

RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN JERUK SIAM BANJAR (*Citrus reticulata*) PADA MEDIA YANG DI CAMPUR DENGAN LIMBAH ENDAPAN SAGU

Linda Rahmawati^{1(*)}, Asfia², Mila Lukmana³, Herry Iswahyudi⁴
Program Studi D3 Budidaya Tanaman Perkebunan-Politeknik Hasnur
E-mail : linda.polihasnur@gmail.com

Abstrak

Limbah sago merupakan ampas empulur sago yang telah diambil patinya. Limbah padat industri sago yang telah menyebabkan pengaruh terhadap lingkungan sekitar, sehingga dimanfaatkan untuk menjadi limbah organik yang kaya akan bahan organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk. Saat ini, tanaman jeruk siam banjar merupakan tanaman uji coba di Desa Sungai Habaya kabupaten Barito Kuala, dalam media tanam dengan polibag. Tanaman jeruk siam banjar biasanya ditanam dalam suatu lahan atau wilayah perkebunan. Dalam penelitian ini dijadikan kontrol (perlakuan P0). Dalam penelitian ini limbah sago diberikan ke tanaman jeruk siam dengan perlakuan (P1, dengan limbah 200 g/polibag. P2, limbah 250 g/polibag dan P3, limbah 300 g/polybag). Nutrisi yang diperoleh jeruk siam banjar hanya diperoleh dari kandungan media tanam. Berdasarkan hasil pengamatan menunjukkan adanya pemberian limbah sago pada tanaman terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman jeruk. Hasil pengamatan menunjukkan pertambahan tinggi tanaman jeruk siam banjar pada perlakuan P3 (limbah sago 300 g/polibag) memperoleh hasil terbaik Dengan pertambahan tinggi 22,7 CM, dibandingkan dengan P1, P2, dan kontrol yaitu dengan perbedaan P1, 16,7 CM, P2, 16,7 CM dan control 13,7 CM pada pertambahan tinggi tanaman, dan pada pertambahan jumlah daun juga hasil terbaiknya didapatkan oleh P2 dan P3 yaitu dengan jumlah P2, 72 helai daun dan P3, 78 helai daun selama 1,5 bulan dalam masa pengamatan dengan perbandingan pada P1, dan kontrol yaitu P1, 23,7 helai daun dan kontrol 15,7 helai daun yang tumbuh selama masa vegetatif, dalam penelitian ini dapat disimpulkan Respon pertumbuhan pohon jeruk setelah diberi limbah sago, yaitu semakin tinggi dosis yang diberikan, pertambahan tinggi dan jumlah daun semakin meningkat.

Kata kunci : jeruk siam banjar (*Citrus reticulata*), limbah sago, respon pertumbuhan

Abstract

Sago waste is sago pith pulp which has been extracted from the starch. The solid waste of the sago industry has caused an impact on the surrounding environment, so it is used to become organic waste which is rich in organic matter that can be used as fertilizer. Currently, the Siam Banjar citrus plant is a test plant in Sungai Habaya Village, Barito Kuala Regency, in planting media with polybags. Siam banjar citrus plants are usually planted in a land or plantation area. in this study was used as a control (P0 treatment). In this study, sago waste was given to Siamese citrus plants by treatment (P1, with 200 g/polybag waste, P2, 250 g/polybag waste and P3, 300 g/polybag waste). The nutrients obtained by Siam Banjar oranges are only obtained from the content of the growing media. Based on the results of observations showed that there was sago waste given to plants on plant height and number of leaves on citrus plants. The results of the observations showed the increase in the height of the Siam Banjar citrus plant in the P3 treatment (sago waste 300 g/polybag) obtained the best results With an increase in height of 22.7 CM, compared with P1, P2, and control, namely with differences in P1, 16.7 CM, P2, 16.7 CM and control 13.7 CM in the increase in plant height, and in the increase in number also the best results were obtained by P2 and P3 with the number of P2.72 leaves and P3.78 leaves for 1.5 months during the observation period with comparisons to P1, and control, namely P1, 23.7 leaves and control 15, 7 leaves that grow during the vegetative period, in this study it can be concluded that the response of citrus tree growth after being given sago waste, namely the higher the dose given, the height increase and the number of leaves increased.

Keywords : banjar siam orange (*Citrus reticulata*), growth response, sago waste

PENDAHULUAN

Tanaman sagu (*Metroxylon sagu* Rott.) merupakan tanaman asli dari Asia Tenggara. Penyebaran tanaman ini dimulai dari Melanesia Barat sampai India Timur dan dari Mindanao Utara sampai pulau Jawa dan gugus kepulauan Nusa Tenggara Bagian Selatan. Indonesia adalah negara yang memiliki areal tanaman sagu terbesar di Dunia. Di Indonesia luas areal tanaman sagu mencapai 1,128 juta ha atau 51,3% dari 2,201 juta ha areal sagu dunia (Deptan, 2004) dalam (Tampoebolon, 2009), 1,02 juta ha di PNG, 33.000 ha di Malaysia, dan sisanya 20.000 ha terdapat di Thailand, Filipina dan negara kepulauan Pasifik (Yamamoto et al., 2003). Kekayaan sumber daya alam Indonesia dalam aspek pertanian dan perkebunan tidak kalah dengan negara-negara Asia Tenggara lainnya (Ulimaz, dkk. 2022^a)

Menurut statistik perkebunan tahun 2000, potensi produksi tepung sagu yang dapat dihasilkan dari beberapa kawasan sagu di Indonesia sebesar 6,5 juta ton (BPS, 2004). Seperti tanaman pada umumnya (Ulimaz, dkk. 2022^b), hampir semua bagian tanaman sagu mempunyai manfaat tersendiri. Sagu juga merupakan salah satu makanan pokok orang yang tinggal di Indonesia, khususnya yang tinggal di Papua dan yang tinggal di Maluku. Sagu menjadi salah satu bahan pangan yang menyokong ketahanan pangan dalam industri dan rumah tangga di Indonesia (Saediman, dkk. 2021).

Sagu selain dimanfaatkan sebagai bahan pangan, bagian tubuhnya yang lain juga memiliki nilai manfaat, misalnya batangnya yang dapat dimanfaatkan sebagai tiang atau balok jembatan, daun sagu dapat dimanfaatkan sebagai atap rumah, pelepah sagu dapat digunakan untuk dinding rumah, bahkan ampas sagu juga dapat diolah agar memiliki nilai jual (Muliana, dkk. 2023). Selain itu, ampas sagu juga cukup potensial untuk digunakan sebagai bahan utama dalam pembuatan kompos. Hal ini disebabkan karena ampas sagu merupakan limbah organik yang sangat reaktif terhadap senyawa bioaktivator, sehingga meningkatkan kandungan bahan organik ampas sagu (Islamiyati, 2009).

Ampas sagu merupakan limbah dari empulur sagu yang telah diambil patinya. Kandungan pati sagu sebesar 18,5% dan sisanya 81,5% merupakan ampas sagu yang memiliki kandungan selulosa sebesar 20% dan lignin 21% (Kiat, dkk. 2006). Jumlah ampas yang banyak tersebut sampai saat ini belum dimanfaatkan secara optimal, hanya dibiarkan menumpuk di lokasi pengolahan tepung sagu yang pada akhirnya dapat menyebabkan pencemaran lingkungan (Ulimaz & Lestari, 2019). Meskipun pencemaran lingkungan merupakan hal yang tidak dapat dihindari dalam kehidupan sehari-hari, tapi mengusahakan untuk mengurangi cemarannya adalah tugas dari semua pihak (Kuswoyo & Ulimaz, 2022) baik dari sektor industri maupun sektor rumah tangga dan UMKM (Ulimaz, 2021^a).

Hasil penelitian (Royani dan Prihastanti, 2015) menunjukkan bahwa tanaman sagu yang segar memiliki kandungan NPK yang lebih tinggi dibandingkan dengan media sabut kelapa dan sagu hitam, adanya kandungan NPK yang tinggi menyebabkan anggrek yang di tanam pada media limbah sagu segar dengan arang mampu menunjukkan pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun dan panjang daun yang lebih optimal dibandingkan dengan anggrek yang ditanam pada media lain.

Dalam upaya meningkatkan produktifitas perkembangan pupuk organik di Indonesia, maka di dalam penelitian ini limbah sagu yang kaya akan bahan organik yang dapat dijadikan sebagai pupuk, dan didapatkan langsung dari pabrik pengolahan sagu agar limbah tersebut dapat dimanfaatkan untuk tanaman jeruk yang akan diamati selama pertumbuhan vegetatif tanaman jeruk siam banjar yang khususnya berada di wilayah kabupaten Barito Kuala kemudian dijadikan sebagai pupuk organik. Selain itu banyaknya potensi pohon sagu di daerah Kalimantan, khususnya untuk Kabupaten Barito Kuala. Panen melimpah, produksi tidak maksimal, limbah yang dibuang secara percuma maka dimanfaatkan sebagai pupuk organik, dan limbah tersebut dimanfaatkan untuk tanaman jeruk siam banjar.

Kalimantan Selatan mempunyai buah jeruk unggul nasional dengan label “Jeruk Siam Banjar”. Potensi pertanian jeruk cukup besar dengan potensi lahan rawa seluas 260.736 ha dan luas areal pertanaman mencapai 6.425 ha serta produksi rata-rata selama 6 tahun terakhir mencapai 37.462 ton. Dilihat dari tingkat pendapatan bersih petani dengan pola usaha jeruk-padi di lahan rawa memberikan pendapatan paling besar dibandingkan pola usaha jeruk-rambutan, rambutan-padi, rambutan atau padi saja. Permintaan buah jeruk terus meningkat seiring dengan peningkatan pertumbuhan penduduk dan pendapatan masyarakat, dimana jeruk Siam Banjar sudah merambah kota-kota besar di Jawa dan Kalimantan Timur serta Kalimantan Tengah (Ulimaz, 2016).

Manfaat dilakukannya penelitian ini adalah dapat menambah pengetahuan dan edukasi serta informasi ke masyarakat mengenai manfaat limbah sagu yang sangat kaya akan bahan organik, dalam hal ini upaya untuk mengurangi limbah yang sering mencemari lingkungan sekitar serta untuk menambah nilai limbah sagu agar menjadi lebih produktif terutama untuk bahan organik pada tanaman jeruk siam banjar agar memiliki nilai ekonomi di masyarakat pada umumnya. Selain itu manfaat di dalam dunia akademisi, penelitian ini menjadi salah satu tambahan ilmu pengetahuan mengenai pentingnya mengelola limbah yang dibuang ke lingkungan (Ulimaz, 2019), baik itu limbah yang berasadari skala kecil seperti rumah tangga hingga dalam skala besar seperti industri dan UMKM.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Waktu penelitian dilakukan pada tanggal 1 April sampai dengan tanggal 10 Juli 2021. Penelitian berlokasi di kebun jeruk Di Desa Sinar Baru RT 05 RW 02 Kecamatan Rantau Badauh, Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan.

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan alat dan bahan seperti Pengukur masa /timbangan digunakan untuk menimbang limbah sagu. Cangkul untuk menggemburkan tanah. Alat tulis digunakan untuk mencatat hasil data pertumbuhan vegetatif tinggi tanaman dan jumlah daun. Meteran digunakan untuk mengukur tinggi tanaman. Ember untuk menyiram tanaman dengan air. Limbah sagu yang diambil langsung dari pabrik pengolahan sagu. Benih stek jeruk siam banjar. Tanah sebagai media tanam. Polibag ukuran 40 cm/p x 20 cm/l.

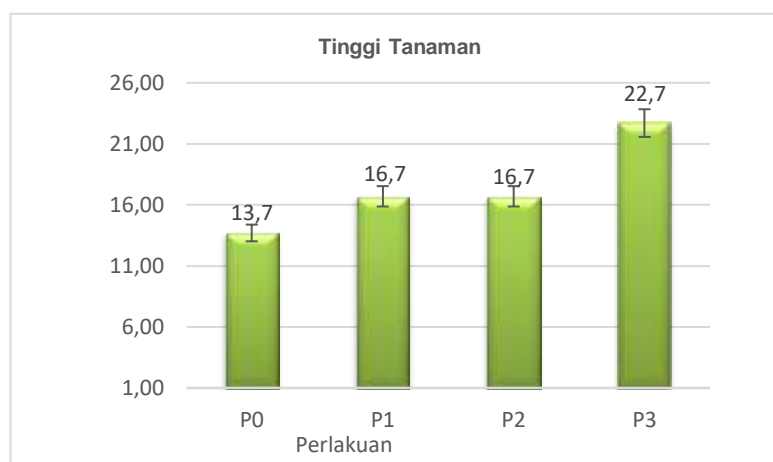
Penelitian ini menggunakan Metode eksperimen dan observasi pengamatan langsung terhadap pertumbuhan tanaman jeruk dan berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) dalam kebun percobaan di Desa Sinar Baru RT 04 RW 05, Kecamatan Rantau Badauh Kabupaten Barito Kuala, Kalimantan Selatan. Dalam penelitian ini terdapat 3 perlakuan dan 1 kontrol dengan ulangan sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 12 satuan percobaan. Pencampuran limbah sagu dengan tanah pada media tanaman jeruk siam banjar sesuai dengan formulasi sebagai berikut: P0 = limbah 0 gr/ Polibag, P1 = limbah 200 gr/ Polibag, P2 = limbah 250 gr/ Polibag, P3 = limbah 300 gr/ Polibag. Perlakuan yang diberikan mengacu pada penelitian (Syahtria et al., 2016) pengaruh kompos limbah sagu terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit *Elaeis guineensis* Jacq. dengan modifikasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa data antara lain berupa data hasil perhitungan tinggi tanaman dan data hasil jumlah helai daun tanaman. Data disajikan dalam bentuk grafik dan tabel. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil sebagai berikut.

Tinggi Tanaman (cm)

Rata-rata tinggi Tanaman disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 1. di bawah ini.



Gambar 1 Grafik Rata-rata pertambahan tinggi tanaman

Berdasarkan Gambar 1. di atas menunjukkan bahwa penggunaan media limbah sagu dengan perlakuan P0 (kontrol), P1 (Limbah 200 g/polibag), P2 (Limbah 250 g/polibag) dan P3 (limbah 300 g/polibag) memberikan pertambahan tinggi tanaman pada setiap perlakuan. Pertambahan tinggi tanaman jeruk siam banjar dengan media kompos limbah sagu dilakukan 3 minggu setelah perlakuan. pada tabel dibawah Dapat dilihat setelah diberi perlakuan limbah sagu pertambahan tinggi cenderung meningkat dibandingkan kontrol. Hasil perhitungan tinggi tanaman secara ringkas dapat dilihat dari Tabel 1. berikut

Tabel 1. Hasil perhitungan tinggi tanaman

Perlakuan	Ulangan	Tinggi Awal	Tinggi Akhir	Pertambahan Tinggi (cm)	Rata-Rata Pertambahan Tinggi (cm)
P0	1	62	80	18	13.7
	2	65	76	11	
	3	60	72	12	
P1	1	59	77	18	16.7
	2	61	70	9	
	3	61	84	23	
P2	1	63	79	16	16.7
	2	61	82	21	
	3	67	80	13	
P3	1	67	90	23	22.7
	2	69	94	25	
	3	65	85	20	

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui respon pertumbuhan vegetatif tanaman jeruk siam banjar pada media yang dicampur dengan limbah sagu. Berdasarkan hasil pengamatan rata-rata jumlah pertambahan tinggi tanaman jeruk siam banjar yang diberi perlakuan limbah sagu pada (Gambar 1.) memberikan respon yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Hasil rata-rata yang diperoleh dari perhitungan jumlah tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan dengan hasil tertinggi hingga terendah adalah perlakuan P3 (Limbah 300 g/polibag) sebanyak 22,7 cm/tinggi tanaman, perlakuan P2 (Limbah 250 g/polibag) Sebanyak 16,7 cm/tinggi tanaman, P1 (limbah 200 g/polibag) sebanyak 16,7 cm/tinggi tanaman dan P0 (kontrol) sebanyak 13,7 cm/tinggi tanaman. Dari hasil beberapa perlakuan dapat dilihat bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 limbah sagu memberikan hasil yang dominan lebih baik untuk pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan perlakuan tanpa limbah sagu.

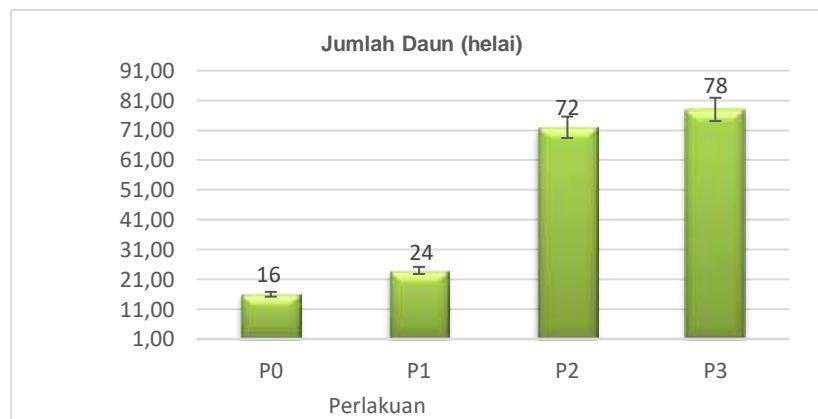
Menurut penelitian (Royani dan Prihastanti, 2015), sagu segar memiliki kandungan NPK yang lebih tinggi dibandingkan dengan media sabut kelapa dan sagu hitam, adanya kandungan NPK yang tinggi menyebabkan anggrek yang ditanam pada media limbah sagu segar dengan arang mampu menunjukkan pertambahan tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun dan panjang daun yang lebih optimal dibandingkan dengan anggrek yang ditanam pada media lain. Jumlah kandungan unsur dasar NPK pada media sabut kelapa sagu segar dan sagu hitam, pada media sabut kelapa unsur NPK yaitu N 0,5% P 0,5% dan K 0,5%, unsur NPK yang terdapat di limbah sagu segar N 1,44% P 0,46% dan K 2,22% dan unsur NPK yang terdapat di limbah sagu hitam yaitu N 1,12% P 0,05% K 1,29%, Unsur NPK merupakan unsur dasar yang harus ada pada suatu media, hal ini dikarenakan unsur NPK merupakan unsur dasar yang digunakan untuk pertumbuhan suatu tanaman (Ulimaz, 2021^b).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh (Royani dan Prihastanti, 2015) menyebutkan bahwa fungsi unsur NPK adalah sebagai berikut:

1. Unsur Nitrogen (N) Unsur nitrogen merupakan bagian dari sel (organ) tanaman itu sendiri yang memiliki fungsi antara lain mampu merangsang pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, untuk sintesa asam amino dan protein dalam tanaman dan merangsang pertumbuhan vegetatif (warna hijau) seperti daun. Tanaman yang kekurangan unsur N gejalanya: pertumbuhan lambat atau kerdil, daun hijau kekuningan, daun sempit, pendek dan tegak, daun-daun tua cepat menguning dan mati.
2. Unsur Pospor (P) Unsur Pospor memiliki berbagai fungsi antara lain untuk pengangkutan energi hasil metabolisme dalam tubuh tanaman, merangsang pembungaan dan pembuahan, merangsang pertumbuhan akar, merangsang pembentukan biji, merangsang pembelahan sel tanaman dan memperbesar jaringan sel. Tanaman yang kekurangan unsur P gejalanya: pembentukan buah dan biji berkurang, kerdil, daun berwarna keunguan atau kemerahan (kurang sehat).
3. Unsur Kalium (K) Unsur Kalium berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air dan meningkatkan daya tahan atau kekebalan tanaman terhadap penyakit. Tanaman yang kekurangan unsur K gejalanya: batang dan daun menjadi lemas atau rebah, daun berwarna hijau gelap kebiruan tidak hijau segar dan sehat, ujung daun menguning dan kering, timbul bercak coklat pada pucuk daun.

Jumlah Daun (helai)

Rata-rata jumlah daun Disajikan dalam bentuk grafik dapat dilihat pada Gambar 2. di bawah ini.



Gambar 2 Grafik Rata-rata pertambahan jumlah daun

Berdasarkan Gambar 2. di atas terlihat bahwa penggunaan media limbah sagu dengan perlakuan P0 (kontrol), P1 (Limbah 200 g/polibag), P2 (Limbah 250 g/polibag) dan P3 (limbah 300 g/polibag) memberikan pertambahan jumlah daun (helai) pada setiap perlakuan. Perhitungan jumlah daun tanaman jeruk siam banjar dengan media tanam yakni kompos limbah sagu, dilakukan selama tiga minggu setelah perlakuan. Pada Tabel 2 di bawah dapat dilihat Pada perlakuan limbah sagu untuk mengetahui data normal atau tidaknya dilihat dengan nilai rata-rata bahawa memberikan perlakuan/atau dosis takaran dari limbah sagu lebih baik dengan tanpa perlakuan atau kontrol. Hasil perhitungan jumlah secara ringkas dapat dilihat dari Tabel 2. berikut ini

Tabel 2. Hasil perhitungan jumlah daun

Perlakuan	Ulangan	Jumlah Awal	Jumlah Akhir	Pertambahan Jumlah Daun (helai)	Rata-Rata Pertambahan jumlah daun (helai)
P0	1	40	50	10	16
	2	44	69	25	
	3	32	44	12	
P1	1	31	38	7	24
	2	46	79	33	
	3	50	81	31	
P2	1	48	116	68	72
	2	42	105	63	
	3	49	134	85	
P3	1	41	131	90	78
	2	47	128	81	
	3	45	108	63	

Jika unsur hara yang diperlukan cukup tersedia maka proses fotosintesis berjalan lancar akan berdampak langsung terhadap jumlah daun (Wardati, 2016). Oleh karena itu, jumlah daun menjadi parameter penting dalam penelitian ini. Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa rata-rata jumlah helai daun tanaman jeruk siam banjar yang diberi perlakuan limbah sagu pada (Tabel 2) memberikan respon yang berbeda-beda pada setiap perlakuan. Hasil rata-rata jumlah helai daun menunjukkan bahwa perlakuan dengan hasil tertinggi hingga terendah adalah perlakuan P3 (Limbah 300 g/polibag) sebanyak 78 helai daun, perlakuan P2 (Limbah 250 g/polibag) sebanyak 72 helai daun, P1 (limbah 200 g/polibag) sebanyak 23,7 helai daun dan P0 (kontrol) sebanyak 15,7 helai daun. Dari hasil beberapa perlakuan P2 dan P3, yaitu jumlah terbanyak dalam pertambahan daun sedangkan P1 mendapat hasil standar dan dapat dilihat bahwa perlakuan limbah sagu memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan perlakuan tanpa limbah sagu.

Menurut penelitian dari (Zaimah dan Prihastanti, 2012) tentang peningkatan kadar protein dalam tubuh tanaman maka apabila unsur Nitrogen (N) tersedia lebih banyak dari pada unsur lainnya, akan dapat dihasilkan protein yang juga lebih banyak. Semakin tinggi pemberian Nitrogen semakin cepat pula sintesis karbohidrat yang diubah menjadi protein dan protoplasma, sehingga terjadi penurunan kadar karbohidrat dalam tanaman. Nitrogen juga berperan dalam pembentukan klorofil. Fosfor (P) memiliki fungsi dalam perakaran tanaman, yaitu mendorong pertumbuhan akar tanaman sehingga tanaman dapat menyerap unsur hara yang ada pada media tanam. (Zaimah dan Prihastanti, 2012) menjelaskan bahwa fosfor (P) dapat mengubah energi cahaya matahari menjadi energi kimia melalui proses fotosintesis asimilasi CO₂ maka karbohidrat akan tersedia dalam jumlah banyak, karbohidrat akan disintesis dengan unsur N dan S menjadi protein. Dengan demikian, pembentukan sel, jaringan dan organ akan menjadi pesat sehingga pertumbuhan tanaman akan cepat. Kalium (K) memiliki fungsi mengatur translokasi hasil asimilat ke bagian-bagian tubuh tanaman yang membutuhkan sehingga pertumbuhan seluruh tanaman akan maju secara merata. Bila tanaman kekurangan unsur K, maka banyak proses tidak berjalan dengan baik, misalnya terjadi akumulasi karbohidrat dan

akumulasi senyawa nitrogen yang berlebihan di dalam tubuh tanaman. Bila kegiatan enzim terhambat, maka akan terjadi penimbunan senyawa tertentu karena prosesnya menjadi terhenti (Ulimaz, 2021^c).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Respon pertumbuhan pohon jeruk setelah diberi limbah sagu, yaitu semakin tinggi dosis yang diberikan, penambahan tinggi dan jumlah daun semakin meningkat.
2. Limbah sagu dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik pada tanaman jeruk siam banjar.

DAFTAR PUSTAKA

- Islamiyati, R. (2009). Kandungan Nutrisi Campuran Ampas Sagu (Metroxilon sago) dan Feses Broiler yang Difermentasi dengan Berbagai Level EM4. In *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Kiat, T. S., Pippen, R., Yusof, R., Ibrahim, H., Khalid, N., & Abd Rahman, N. (2006). Inhibitory activity of cyclohexenyl chalcone derivatives and flavonoids of fingerroot, *Boesenbergia rotunda* (L.), towards dengue-2 virus NS3 protease. *Bioorganic & medicinal chemistry letters*, 16(12), 3337-3340.
- Kuswoyo, A., & Ulimaz, A. (2022). Pengaruh Jenis dan Ketebalan Karbon Aktif pada Sistem Constructed Wetlands untuk Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 10(1), 173-181.
- Muliana, G. H., Indah, N. K., Hariri, M. R., Suanda, I. W., Darmayasa, I. B. G., Setiawan, A. B., ... & Erlin, P. (2023). *REMPAH DAN HERBAL DI PEKARANGAN RUMAH*. Get Press Indonesia.
- Pertanian, D. Direktorat Jenderal Bina Pengolahan Dan Pemasaran Hasil Pertanian. 2004. *Pedoman Teknologi Kakao*. Jakarta.
- Royani, K. Q., & Prihastanti, E. (2015). Uji Penggunaan limbah sagu sebagai media tanam anggrek (*Dendrobium* sp.). *ANATOMI FISILOGI*, 23(1), 108-117.
- Saediman, H., Gafaruddin, A. B. D. U. L., Hidrawati, H. I. D. R. A. W. A. T. I., Salam, I., Ulimaz, A., Rianse, I. S., ... & Taridala, S. A. A. (2021). The contribution of home food gardening program to household food security in Indonesia: A review. *WSEAS Transactions on Environment and Development*, 17(1), 795-809.
- Statistik, B. P. (2004). Republik Indonesia. *Indikator Kesejahteraan Rakyat*.
- Syahtria, I. Sampoerno, and Wardati. 2016. *Sago waste compost influence on the growth of oil palm trees (Elaeis guineensis Jacq.) in the main nursery*. *JOM Faperta*, 3(2), 1-8.
- Tampobolon, B. I. M. (2009). Study of different levels and duration of fermentation of sago waste by *Aspergillus niger* to crude protein and crude fibre contents. In *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan-Semarang* (Vol. 20, pp. 235-243).

- Tampoebolon, B. I. M. (2009). Study of different levels and duration of fermentation of sago waste by *Aspergillus niger* to crude protein and crude fibre contents. In *Prosiding Seminar Nasional Kebangkitan Peternakan-Semarang* (Vol. 20, pp. 235-243).
- Ulimaz, A. (2016). The Potential Recycling of Plastic Waste in North Banjarbaru District. In *International Conference on Natural, Mathematical and Environmental Sciences (NAMES)* (pp. 139-142).
- Ulimaz, A. (2019). Hasil belajar mahasiswa prodi DIII agroindustri pada materi parameter limbah cair menggunakan media pembelajaran kahoot. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 5(4).
- Ulimaz, A. (2021)^a. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Mata Kuliah Teknologi Pengolahan Limbah. *Jurnal Pendidikan Hayati*, 7(3).
- Ulimaz, A. (2021)^b. The Effect Of Ethrel Solution In Ripening Process On The Quality Of Papaya Fruit (*Carica Papaya L.*). *Nusantara Hasana Journal*, 1(2), 19-25.
- Ulimaz, A. (2021)^c. Ethanol Content of Fermented Jackfruit Skin (*Artocarpus Haterophyllus Lmk*) on Different Salt Levels. *Nusantara Hasana Journal*, 1(4), 1-6.
- Ulimaz, A., Vertygo, S., Mulyani, Y. W. T., Suriani, H., Hariyanto, B., Muliana, G. H., & Azmi, Y. (2022)^b. *Anatomi Tumbuhan*. Global Eksekutif Teknologi.
- Ulimaz, A., Yunus, R., Suanda, I. W., Lestari, N. C., & Agustina, D. K. (2022)^a. *Biologi Dasar Untuk Perguruan Tinggi*. Global Eksekutif Teknologi.
- Ulimaz, A., & Lestari, N. C. (2019). Analysis of Household Waste Volume in North Banjarbaru District, Banjarbaru City. *ESE International Journal (Environmental Science and Engineering)*, 2(2), 1-5.
- Wardati, I. (2016). Effectiveness of Entomopathogenic Fungi *Beauveria bassiana* Local Isolate on Cotton Crop's Main Pests. *Advances in Environmental Biology*, 10(8), 126-131.
- YAMAMOTO, Y., YOSHIDA, T., GOTOH, Y., JONG, F. S., & HILARY, L. B. (2003). Starch Accumulation Process in the Pith of Sago Palm (*Metroxylon sago Rottnb.*). *Japanese Journal of Tropical Agriculture*, 47(2), 124-131.
- Zaimah, F., & Prihastanti, E. (2012). Uji penggunaan kompos limbah sago terhadap pertumbuhan tanaman Strawberry (*Fragaria vesca L*) di Desa Plajan Kab. Jepara. *ANATOMI dan FISILOGI*, 20(1), 18-28.