanah, sehingga tanah menjadi lebih subur dan mudah menyerap nutrisi.

Kandungan limbah cangkang telur ayam juga meningkatkan ketersediaan nutrisi tanaman dalam berbagai cara. Tanaman yang tumbuh ditanah pada kadar pH yang tepat cenderung memiliki sistem perakaran lebih luas. Kemampuan sistem akar serabut (sekunder) yang memungkinkan tanaman kedelai tersebut untuk menyerap nutrisi menyerap nutrisi tanaman lebih efektif.

Cangkang telur ayam yang dihancurkan dapat membentuk lapisan kasar di sekitar tanaman seledri. Lapisan ini dapat memberikan perlindungan terhadap serangan hama seperti siput atau ulat, yang dapat merusak daun dan menghambat proses fotosintesis. Dengan demikian, penggunaan cangkang telur ayam dapat memberikan perlindungan tambahan pada tanaman seledri dan mendukung asimilasi bersih. Penggunaan cangkang telur ayam sebagai tambahan tanah dan sumber kalsium sebaiknya disesuaikan dengan kondisi tanah, ketersediaan nutrisi, bagi tanaman seledri.

3.3. Laju Pertumbuhan relatif (g/hari)

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman bawang merah pada umur 7-14, 14-21 dan 21-28 hst setelah dianalisis ragam (Lampiran 6.c), menunjukkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh

utama pemberian limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman seledri. Rata-rata hasil laju pertumbuhan relatif tanaman seledri setelah dilakukan uji BNP pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif tanaman seledri dengan perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO (g/hari) .

Hari	Cangkang Telur (g/tanaman)	Limbah CPO (ml/polybag)				Rerata
		0 (L0)	100 (L1)	200 (L2)	300 (L3)	
7-14	0 (C0)	0,0240 i	0,0278 hi	0,0313 hi	0,0348 h	0,0295 d
	7,5(C1)	0,0466 g	0,0486 g	0,0495 fg	0,0502 fg	0,0487 c
	15 (C2)	0,0541 efg	0,0563 defg	0,0598 cdef	0,0633 bcde	0,0584 b
	22,5 (C3)	0,0658 bcd	0,0679 bc	0,0710 b	0,0851 a	0,0725 a
	Rerata	0,0476 c	0,0502 bc	0,0529 b	0,0584 a	
		KK= 6,75 %	BNJ B&P = 0,0039	BNJ BP = 0,0107		
14-21	0 (C0)	0,0447 h	0,0485 gh	0,0521 gh	0,0560 fgh	0,0503 d
	7,5(C1)	0,0606 efg	0,0652 ef	0,0655 ef	0,0669 def	0,0646 c
	15 (C2)	0,0711 cde	0,0715 cde	0,0784 cde	0,0784 cd	0,0749 b
	22,5 (C3)	0,0806 c	0,0937 b	0,0943 b	0,1098 a	0,0946 a
	Rerata	0,0642 c	0,0697 b	0,0726 b	0,0778 a	
		KK= 5,41%	BNJ B&P = 0,0042	BNJ BP = 0,01170		
21-28	0 (C0)	0,0872 g	0,0239 fg	0,0453 efg	0,0931 efg	0,0624 d
	7,5(C1)	0,0749 ef	0,0745 e	0,0748 de	0,0109 cde	0,0588 c
	15 (C2)	0,0654 bcd	0,1919 bc	0,1549 b	0,0577 b	0,1175 b
	22,5 (C3)	0,1927 b	0,1929 b	0,1855 b	0,0999 a	0,1678 a
	Rerata	0,0828 c	0,0861 bc	0,0910 b	0,0990 a	
		KK= 6,37%	BNJ B&P = 0,0063	BNJ BP = 0,0173		

Angka-angka pada baris dan kolom yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel 3 pengamatan umur 7-14 HST menunjukkan bahwa secara interaksi limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman seledri, dimana pemberian limbah cangkang telur ayam g/polybag dan limbah CPO 300 ml/polybag dan abu kertas 300 g/plot (C3L3) menghasilkan laju

pertumbuhan relatif terbesar yaitu 0,0851 g/hari tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Data pada Tabel 3 pengamatan umur 14-21 HST menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman seledri, dimana pemberian limbah cangkang telur ayam 22,5 g/polybag dan limbah CPO 300g/polybag

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.)

(C3L3) menghasilkan laju pertumbuhan relatif terbesar yaitu 0,1098 g/hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Data pada Tabel 3 pengamatan umur 21-28 HST menunjukkan bahwa secara interaksi perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO berbeda nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman seledri, dimana pemberian limbah cangkang telur ayam 22,5 g/polybag dan limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3) menghasilkan laju pertumbuhan relatif terbesar yaitu 0,0999 g/hari serta berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif adalah peningkatan materi per unit waktu. Laju pertumbuhan relatif dapat juga diartikan sebagai peningkatan bahan organik per hari. Laju pertumbuhan relatif merupakan pertambahan berat kering tanaman pada suatu waktu tertentu. Pertumbuhan tanaman ditandai dengan baik di lihat dari perkembangan pada daun, batang, dan akar, apabila daun, batang, dan akar berkembang dengan optimal, maka akan banyak menghasilkan energy untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

Pengukuran laju pertumbuhan tanaman juga dapat dilihat dari biomassa tanaman. Biomassa tanaman adalah masa bagian hidup tanaman. Biomassa tanaman merupakan parameter yang sangat sering digunakan untuk menggambarkan dan mempelajari pertumbuhan tanaman. Ini disebabkan atas kenyataan taksiran biomassa (berat) relatif mudah diukur dan merupakan integrasi dari hampir semua proses pertumbuhan tanaman. Pertumbuhan dapat diartikan sempit yaitu suatu pembelahan sel (peningkatan jumlah) dan pemebelahan (peningkatan ukuran). Kedua proses ini memerlukan sintesis protein dan merupakan suatu proses yang tidak dapat balik. LPR dapat memberikan suatu gambaran mengenai suatu keseluruhan kegiatan pertumbuhan tanaman. Nilai LPR yang semakin besar menunjukkan efisiensi pembentukan biomassa tanaman yang semakin besar

Limbah CPO (Crude Palm Oil) atau limbah kelapa sawit adalah limbah yang dihasilkan dari proses produksi minyak kelapa sawit. Limbah ini terdiri dari berbagai macam zat dan senyawa yang dapat mempengaruhi lingkungan dan kesehatan manusia.

Beberapa kandungan pada limbah CPO antara lain: Air: Limbah CPO mengandung air dalam jumlah besar karena pada proses

produksi minyak kelapa sawit, air digunakan untuk memisahkan minyak dan serat dari tandan buah kelapa sawit.

Bahan organik: Limbah CPO mengandung bahan organik seperti serat, protein, dan karbohidrat yang masih dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi atau bahan bakar alternatif. Minyak dan lemak: Limbah CPO mengandung minyak dan lemak yang tidak terpisahkan dari serat dan seringkali digunakan kembali sebagai bahan bakar pada proses produksi. Nutrisi: Limbah CPO mengandung beberapa nutrisi seperti nitrogen, fosfor, dan kalium yang dapat digunakan sebagai pupuk untuk tanaman.

Oleh karena itu, pengelolaan limbah CPO perlu dilakukan dengan baik untuk mengurangi dampak negatif pada lingkungan dan kesehatan manusia. Limbah CPO dapat dimanfaatkan kembali sebagai sumber energi atau bahan bakar alternatif, serta dapat diolah menjadi pupuk organik yang dapat digunakan untuk pertanian.

3.4. Jumlah pelepah (rumpun)

Hasil pengamatan terhadap jumlah pelepah tanaman seledri setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan nyata terhadap jumlah pelepah tanaman seledri. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah anakan tanaman seledri setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Data dari Tabel 4 diatas menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan berbeda nyata terhadap jumlah pelepah tanaman seledri, hasil rata-rata jumlah pelepah tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan cangkang telur ayam 22,5 g/polybag dan limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3) dengan jumlah pelepah tanaman seledri yaitu 28,00 rumpun, Sedangkan jumlah anakan tanaman seledri terendah terdapat pada perlakuan C0L0 dengan hasil rata-rata jumlah pelepah tanaman seledri 7,50 rumpun. namun tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Tabel 4. Rata-rata jumlah pelepah tanaman seledri dengan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO (rumpun)

Cangkang Telur Ayam (g/polybag)	Limbah CPO (ml/polybag)				Rerata
	0 (L0)	100 (L1)	200 (L2)	300 (L3)	
0 (C0)	7,50 h	14,33 g	15,00 fg	16,33 defg	13,29 d
7,5(C1)	15,67 efg	15,50 efg	15,50 efg	20,50 cde	16,79 c
15 (C2)	20,00 cdef	21,00 cd	21,67 bc	23,00 ab	22,21 b
22,5 (C3)	21,17 bcd	21,83 bc	22,67 bc	28,00 a	23,42 a
Rerata	16,08 c	18,17 b	18,71 b	21,96 a	
	KK = 8,89 %	BNJ C dan L = 1,85		BNJ CL= 5,06	

Angka-angka pada baris dan kolom yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Limbah cangkang telur ayam dapat memiliki pengaruh positif terhadap jumlah pelepah tanaman seledri. Hal ini disebabkan karena cangkang telur ayam mengandung banyak kalsium, yang merupakan nutrisi penting bagi pertumbuhan tanaman. Kalsium berperan dalam membentuk struktur sel dan jaringan tanaman, serta membantu mengatur pertumbuhan akar dan tunas.

Pemberian limbah cangkang telur ayam ke dalam tanah sebelum menanam seledri dapat meningkatkan kandungan kalsium dalam tanah, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produktivitas tanaman seledri. Selain itu, limbah cangkang telur ayam juga dapat membantu meningkatkan kualitas tanah dan memperbaiki struktur tanah, sehingga dapat meningkatkan daya serap air dan nutrisi oleh tanaman.

Namun, penting untuk memperhatikan dosis dan cara pemberian limbah cangkang telur ayam, karena pemberian yang berlebihan dapat menyebabkan ketidakseimbangan nutrisi dalam tanah dan menghambat pertumbuhan tanaman. Oleh karena itu, sebaiknya melakukan uji coba terlebih dahulu dan mengkonsultasikan dengan ahli pertanian sebelum mengaplikasikan limbah cangkang telur ayam pada tanaman seledri atau tanaman lainnya.

Kalsium adalah nutrisi penting bagi tanaman dalam pembentukan dinding sel, pertumbuhan akar dan batang, serta pengaturan transportasi nutrisi dalam tanaman. Limbah CPO juga mengandung kalsium yang dapat

diserap oleh tanaman, Limbah CPO mengandung kalium yang berperan penting dalam pengaturan keseimbangan air dalam sel tanaman, serta membantu meningkatkan kekuatan dan ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan.

Pemberian limbah CPO pada tanaman seledri dapat meningkatkan jumlah batang tanaman seledri. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa tanaman seledri yang diberikan limbah CPO memiliki jumlah batang yang lebih banyak dibandingkan dengan tanaman seledri yang tidak diberikan limbah CPO.

Pemberian limbah CPO pada tanaman seledri memiliki pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman dan kandungan nutrisi dalam tanaman. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemberian limbah CPO pada tanaman seledri dapat meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan berat segar tanaman.

Pengaruh limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO terhadap jumlah pelepah tanaman seledri terbaik terdapat pada perlakuan C3L3 dengan hasil jumlah pelepah tanaman seledri yaitu 26,33 rumpun, lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Hasibuan, dkk (2019) dengan perlakuan yang berbeda hasil jumlah pelepah tanaman terbaik yaitu 15,67 helai.

Kalsium adalah salah satu nutrisi penting yang terdapat dalam cangkang telur ayam, kalsium sangat berperan dalam perkembangan struktur sel dan jaringan tanaman, termasuk penguatan dinding sel,

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)

kalium juga diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman, serta pengaturan keseimbangan air dalam sel tanaman.

3.5. Jumlah Anakan (rumpun)

Hasil pengamatan terhadap jumlah anakan tanaman seledri setelah dilakukan analisis ragam memperlihatkan bahwa secara

interaksi maupun pengaruh utama pemberian cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan nyata terhadap jumlah anakan tanaman seledri. Rata-rata hasil pengamatan terhadap jumlah anakan tanaman seledri setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah anakan tanaman seledri dengan penggunaan Limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO

Cangkang Telur Ayam (g/polybag)	Limbah CPO(ml/polybag)				Rerata
	0 (L0)	100 (L1)	200 (L2)	300 (L3)	
0 (C0)	3,33 i	4,00 hi	5,50 ghi	6,17 efg	4,71 d
7,5(C1)	4,33 fgh	4,50 def	4,83 cde	6,33 bcd	5,00 c
15 (C2)	6,17 bcde	6,33 abcd	7,00 abc	7,83 abc	6,83 b
22,5 (C3)	6,17 cde	7,00 ab	8,50 ab	10,33 a	8,00 a
Rerata	5,00 c	5,17 b	6,46 b	7,67 a	
KK = 7,49%		BNJ C dan L = 0,51		BNJ CL = 1,41	

Angka-angka pada baris dan kolom yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data dari Tabel 5 diatas menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan berbeda nyata terhadap jumlah anakan tanaman seledri, hasil rata-rata jumlah anakan tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan cangkang telur ayam 22,5 g/polybag dan limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3) dengan jumlah anakan tanaman seledri yaitu 10,33 rumpun, sedangkan jumlah anakan tanaman seledri terendah terdapat pada perlakuan C0L0 dengan hasil rata-rata jumlah anakan tanaman seledri 3,33 rumpun. Namun tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Jumlah anakan tanaman seledri pada perlakuan cangkang telur ayam dan limbah CPO (C3L3) mampu memberikan pengaruh yang baik pada jumlah anakan tanaman seledri, hal ini dikarenakan pemberian cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan jumlah anakan pada tanaman seledri lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sejalan dengan menurut Prasetya (2018), Apabila nutrisi yang diperlukan tanaman dapat tersedia dengan baik dan seimbang, maka proses perkembangan tanaman berjalan baik

diantaranya proses pembentukan akar dan fotosintesis sehingga dapat meningkatkan pemanjangan sel batang tanaman seledri dan dapat menghasilkan anakan yang banyak.

Aplikasi limbah CPO 300 ml/polybag (39.999 ml/ha) juga memperlihatkan pengaruh terbaik terhadap pertumbuhan rata rata jumlah anakan tanaman seledri. Unsur N yang terdapat dalam urea dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman menjadi optimal.

Pengaruh limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO terhadap jumlah anakan tanaman seledri terbaik terdapat pada perlakuan C3L3 dengan hasil jumlah anakan tanaman seledri yaitu 10,33rumpun, lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Hasibuan, dkk (2019) dengan perlakuan yang berbeda hasil jumlah anakan tanaman seledri terbaik yaitu 5,17 rumpun.

Cangkang telur ayam mengandung kalsium karbonat yang dapat memberikan manfaat bagi tanaman seledri, kalsium adalah nutrisi penting yang dibutuhkan oleh tanaman untuk pertumbuhan. Selain kalsium, cangkang telur ayam juga mengandung beberapa unsur hara lainnya, seperti kalium dan magnesium

yang dapat membantu dalam pertumbuhan tanaman seledri

3.6. Berat Basah pertanaman (g)

Hasil pengamatan terhadap berat basah tanaman seledri setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 6.f) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama

pemberian limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan nyata terhadap berat basah tanaman seledri. Rata-rata hasil pengamatan terhadap berat basah tanaman seledri setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata berat basah tanaman seledri dengan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO.(g)

Cangkang Telur Ayam (g/polybag)	Limbah CPO(ml/polybag)				Rerata
	0 (L0)	100 (L1)	200 (L2)	300 (L3)	
0 (C0)	39,95 f	40,42 f	47,27 ef	57,43 cde	46,27 c
7,5(C1)	50,58 def	58,93 bcde	63,23 bcd	67,47 bc	60,05 b
15 (C2)	59,70 bcde	60,12 bcde	64,48 bc	71,72 b	64,00 b
22,5 (C3)	60,53 bcd	62,30 bcd	66,18 bc	87,43 a	69,11 a
Rerata	52,69 c	55,44 c	60,29 b	71,01 a	
KK = 7,11%		BNJ C dan L = 4,72		BNJ CL = 12,95	

Angka-angka pada baris dan kolom yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data dari Tabel 6 diatas menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan berbeda nyata terhadap berat basah tanaman seledri, hasil rata-rata berat basah tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi limbah cangkang telur ayam 22,5 g/polybag dan limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3) dengan berat basah tanaman seledri yaitu 87,43 g, sedangkan berat basah tanaman seledri terendah terdapat pada perlakuan C0L0 dengan berat basah tanaman 39,95g. Pada perlakuan C3L3 tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini dikarenakan Limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO mampu memberikan pertumbuhan dan perkembangan pada tanaman seledri dengan baik. Berat basah tanaman merupakan berat tanaman pada saat tanaman masih hidup dan ditimbang secara langsung setelah panen, sebelum tanaman menjadi layu, sehingga pada perlakuan C3L3 menghasilkan berat basah tanaman yang baik. Hal ini sejalan dengan Haryadi dkk., (2015), bahwa kombinasi antara pupuk cair terhadap tanaman sangat cepat, lebih efisien, merata dan

dapat menyediakan hara tambahan dengan cepat bila terjadi kekahatan unsur hara pada tanah. Ketersediaan unsur limbah cangkang telur ayam berperan penting sebagai sumber energi sehingga tingkat kecukupan hara berperan dalam mempengaruhi biomassa dari suatu tanaman.

Pemberian cangkang telur ayam mengandung unsur hara yang dapat meningkatkan mikroorganisme pada media tanaman sehingga mampu meningkatkan dan melengkapi unsur hara yang dibutuhkan untuk tanaman. Pupuk organik cair umumnya tidak merusak tanah dan tanaman. Kelebihan dari pupuk cair organik adalah dapat secara cepat mengatasi defisiensi hara, tidak bermasalah dalam pencucian hara dan mampu menyediakan hara secara cepat. Penambahan bahan organik seperti pupuk organik mampu memperkecil sifat pupuk urea yang mudah hilang karena pupuk organik mampu mengikat unsur hara dan menyediakan unsur hara sesuai kebutuhannya, sehingga dengan adanya pupuk organik efektifitas dan efisiensi pemupukan menjadi lebih tinggi (Kresnatita dkk., 2013).

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)

Berat basah per tanaman seledri pada perlakuan C0L0 menunjukkan hasil paling rendah dari perlakuan lainnya. Menurut Wiraatmaja (2017), Kurangnya nutrisi akan mengurangi produktivitas tanaman dan akan ditandai dengan hasil panen rendah pada tanaman ini. Hasil tanaman dibatasi oleh kekurangan unsur hara, maka pembentukan dan translokasi asimilat akan terganggu. Gangguan pembentukan dan translokasi asimilasi menyebabkan pertumbuhan organ tanaman terhambat sehingga biomassa tanaman menjadi rendah. Kekurangan nutrisi menyebabkan terganggunya perpindahan asimilasi, sehingga akumulasi asimilasi di jaringan tanaman dan dalam periode waktu tertentu jaringan akan mengalami penebalan, sehingga bobot basah tanaman menjadi kecil.

Pengaruh limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO terhadap hasil berat basah tanaman seledri terbaik terdapat pada perlakuan C3L3 dengan berat basah tanaman

seledri yaitu 80,63 g. hal ini serupa pada deskripsi tanaman berat tanaman seledri mencapai ± 20 g. tetapi tidak jauh berbeda dibandingkan dengan penelitian Hasibuan, dkk (2019) dengan perlakuan yang berbeda hasil berat basah tanaman seledri terbaik yaitu 78,20 g.

3.7. Volume Akar (cm³)

Hasil pengamatan terhadap volume akar tanaman seledri setelah dilakukan analisis ragam (lampiran 6.g) memperlihatkan bahwa secara interaksi maupun pengaruh utama pemberian limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan nyata terhadap volume akar tanaman seledri. Rata-rata hasil pengamatan terhadap volume akar tanaman seledri setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata volume akar tanaman seledri dengan Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO

Cangkang Telur Ayam (g/polybag)	Limbah CPO(ml/polybag)				Rerata
	0 (L0)	100 (L1)	200 (L2)	300 (L3)	
0 (C0)	12,83 g	13,00 fg	19,17 de	22,17 abcde	16,79 c
7,5(C1)	17,67 ef	20,50 cde	20,83 cde	24,67 abc	20,92 b
15 (C2)	18,33 e	20,67 cde	21,83 bcde	25,83 ab	21,67 b
22,5 (C3)	21,83 bcde	23,83 abcd	25,00 abc	26,67 a	24,33 a
Rerata	17,67 d	19,50 c	21,71 b	24,83 a	
KK = 7,59%		BNJ C dan L = 1,76		BNJ CL = 4,83	

Angka-angka pada baris dan kolom yang di ikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data dari Tabel 7 diatas menunjukkan bahwa secara interaksi pemberian limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO memberikan berbeda nyata terhadap volume akar tanaman seledri, hasil rata-rata volume akar tanaman tertinggi terdapat pada kombinasi perlakuan konsentrasi limbah cangkang telur ayam 22,5450 g/polybag dan Limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3) dengan volume akar tanaman seledri yaitu 26,67cm³. Sedangkan volume akar tanaman seledri terendah terdapat pada perlakuan C0L0 dengan volume akar tanaman 12,83 cm³. Pada

perlakuan C3L3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan C2L3, tetapi tidak nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan yang menghasilkan volume akar tertinggi C3L3 dikarenakan pemberian cangkang telur ayam yang mempunyai fungsi memperbaiki sifat fisik dan struktur tanah menjadi lebih gembur dan subur menyebabkan akar lebih mudah berkembang untuk menyerap unsur hara lebih baik sehingga perkembangan perakaran tanaman seledri juga berlangsung dengan optimal.

Rendahnya volume akar pada kombinasi perlakuan tanpa cangkang telur ayam dan limbah CPO (C0L0), yang tidak berbeda nyata dengan perlakuan C1L1, C2L2, dan C3L3. Hal ini disebabkan oleh kurangnya ketersediaan unsur hara didalam tanah dan serapan unsur hara terhambat karena media yang kurang mendukung untuk akar tanaman berkembang dengan baik didalam tanah. Media tanam dalam penelitian ini menggunakan tanah top soil mengandung banyak bahan organik seperti sisa-sisa tumbuhan dan hewan yang terdekomposisi. Bahan organik ini menyediakan nutrisi penting bagi tanaman dan meningkatkan sifat fisik tanah, seperti kelembaban, porositas, dan permeabilitas.

Akar merupakan organ tanaman yang penting, dan fungsinya cukup banyak, diantaranya merupakan pondasi batang, penghisap unsur hara, mineral, dan air dari dalam tanah. Pertumbuhan akar yang kuat diperlukan untuk kekuatan dan pertumbuhan pucuk pada umunnya. Apabila akar mengalami kerusakan karena gangguan secara biologis, fisik atau mekanis dan menjadi kurang berfungsi maka pertumbuhan pucuk juga akan terlambat.

Pengaruh limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO terhadap hasil volume akar tanaman seledri terbaik terdapat pada perlakuan C3L3 dengan volume akar tanaman seledri yaitu 26,67 cm³, tidak jauh berbeda jika dibandingkan dengan penelitian (Hasibuan, dkk 2019) dengan perlakuan yang berbeda hasil volume akar tanaman terbaik yaitu 74,33 cm³.

Cangkang telur ayam dapat digunakan sebagai bahan tambahan untuk meningkatkan struktur tanah. Tepung cangkang telur ayam yang halus dapat membantu dalam peningkatan drainase tanah, kelembaban, dan sirkulasi udara disekitar akar tanaman seledri. Hal ini dapat mendukung pertumbuhan akar yang baik.

Volume akar terendah adalah tanaman yang tanpa perlakuan sama sekali, sehingga tanaman seledri menyebabkan kekurangan unsur hara, sehingga perkembangan akar dari tanaman seledri tidak tumbuh maksimal seperti tanaman yang menggunakan perlakuan limbah cangkang telur ayam dan limbah CPO tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Interaksi pemberian Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO nyata terhadap tinggi tanaman, laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif, jumlah batang, jumlah anakan, berat basa per tanaman, dan volume akar. Perlakuan terbaik Limbang Cangkang Telur Ayam 22,5 g/polybag dan Limbah CPO 300 ml/polybag (C3L3).
2. Pengaruh utama Limbah Cangkang Telur Ayam nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah konsentrasi Limbah Cangkang Telur Ayam (C3) 22,5 g/polybag.
3. Pengaruh utama Limbah CPO nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik adalah Limbah CPO 300 ml/polybag (L3).

4.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, untuk mendapatkan pertumbuhan serta produksi tanaman seledri yang baik, disarankan untuk penelitian lanjutan peningkatan Limbah Cangkang Telur Ayam 22,5 g/polybag dan Limbah CPO 300 ml/polybag.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2019. Survei Pertanian Tanaman Sayuran Di Riau. Diakses online dari <https://riau.bps.go.id> pada 8 Juni 2023
- Elidar, Y. 2018. Budidaya Tanaman Seledri di Dalam Pot dan Manfaatnya Untuk Kesehatan. *Jurnal Abdimas Mahakam*, 2(1), 42–47.
- Haryadi, D., Yetti, H., dan Yoseva. 2015. Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kailan (*Brassica alboglara L.*). *JOM Faperta*, 2(2), 1–10.
- Hasibuan, Poso Alam Nauli, Rosmawaty, T., dan Sulhaswardi. 2019. Pengaruh Pupuk

Pengaruh Limbah Cangkang Telur Ayam dan Limbah CPO terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens L.*)

Npk 16:16:16 dan Zat Pengatur Tumbuh Hormonik terhadap Pertumbuhan Serta Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens L.*). *Prosiding Webinar Nasional Series: Sistem Pertanian Terpadu Dalam Pemberdayaan Petani Di Era New Normal. Issn 9786239504915, 250–264.*

Hunton, P. 2017. Penelitian Tentang Kulit Telur Struktur dan Kualitas: Sebuah Sejarah Gambaran. *Revista Brasileira De Ciênciã Avicola. 7: 67–71.* Penelitian Tentang Kulit Telur Struktur dan Kualitas.

Isnaini, M. 2016. *Pertanian Organik. Penerbit Kreasi Wacana. Yogyakarta* (Widodo (Ed.); 1st Ed.). Kreasi Wacana.

Jumin, H. B. (2018). *The Potential Use Of Crude Palm Oil Wastes To Improve Nutrient Levels In Vegetable Plants. 37(4), 931–935.*

Kresnatita, S., Koesriharti, dan Santoso., M. 2013. Pengaruh Rabuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Manis. *Indonesian Green Technology Journa, 2(1), 8–17.*

Lingga, P. dan M. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk Edisi Revisi. Penebar Swadaya Jakarta.

Nursiam, I. 2016. Uji Kualitas Telur. [Http://Intannursiam.Uji-Kualitas-Telur/](http://Intannursiam.Uji-Kualitas-Telur/). Diakses Pada 08 September 2022.

Syam, Z. Z., Amiruddin. K., Musdalifah. N., 2014. . Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang (*Adenium obesum*). *Jurnal. Vol. 3. Juni 2014 : 9-15.*

Tani., T. P. 2011. Petunjuk Teknis Budidaya Seledri. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.

Wiraatmaja, W. 2017. Defisiensi dan Toksisitas Hara Mineral Serta Responnya terhadap Hasil. Skripsi Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UNUD.