



PEMANFAATAN LIMBAH RAJUNGAN (*PORTUNUS PELAGICUS*) UNTUK MEMPRODUKSI KITOSAN SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR DALAM PENENTUAN KONSENTRASI OPTIMUM PADA TANAMAN

Andi Warda^{1*}, Muhammad Busyairi¹ dan Abdul Kahar²

¹Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman.

²Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman.

Jl. Sambaliung No. 9, Kampung Gunung Kelua, Samarinda, Kode Pos 75242, Indonesia

Telp: 0541-736834, Fax: 0541-749315

*Korespondensi penulis: wardaandi13@gmail.com

ABSTRAK

Rajungan merupakan salah satu potensi hasil perikanan laut yang sangat melimpah di Indonesia. Pada aktivitas industri pengolahan rajungan yang memanfaatkan dagingnya, dihasilkan limbah kulit keras (cangkang) cukup banyak yang jumlahnya dapat mencapai sekitar 40-60 % dari total berat rajungan. Kandungan sejumlah senyawa kimia pada limbah cangkang rajungan seperti protein, CaCO_3 , dan kitin berpotensi untuk dijadikan sebagai kitosan, yang dapat digunakan sebagai pupuk cair organik (POC). Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah isolasi kitosan dengan tiga proses yaitu demineralisasi, deproteinase, dan deasetilisasi. Analisis data dilakukan berdasarkan hasil uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) dalam menentukan nilai derajat deasetilisasi pada kitosan, serta pengamatan terhadap perkembangan berat dan tinggi tanaman bawang dayak. Berdasarkan hasil perhitungan kitosan yang diperoleh dalam penelitian ini, didapatkan derajat deasetilisasi sebesar 62,42%. Pengaruh penambahan pupuk organik cair kitosan pada tanaman bawang dayak yaitu tanaman bawang dayak berdasarkan dari variasi konsentrasi yang digunakan 0%, 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% mengalami kenaikan berat dan tinggi tanaman yang cukup signifikan seiring dengan variasi waktu perlakuan yang diberikan. Konsentrasi optimum POC kitosan untuk perkembangan tanaman bawang Dayak adalah 60%.

Kata Kunci: Rajungan, FTIR, Derajat Deasetilisasi Kitosan, Pupuk Organik Cair Kitosan.

1. Pendahuluan

Laut merupakan sumber bahan alami dengan organisme invertebrata dari kelompok *Molusca sp*, *Coelenterata sp*, *Annelida sp*, *Nematoda sp* yang dapat dimanfaatkan manusia sebagai sumber protein maupun bahan berkhasiat yang lain [1]. Indonesia sebagai negara maritim mempunyai potensi hasil perikanan laut yang sangat melimpah, salah satu potensi ini adalah rajungan yang akan menghasilkan limbah yang berupa cangkang rajungan [2]. Rajungan (*Portunus Pelagicus*) merupakan salah satu komoditas ekspor sektor perikanan Indonesia yang dijual dalam bentuk rajungan beku atau kemas dalam kaleng. Dari aktivitas pengambilan daging oleh industri pengolahan rajungan dihasilkan limbah kulit keras (cangkang) mencapai 40-60 % dari total berat rajungan. Cangkang rajungan ini dapat dimanfaatkan sebagai campuran pakan ternak, tetapi pemanfaatan ini belum dapat mengatasi limbah cangkang rajungan secara maksimal. Padahal limbah cangkang rajungan masih mengandung senyawa kimia cukup banyak, diantaranya protein 30–40 %; mineral (CaCO_3) 30–50 %; dan kitin 20–30 %. Salah satu alternatif upaya pemanfaatan limbah cangkang rajungan yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan daya guna adalah mengolahnya menjadi kitosan [3].

Kitin merupakan homopolimer dari residu N-asetil-D- glukosamin yang terikat melalui ikatan β -1,4 glikosidik dan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan paling melimpah setelah selulosa [4]. Kitosan merupakan produk deasetilasi kitin melalui proses reaksi kimia menggunakan basa natrium



hidroksida atau melalui reaksi enzimatis menggunakan enzim kitin deasetilase. Unsur-unsur yang menyusun kitosan hampir sama dengan unsur-unsur yang menyusun kitin yaitu C, H, N, O dan unsur-unsur lainnya [5].

Pembuatan kitosan dilakukan melalui 3 (tiga) tahapan yaitu tahap demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilasi. Tahap demineralisasi proses ini bertujuan untuk menghilangkan mineral atau garam-garam anorganik. Kandungan mineral utamanya adalah CaCO_3 (kalsium karbonat) dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ (kalsium fosfat) dalam jumlah kecil untuk mendapatkan kitin. Tahap deproteinasi proses ini bertujuan untuk memisahkan ikatan-ikatan protein dari kitin dengan cara menambahkan NaOH (natrium hidroksida). Tahap deasetilasi proses ini merupakan tahap perubahan kitin menjadi kitosan atau proses penghilangan gugus asetil (CH_3CO) dari kitin agar berubah menjadi gugus amina (NH_2).

Salah satu pengaplikasian kitosan adalah melalui penggunaan limbah rajungan yang digunakan sebagai pupuk organik cair (POC). Kitosan yang digunakan sebagai pupuk organik cair berfungsi sebagai *growth promotor*, dengan penyediaan senyawa amino, yang dapat menstimulasi tahap pertumbuhan awal. Tingginya kandungan hara makro dan mikro serta produksi limbah rajungan memberikan potensi yang besar untuk dijadikan kompos sebagai nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman [6]. Pupuk merupakan salah satu sarana produksi terpenting dalam budidaya tanaman, sehingga ketersediaannya mutlak diperlukan untuk keberlanjutan produktivitas tanah dan tanaman serta ketahanan pangan nasional. Kondisi ini membuka peluang produksi berbagai jenis pupuk hayati dan pupuk organik untuk melengkapi pasokan pupuk. Pupuk organik sudah sejak lama dikenal dan dimanfaatkan. Selain mampu menyediakan unsur hara makro dan mikro bagi tanaman, pupuk organik juga berperan penting dalam memelihara sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui besar derajat deasetilasi serta mengukur pengaruh pertumbuhan tanaman akibat pemberian pupuk organik cair kitosan dari limbah rajungan.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Rumah Produksi Pembuatan Pupuk Chitosan Kelompok Cangkang Salona Kelurahan Loktuan dan pengamatan pertumbuhan tanaman dilaksanakan di Rumah Toga Ma'rifah Herbal, salah satu CRS (*corporate social responsibility*) PT. X.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah tangki *heater*, wadah, batang pengaduk, *sprayer*, timbangan, pH meter, oven, corong, sekop tanaman. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah rajungan, aquades, NaOH cair 47%, kertas penyaring, HCl 32%, HCl 6%, Asam Asetat 99%, tanaman bawang dayak, pupuk organik kitosan, *polybag*, H_2O_2 50%.

Pembuatan Kitosan

Limbah cangkang kepiting atau rajungan dicuci dan dibersihkan dengan menggunakan air sampai bersih, kemudian dijemur di bawah sinar matahari. Kemudian, secara bertahap dilakukan proses demineralisasi, deproteinasi, deasetilasi, serta proses H_2O_2 .

1. Proses Demineralisasi

Sebanyak 3,5 kg bahan baku dimasukkan ke dalam tangki 1. Kemudian sebanyak 5,5 liter larutan HCl 32% ke dalam tangki 1. Dimasukkan air sebanyak 24,5 liter ke dalam tangki dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya, dinyalakan heater tangki dan dimixer selama 4 jam. Lalu, dikeluarkan dan dimasukkan larutan HCl tersebut ke dalam ember. Dicuci bahan baku yang telah di proses menggunakan air dengan 4 tahap hingga pH netral 2 tahap awal menggunakan mesin selama 20 menit 2 tahap akhir dicuci manual.

2. Proses Deproteinasi

Sebanyak 6 liter larutan NaOH 47 % dan air 14 liter dimasukkan ke dalam tangki 4. Nyalakan *heater* dan *mixer* dengan suhu 105°C . Lalu pindahkan larutan NaOH dan air yang telah dipanaskan dengan suhu 105°C ke dalam tangki 3. Selanjutnya nyalakan *heater* tangki tersebut dan diatur dengan suhu 90°C dan nyalakan



mixer tangki dengan suhu 90°C selama 5 jam. Kemudian keluarkan dan dimasukkan larutan NaOH tersebut kedalam ember. Selanjutnya dicuci bahan baku yang telah di proses menggunakan air dengan 4 tahan hingga pH netral 2 tahap awal menggunakan mesin selama 20 menit 2 tahap akhir dicuci manual. Dijemur kitin dibawah panas matahari selama ±12 jam.

3. Proses Deasetilasi

Sebanyak 20 liter larutan NaOH 48% dimasukkan ke dalam tangki 4. Kemduain nyalakan *heater* dan diatur dengan suhu 90°C. Selanjutnya masukan kitin atau bahan baku kedalam tangki 4. Nyalakan *heater* tangki dan diatur dengan suhu 105°C dan nyalakan *mixer* tangki dan dipanaskan selama 5 jam. Lalu, keluarkan dan dimasukkan larutan NaOH tersebut kedalam ember. Selanjutnya, cuci bahan baku yang telah di proses menggunakan air dengan 4 tahan hingga pH netral 2 tahap awal menggunakan mesin selama 20 menit 2 tahap akhir dicuci manual. Dijemur bahan baku dibawah panas matahari selama ±12 jam.

4. Proses H₂O₂

Sebanyak 20 liter air dipanaskan dengan suhu 60°C. Lalu, tuang air yang telah dipanaskan ke dalam wadah. Selanjutnya, sebanyak 300 mL hidrogen peroksida (H₂O₂) 50% dimasukkan ke dalam wadah tersebut. Lalu, aduk selama 2 jam atau 3 jam atau didiamkan selama ± 12 jam. Kemudian jemur bahan baku dibawah sinar matahari selama ±12 jam. Pada tahan ini bahan telah menjadi kitosan. Selanjutnya, dimasukkan dalam mesin penggiling dan digiling kitosan dengan ukuran 80–100 mesh.

Identifikasi dengan FTIR (*Fourier Transform Infrared*)

Kitin dan kitosan yang terbentuk akan diidentifikasi, dimana pengisolasian kitin dan kitosan dilakukan terlebih dahulu melalui pembuatan pellet dengan KBr. Selanjutnya, pellet tersebut diamati nilai spektrum IR-nya dengan FTIR.

Aplikasi Kitosan Cair Sebagai Pupuk Organik

Pengaplikasian kitosan yang telah terbentuk sebagai pupuk organik dilakukan dengan melarutkan sebanyak 200 gr kitosan dimasukkan ke dalam wadah/tangki. Kemudian, masukkan larutan asam asetat 99% sebanyak 160 mL dan tambahkan air sebanyak 3,7 liter serta diaduk sampai larut. Larutan ini disebut kitosan cair 5%. Selanjutnya, untuk menguji efektifitas pupuk cair kitosan yang dihasilkan maka dilakukan aplikasi pada tanaman bawang dayak, dengan prosedur sebagai berikut.

Penggunaan pupuk organik kitosan cair 5% dibuat dari cangkang kepiting atau uji coba rajungan. Pupuk organik kitosan cair 5% tersebut diencerkan dengan air hingga didapatkan variasi konsentrasi kitosan cair 20, 40, 60, 80, 100 %. Pengaplikasian pupuk organik kitosan cair ini dilakukan pada masing-masing variasi konsentrasi termasuk kontrol (0 %) dengan tahapan perendaman biji, persemaian, dan penanaman. Seluruh biji tanaman bawang dayak direndam pada masing-masing konsentrasi selama 1 jam. Lalu, diangkat dan dikeringkan biji tanaman. Kemduain dipindahkan bibit tanaman ke media tanam tanah pada polibag. Selanjutnya semprot pupuk organik kitosan cair pada tanaman dengan menggunakan *sprayer* dua hari sekali dengan volume 10 mL dan diukur menurut perlakuannya seminggu sekali; yaitu pada 0, 7, 14, 21, 28 hari, selama ±1 bulan. Diukur berat dan tinggi tanaman bawang dayak yang dihasilkan.

Proses Pengukuran dan Pengamatan Berat dan Tinggi Tanaman

Disiapkan alat pengukuran berupa penggaris dan timbangan. Disiapkan sekop tanaman untuk menggali tanaman. Diambil tanaman menggunakan sekop dari media *polybag*. Dibersihkan tanaman dari tanah yang melekat pada tanaman. Diukur tinggi tanaman dengan penggaris dan berat tanaman dengan timbangan. Diamati dan dicatat hasil yang didapatkan.

Tahap Analisis

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan studi literatur yang kemudian diaplikasikan ke dalam sebuah



eksperimen kuantitatif. Analisis data dilakukan berdasarkan hasil uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). Dilakukan Uji FTIR untuk menentukan nilai derajat deasetilisasi pada kitosan. Selanjutnya, dilanjutkan dengan perhitungan nilai derajat deasetilisasi pada kitosan. Derajat Deasetilasi (DD) dapat dihitung dengan metode *baseline* yang dapat dilihat pada Peersamaan 1.

$$\%DD = 100 - \left[\left(\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \right) \times \frac{100}{1,33} \right] \quad (1)$$

dimana A_{1655} adalah nilai serapan pada pita amida, A_{3450} adalah nilai serapan pada pita hidroksil, serta konstanta 1,33 merupakan perbandingan nilai rasio A_{1655} dengan A_{3450} .

Pada penelitian ini data yang diperoleh disajikan, menggunakan metode deskriptif dengan tabel, grafik dan narasi yang menggambarkan kondisi seluruh parameter. Dengan perlakuan variasi konsentrasi kitosan 0 sebagai variabel kontrol, 20, 40, 60, 80, dan 100 %. Perlakuan variasi waktu yaitu 0, 7, 14, 21, dan 28 hari selama ± 1 bulan.

3. Hasil dan Pembahasan

Uji Karakteristik Awal Tanah

Kebutuhan tanaman akan unsur hara diperoleh dari media tumbuh dan pemupukan. Aplikasi pemupukan pada tanaman perlu dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi/unsur haranya. Aplikasi pemupukan untuk memenuhi kebutuhan makronutrien efektif diberikan melalui tanah/media tanam, sedangkan kebutuhan mikronutrien lebih efektif diberikan melalui daun karena pupuk daun dapat mudah diserap melalui stomata. Selain itu, tujuan pemupukan melalui daun adalah untuk mendistribusikan sejumlah larutan hara secara merata di seluruh permukaan daun tanaman. Air dan unsur hara diserap daun melalui lubang-lubang aerasi di permukaan daun seperti kutikula dan stomata.

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Awal Tanah

Sampel	pH	c-organik	N total	C/N	P	K	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	Kej.Basa
		%		Rasio	%		meq/100g			%	
Tanah	7,23	3,74	0,32	11,60	22,30	19,27	1,53	0,90	0,17	0,16	100

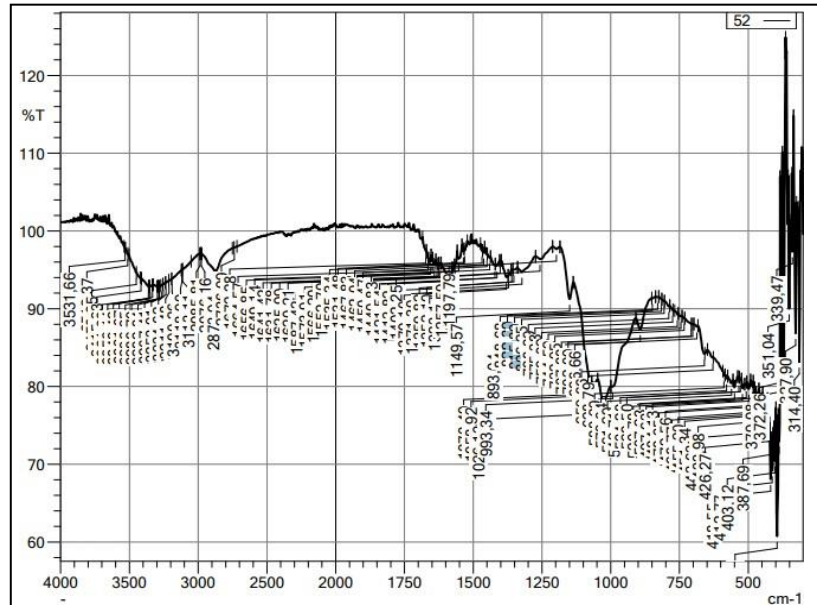
Uji FTIR

Identifikasi jenis polimer pada sampel kitosan dilakukan menggunakan *Fourier Transform Infrared* (FTIR). FTIR akan menghasilkan gelombang yang disesuaikan dengan panjang gelombang kitosan. Analisis FT-IR bertujuan untuk mengidentifikasi gugus fungsi dari struktur kimia dalam suatu senyawa pada panjang gelombang tertentu. Spektra infra merah yang dihasilkan pada kitosancangkang kepiting rajungan (*Portunus Pelagicus*) dapat dilihat pada Gambar 1.

Berdasarkan hasil analisa gugus fungsi Kitosan Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) dengan melihat spektrum FTIR pada Gambar 1 menunjukkan adanya pita serapan pada gelombang 3361,93 yang menunjukkan pita serapan N-H amina. Adapun pita serapan yang diketahui adalah C–N yang terdapat pada pita serapan gelombang 2976,16. Pada bilangan gelombang 1641,42 terdapat pita serapan N-H amida. pada pita serapan gelombang 1352,10 terdapat pita serapan C–N. Pada bilangan gelombang 1026,13 terdapat pita serapan C–O. Berdasarkan spektrum FTIR terdapat pita serapan N-H maka terkonfirmasi adanya kitosan dalam FTIR tersebut.

Cangkang rajungan memiliki kandungan mineral yang cukup tinggi, diantaranya adalah P, Cu, Ca, Fe, Zn, Mn, dan Mg yang mengandung polisakarida berupa kitin. Cangkang rajungan memiliki 19,97% kalsium dan 1,81% fosfor. Limbah rajungan mengandung protein terikat antara 30-40% dari bahan organik dalam matriks

kulit. Protein merupakan nitrogen (N) bagi tumbuhan karena protein tersusun dari berbagai jenis asam amino. Unsur-unsur tersebut merupakan unsur haramakro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Tingginya kandungan hara makro dan mikro serta produksi limbah rajungan memberikan potensi yang besar untuk dijadikan kompos sebagai nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman [6].



Gambar 1. Hasil Spektrum FTIR Kitosan Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*)

Karakterisasi kitosan meliputi penentuan derajat deasetilasi. Spektrum infra merah digunakan untuk penentuan derajat deasetilasi kitosan yang terbentuk. Frekuensi yang digunakan berkisar antara 4000cm^{-1} sampai dengan 400 cm^{-1} . Derajat Deasetilasi kitosan adalah suatu parameter mutu kitosan yang menunjukkan persentase gugus asetil yang dapat dihilangkan dari rendemen kitin maupun kitosan. Perbedaan kitin dan kitosan terletak pada perbandingan gugus amina (NH_2) dengan gugus asetil (NHCOCH_3) yang disebut derajat deasetilasi (DD).

Penetapan derajat deasetilasi kitosan ditentukan dari persentase banyaknya gugus asetil yang hilang dan berubah menjadi gugus amina. Hasil proses deasetilasi senyawa kitin adalah senyawa kitosan yang memiliki sifat dapat larut dalam asam asetat encer. Derajat deasetilasi ditentukan dengan menghitung serapan pada panjang gelombang 1655 cm^{-1} dan 3450 cm^{-1} dengan menggunakan rumus log yang kemudian dimasukkan kedalam rumus derajat deasetilasi. Maka hasil yang didapatkan dari perhitungan nilai derajat deasetilasi pada cangkang kepiting rajungan (*Portunus pelagicus*) yaitu sebesar 62,42%. Berdasarkan standar baku mutu kitosan yang digunakan sesuai dengan SNI 7949: 2013 sebagai mana yang tercantum bahwa untuk parameter uji kitosan untuk derajat deasetilasi (DD) memenuhi syarat dengan minimal 75%. Rendahnya derajat deasetilasi kitosan hasil penelitian disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya faktor pengadukan, suhu, serta pemeliharaan cangkang kepiting rajungan yang digunakan.



Hasil Pengamatan dan Pengukuran Tanaman Bawang Dayak

Pengamatan dan pengukuran tanaman bawang Dayak dilakukan berdasarkan pada berat serta tinggi tanaman setelah diberi pupuk organik dengan variasi konsentrasi sebesar 0, 20, 40, 60, 80, dan 100%. Hasil pengamatan tersebut dapat diamati pada Tabel 2.

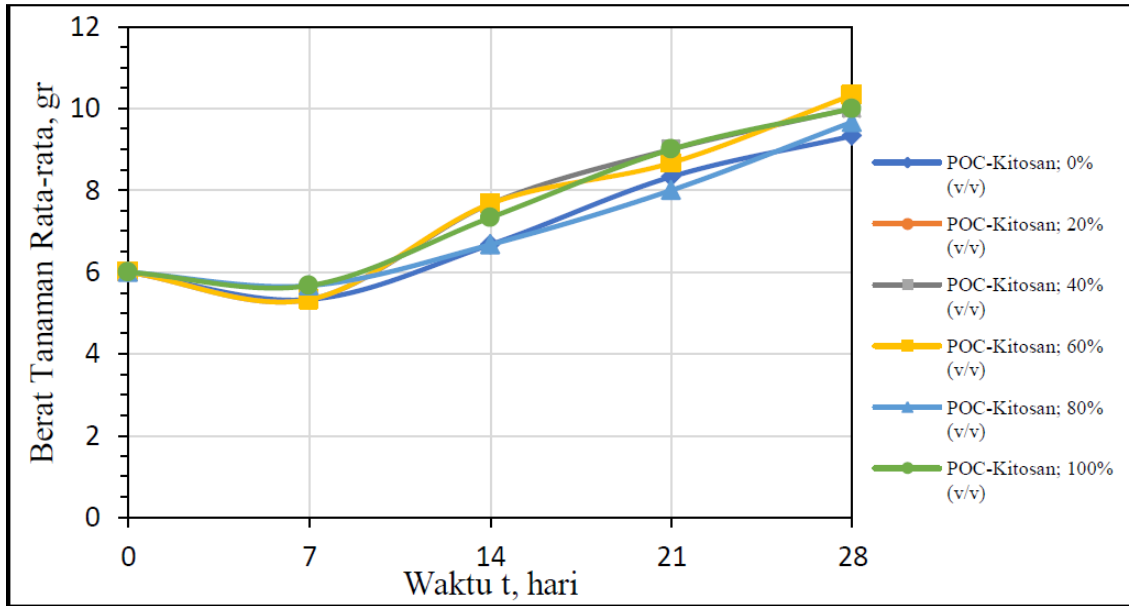
Tabel 2. Hasil Pengamatan Pengukuran Tanaman Bawang Dayak

Konsentrasi POC Kitosan, % (v/v)	Waktu t, Hari	Berat Tanaman (gr)			Berat Tanaman Rata-rata (gr)	Tinggi Tanaman (cm)			Tinggi Tanaman Rata-rata (cm)
		1	2	3		1	2	3	
0%	0	6	6	6	6,00	0	0	0	0,00
	7	5	5	6	5,33	1,5	2,5	1,9	1,97
	14	7	7	6	6,67	7	6,3	5,9	6,40
	21	9	8	8	8,33	12	11,5	9,6	11,03
	28	10	9	9	9,33	16,3	17,4	14,1	15,93
20%	0	6	6	6	6,00	0	0	0	0,00
	7	6	7	5	6,00	2	1,4	1,9	1,77
	14	7	8	8	7,67	8	7	6,2	7,07
	21	8	8	9	8,33	16,3	15,4	13,7	15,13
	28	10	9	10	9,67	19,3	18,3	16,8	18,13
40%	0	6	6	6	6,00	0	0	0	0,00
	7	5	5	6	5,33	3	2,5	1,5	2,33
	14	7	8	8	7,67	9	7	6,3	7,43
	21	8	9	10	9,00	12,7	17,2	21,2	17,03
	28	9	10	11	10,00	18,2	24,3	28,1	23,53
60%	0	6	6	6	6,00	0	0	0	0,00
	7	5	6	5	5,33	1,2	4,5	2,22	2,63
	14	8	8	7	7,67	9,7	9	11	9,90
	21	9	9	8	8,67	23,6	24,5	22	23,27
	28	10	11	10	10,33	27,3	29,5	26,9	27,90
80%	0	6	6	6	6,00	0	0	0	0,00
	7	6	6	5	5,67	1,5	2,5	1,9	1,97
	14	7	7	6	6,67	8	9,6	9,5	9,03
	21	8	9	7	8,00	25	19,5	21	21,83
	28	10	10	9	9,67	28	23,8	25,4	25,73
100%	0	6	6	6	6,00	0	0	0	0,00
	7	5	6	6	5,67	1,5	3	1,5	2,00
	14	7	7	8	7,33	6,5	10	11	9,17
	21	9	9	9	9,00	22,8	19,8	19,8	20,80
	28	10	11	9	10,00	27,9	24,8	23,5	25,40

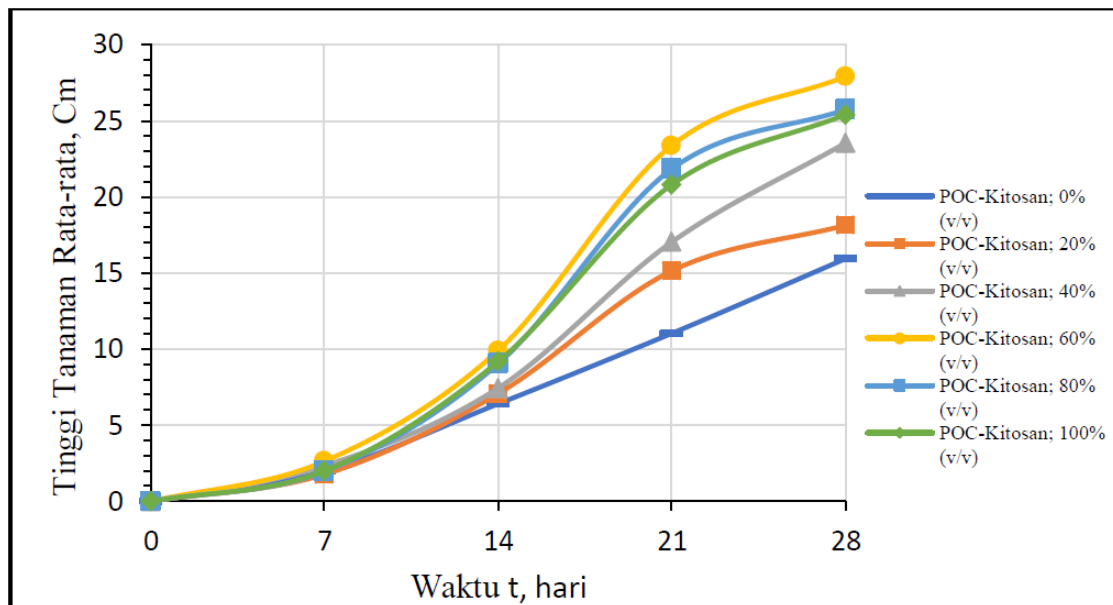
Berdasarkan Tabel 2 serta Gambar 2 dan 3, dapat diketahui bahwa nilai hasil pengamatan pengukuran berat dan tinggi tanaman bawang dayak berdasarkan perlakuan konsentrasi pupuk organik kitosan 0, 20, 40, 60, 80, dan 100% mengalami kenaikan yang cukup signifikan seiring dengan lamanya waktu pengukuran yang dilakukan. Penambahan pupuk organik cair kitosan pada tanaman bawang dayak meningkatkan kegiatan biologis tanah dan dalam proses perombakannya akan terbentuk senyawa senyawa organik yang penting dalam pembentukan struktur tanah. Oleh karena itu, stuktur tanah akan meningkat, aerasi menjadi lebih baik, permeabilitas yang tinggi terpelihara. Perkembangan sistem perakaran menjadi terjamin, yang mempunyai



peranan penting bagi awal-awal pertumbuhan tanaman, sehingga pertumbuhan tinggi dan berat tanaman meningkat.



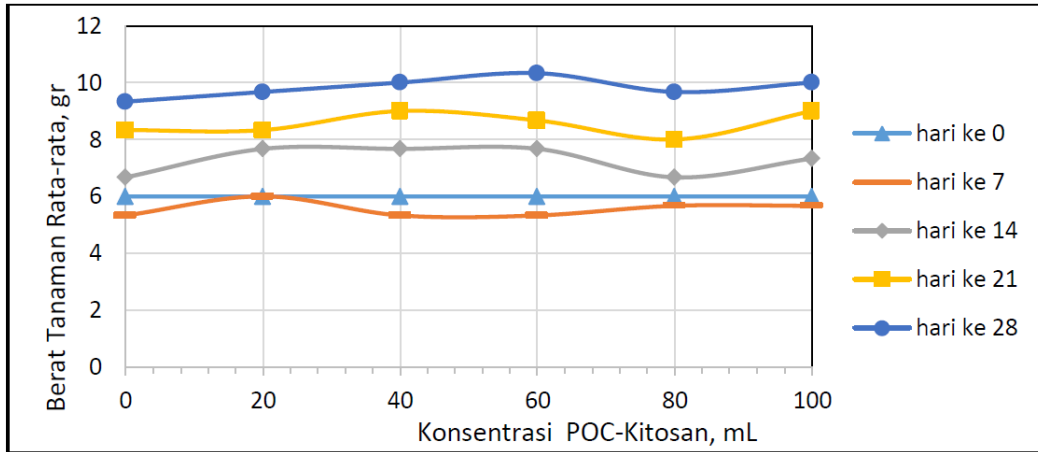
Gambar 2. Grafik Hasil Pengukuran Berat Tanaman



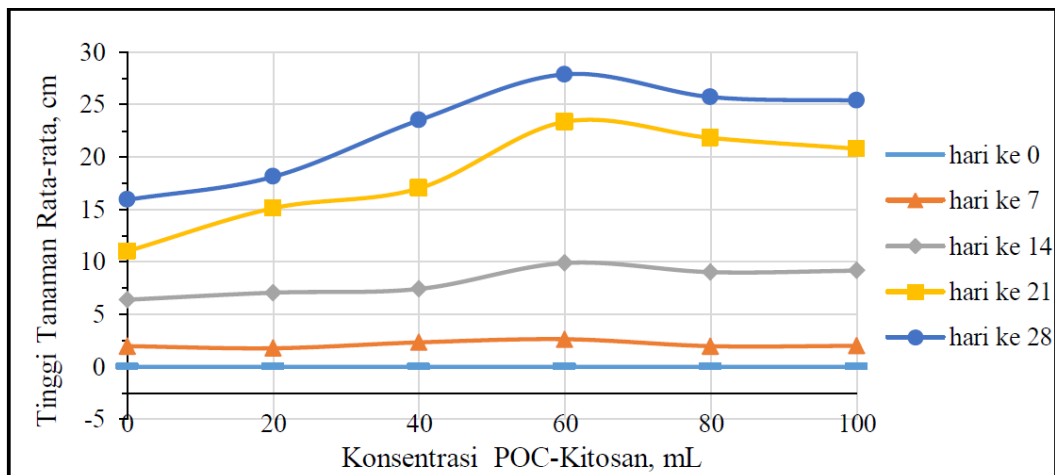
Gambar 3. Grafik Hasil Pengukuran Tinggi Tanaman



Selain itu, analisis pengaruh pemberian konsentrasi pupuk organik terhadap pertumbuhan tanaman bawang Dayak juga dilakukan untuk menentukan konsentrasi pupuk yang optimum bagi tanaman tersebut. Untuk visualisasi pengaruh pemberian konsentrasi pupuk organik terhadap berat dan tinggi pada masing-masing tanaman uji dapat dilihat Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Grafik Pengaruh Konsentrasi POC-Kitosan terhadap Berat Rata-Rata Tanaman



Gambar 5. Grafik Pengaruh Konsentrasi POC-Kitosan terhadap Tinggi Rata-Rata Tanaman

Berdasarkan Gambar 4 dan 5, diketahui bahwa pengaruh volume konsentrasi pupuk organik cair kitosan terhadap berat dan tinggi tanaman terjadi perkembangan terbesar yaitu pada konsentrasi pupuk organik cair kitosan yaitu 60%. Pada konsentrasi 60% digunakan pupuk cair organik kitosan, dimana 30 mL pupuk organik cair kitosan dalam 500 mL air. Pada Grafik tersebut dapat dilihat bahwa terjadi perkembangan berat dan tinggi tanaman yang cukup baik dari hari ke hari. Namun, pada hari ke 7 pada berat tanaman mengalami penurunan berat dikarenakan penyerapan cadangan makanan dari umbi sebelum tumbuh tuntas dan akar. Pada penelitian ini, dilihat dari volume yang diberikan ke pada tanaman bawang dayak bahwa konsentrasi yang baik ada pada konsentrasi 60%.



Respon tanaman terhadap pemupukan akan meningkatkan jika pemberian dosis, waktu, dan cara yang tepat. Pada saat pemberian pupuk organik cair, yang perlu diperhatikan adalah konsentrasi dan jumlah nutrisi yang diberikan. Hal ini dikarenakan setiap tanaman mempunyai tingkat kebutuhan larutan pupuk yang berbeda. Ketepatan konsentrasi dan jumlah nutrisi yang dibutuhkan tanaman dari setiap larutan penting untuk diketahui. Kurangnya kandungan unsur hara makro maupun mikro dapat mengakibatkan hambatan bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman serta produktivitasnya. Pemberian pupuk organik cair harus memperhatikan konsentrasi atau dosisnya. Semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan maka unsur hara yang diterima oleh tanaman akan semakin tinggi. Namun, pemberian dengan dosis yang berlebihan justru akan mengakibatkan timbulnya gejala kelayuan pada tanaman.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa hasil perhitungan derajat deasetilisasi kitosan yang diperoleh dari analisis *Fourier Transform Infrared* (FTIR) dalam penelitian ini dihasilkan nilai derajat deasetilisasi sebesar 62,42%. Pengaruh penambahan pupuk organik cair kitosan pada tanaman bawang dayak yaitu tanaman bawang dayak berdasarkan dari variasi konsentrasi yang digunakan 0, 20, 40, 60, 80, dan 100% mengalami kenaikan berat dan tinggi tanaman yang cukup signifikan seiring dengan variasi waktu perlakuan yang diberikan. Untuk perkembangan tinggi dan berat tanaman optimum terjadi pada variasi konsentrasi pupuk organik cair kitosan yaitu 60%.

Referensi

- [1] I. D. Sartika, M. A. Alamsjah, dan N. E. N. Sugijanto, "Isolasi dan Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*)," *Jurnal Biosains Pascasarjana*, vol. 18, no. 2, pp. 98-112, Aug. 2016.
- [2] M. T. L. Tobing, N. B. A. Prasetya, dan K. Khabibi, "Peningkatan Derajat Deasetilasi Kitosan dari Cangkang Rajungan dengan Variasi Konsentrasi NaOH dan Lama Perendaman," *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*, vol. 14, no. 3, pp. 83-88, Dec. 2011. <https://doi.org/10.14710/jksa.14.3.83-88>.
- [3] B. A. Lalenoh dan E. Cahyono, "Karakterisasi Kitosan dari Limbah Rajungan (*Portunus pelagicus*)," *Jurnal Ilmiah Tinlandung*, vol. 4, no. 1, pp. 30-33, Mar. 2018.
- [4] A. Artiningsih, "Pembuatan Kitosan dari Cangkang Kepiting menggunakan Mikroba," *Journal of Chemical Process Engineering*, vol. 2, no. 1, pp. 30-35, Mei. 2017.
- [5] L. M. H. Nadia, L. O. Huli, dan L. A. R. Nadia, "Pembuatan dan Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) asal Sulawesi Tenggara," *Jurnal Fish Protech*, vol. 1, no. 2, pp. 77-84, 2018.
- [6] Kurniawan, A. Yunita, dan Christianingrum, "Peningkatan Produksi Pertanian Dengan Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan Menjadi Pupuk Organik Di Pulau Seliu, Kabupaten Belitung," *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Bangka Belitung*, vol. 4, no. 2, 2017.