



PEMANFAATAN LIMBAH RAJUNGAN UNTUK MEMPRODUKSI KITOSAN SEBAGAI PUPUK ORGANIK CAIR DALAM PENENTUAN VOLUME OPTIMUM PADA TANAMAN BAWANG DAYAK

Frandes Atwa Zwagery^{1*}, Fahrizal Adnan¹, Abdul Kahar²

¹Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Mulawarman,

²Program Studi Teknik Kimia Universitas Mulawarman,
Jalan Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua, Samarinda
Kode Pos 75119

*Korespondensi penulis: fatwazwagery@gmail.com

ABSTRAK

Dalam pemanfaatan sumber daya laut di Indonesia, terdapat limbah padat yang berasal dari hasil perikanan. Umumnya pemanfaatan kembali limbah padat sebatas pernak-pernik atau hiasan semata. Padahal pemanfaatan limbah padat perikanan sangat beragam mulai dari pengolahan tulang ikan menjadi tepung tulang ikan, sisik ikan menjadi lem, sebagai sumber kalsium, hingga cangkang udang dan kepiting atau rajungan dapat digunakan kembali untuk memproduksi kitin dan kitosan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan limbah cangkang rajungan melalui isolasi dan karakterisasi kitosan, yang kemudian digunakan sebagai pupuk organik cair. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi kimia kitosan dari limbah cangkang rajungan dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR), mengetahui volume optimum pupuk organik cair kitosan pada tanaman bawang dayak. Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengisolasi kitosan yaitu demineralisasi, deproteinasi, dan deasetilasi. Karakterisasi kitosan dengan menggunakan analisis FTIR pada penelitian ini berdasarkan spektrum FTIR menunjukkan adanya pita serapan gugus N-H amina ditunjukkan pada puncak 3415, pita serapan C-N terlihat pada puncak 2324,22, pita serapan N-H amida 1654,92 dan pita serapan C-O alkohol 1058,92. Dengan nilai derajat deasetilasi sebesar 62,62% yang diperoleh secara *baseline*. Pengaruh volume penyiraman pupuk organik cair kitosan 60% pada tanaman bawang dayak dengan volume 0 mL, 10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL, dan 50 mL memiliki data pengukuran berat yang beragam dan data pengukuran tinggi yang paling tinggi ada pada volume 30 mL.

Kata Kunci: Bawang Dayak, Kitosan, Limbah Padat, Pupuk Organik Cair, Rajungan

1. Pendahuluan

Umumnya pemanfaatan kembali limbah padat perikanan seperti cangkang baik kerang maupun kepiting sebatas pernak-pernik atau hiasan semata. Padahal pemanfaatan limbah padat perikanan sangat beragam mulai dari pengolahan tulang ikan menjadi tepung tulang ikan, sisik ikan menjadi lem karena kandungan kolagen didalamnya, sebagai sumber kalsium yang berasal dari cangkang kerang, hingga cangkang udang dan kepiting atau rajungan dapat digunakan kembali untuk memproduksi kitin dan kitosan [1]

Rajungan merupakan salah satu komoditas perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi. Selain untuk memenuhi keperluan gizi didalam negeri juga merupakan salah satu komoditas ekspor dalam bentuk rajungan beku atau kemasan daging dalam kaleng. Dalam proses pengambilan dagingnya, dihasilkan limbah kulit atau cangkang cukup banyak hingga mencapai sekitar 40-60% dari total berat rajungan. Padahal, limbah cangkang rajungan mengandung senyawa kimia bermanfaat seperti protein, mineral dan kitin [2].

Limbah rajungan berpotensi untuk menjadi produk yang lebih bernilai, dibandingkan pemanfaatannya sebagai bahan penimbun tanah, aksesoris atau hiasan dinding. Sumber utama kitin dan kitosan yang berasal dari laut adalah cangkang *Crustaceae sp*, yaitu udang, lobster, kepiting, kerang-kerangan, rajungan dan hewan yang bercangkang lainnya. Pengolahan rajungan menjadi kitosan melalui tiga tahap yaitu demineralisasi,



deproteinasi, dan deasetilasi. Tahap demineralisasi bertujuan mengurangi kadar mineral (CaCO_3) dengan menggunakan asam konsentrasi rendah untuk mendapatkan kitin. Tahap deproteinasi bertujuan menghilangkan sisa protein yang berasal dari daging rajungan. Selanjutnya, tahap deasetilasi untuk menghilangkan gugus asetil kitin dengan larutan alkali kuat konsentrasi tinggi pada suhu tertentu. Kandungan nitrogen dan oksigen pada kitosan dapat membentuk struktur kompleks dengan logam berat. Kitosan dapat digunakan sebagai pengolah limbah cair sebagai resin penukar ion, adsorpsi logam-logam berat, koagulasi minyak atau lemak, mengurangi kekeruhan dan penstabil minyak, rasa dan lemak dalam produksi industri pangan [3].

Jumlah produksi dan perdagangan rajungan menyebabkan timbulnya limbah dalam jumlah yang cukup besar. Jika tidak ditangani secara tepat limbah tersebut akan menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan sebab dapat meningkatkan *biological oxygen demand* dan *chemical oxygen demand* [4]. Salah satu alternatif upaya pemanfaatan limbah cangkang rajungan agar memiliki nilai dan daya guna adalah mengubah limbah menjadi produk yang bernilai ekonomis tinggi seperti kitosan. Kota Bontang adalah salah satu daerah di Kalimantan Timur dengan daerah pesisir, yang banyak memanfaatkan sumberdaya hayati dari daerah pesisir dan salah satunya adalah rajungan. Umumnya rajungan menjadi komoditas yang hanya dimanfaatkan dagingnya untuk konsumsi, sedangkan cangkangnya baik bagian kaki, karapas hingga capitnya dibuang begitu saja menjadi limbah tanpa pengolahan lebih lanjut atau pemanfaatan lainnya, sehingga dengan adanya salah satu permasalahan tersebut, limbah cangkang rajungan diolah untuk dimanfaatkan sebagai sumber kitosan dalam pembuatan pupuk organik cair. Pupuk organik cair yang dihasilkan akan diuji pada tanaman bawang dayak. Bawang dayak adalah salah satu tanaman yang biasa tumbuh liar di hutan Kalimantan. Bawang dayak memiliki sifat antifungal, antiparasitik, antiviral, antimikroba, antioksidan dan antikanker [5]. Umbinya bermanfaat sebagai disuria, radang usus, disentri, penyakit kuning, mengobati luka [5]. Kitosan yang sudah menjadi pupuk organik cair dipakai sebagai perangsang pertumbuhan tinggi dan berat tanaman bawang dayak.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi kitosan serta volume optimum dari penambahan pupuk cair kitosan berbahan baku limbah cangkang rajungan terhadap perkembangan tanaman bawang Dayak.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 6 bulan, dimulai dari bulan Juli hingga Desember 2021. Adapun tahapannya adalah tahap persiapan, tahap penelitian dan tahap analisis. Limbah cangkang rajungan berasal dari limbah disalah satu usaha produksi daging rajungan di Kota Bontang. Penelitian mengenai pemanfaatan limbah rajungan untuk memproduksi kitosan sebagai pupuk organik cair dilaksanakan di Rumah Produksi Pembuatan Pupuk Chitosan Kelompok Cangkang Salona Kelurahan Loktuan. Pengamatan pertumbuhan tanaman dilakukan di salah satu CSR (*corporate social responsibility*) PT Pupuk Kalimantan Timur yaitu di Rumah Toga Ma'rifah Herbal, Kota Bontang, Kalimantan Timur.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu penggiling, tangki *heater*, wadah, batang pengaduk, *sprayer*, timbangan, pH meter, oven, FTIR, corong, dan sekop tanaman. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu limbah rajungan, larutan NaOH cair 47%, larutan HCl 6%, HCl 32%, *Aquadest*, H_2O_2 50%, asam asetat 99%, kertas label, tanaman bawang dayak, dan *polybag*.

Persiapan Bahan Baku

Limbah cangkang kepiting atau rajungan dicuci dengan menggunakan air sampai bersih. Kemudian, limbah tersebut dikeringkan selama 2 jam di oven pada suhu 60°C atau dijemur di bawah sinar matahari selama 6 jam.

Proses Demineralisasi

Bahan baku berupa capit rajungan dimasukkan ke dalam tangki 1 sebanyak 3,5 Kg. Kemudian, larutan HCl 6% sebanyak volume 30 Liter dipersiapkan dalam ember yang sudah ada. HCl dengan konsentrasi 32% sebanyak 5,5 Liter dan dicampurkan dengan air 24,5 Liter. Selanjutnya, dimasukan larutan HCl 6% ke dalam



tangki 1 yang sebelumnya telah terisi bahan baku dengan cara *vacuum*. Setelah larutan masuk, diamkan dulu selama 30 menit kemudian di *mixer* selama 4 jam. Lalu, dimatikan *mixer* dan pindahkan larutan tersebut ke dalam ember (larutan ini masih bisa digunakan untuk proses demineralisasi berikutnya dengan cara tambahan HCl 32% sebanyak 4 Liter). Larutan tersebut dicuci dengan empat tahap, dua tahap awal menggunakan mesin selama 20 menit, dua tahap akhir manual sampai netral. Apabila sudah netral maka bahan baku siap untuk proses deproteinasi.

Proses Deproteinasi

Cangkang rajungan yang telah diproses demineralisasi sebelumnya dipersiapkan. Kemudian, dimasukan larutan NaOH cair 47% sebanyak 6 Liter dan air sebanyak 14 Liter ke tangki 4. Setelah itu, dinyalakan *heater* dan *mixer* tangki tersebut hingga mencapai suhu 105°C. Cangkang yang telah di proses demineralisasi sebelumnya dimasukkan ke tangki 3 jika telah mencapai suhu 105°C. Lalu, dinyalakan *mixer* tangki 3 dengan suhu 90°C sampai 5 jam. Dipindahkan larutan ke tangki 4 jika sudah 5 jam (untuk digunakan lagi sampai tiga kali) pada larutan kedua dan ketiga tambahkan 4 Liter NaOH cair yang baru, dan ditambahkan air 2 Liter. Selanjutnya, larutan tersebut dicuci menggunakan empat tahap hingga netral dan langsung direndam semalaman. Dan besoknya siap untuk dijemur.

Proses Deasetilasi

Kitin dipersiapkan di tangki 3 sebanyak 600 gram. Lalu, disiapkan larutan NaOH cair 47% sebanyak 20 Liter, *vacuum* pada tangki 4, nyalakan *heater* dan *mixer* sampai suhu 105°C. Kemudian, larutan dipindahkan ke tangki 3 setelah 105°C, dan nyalakan juga *heater* tangki 3 diatur hingga suhu 105°C, nyalakan *mixer* tangki 3. Diproses selama 5 jam. Selanjutnya, dipindahkan larutan ke tangki 4 (untuk digunakan lagi sampai tiga kali). Setelah itu, dilakukan pencucian, lakukan pencucian ditangki 3 dan manual sampai benar benar bersih.

Proses H₂O₂

Mula-mula, dipanaskan sebanyak 20 liter air dengan suhu 60°C. Kemudian, dituang air yang telah dipanaskan ke dalam wadah. Lalu, dimasukkan Hidrogen peroksida (H₂O₂) 50% sebanyak 300 mL ke dalam wadah tersebut. Selanjutnya, diaduk selama 2 jam atau 3 jam atau didiamkan selama ± 12 jam. Kemudian, dijemur bahan baku di bawah sinar matahari selama ±12 jam. Pada tahan ini bahan telah menjadi kitosan. Dimasukkan dalam mesin penggiling dan digiling kitosan dengan ukuran 80-100 *mesh*.

Identifikasi dengan FTIR

Identifikasi ini dilakukan untuk membuktikan terbentuknya kitosan, hasil isolasi dianalisa dengan dibuat *pellet* dengan KBr dan selanjutnya diamati spektrum IR nya dengan FTIR.

Proses Pelarutan

Kitosan 200 gram dimasukkan ke dalam wadah atau tangki. Kemudian, dimasukkan larutan asam asetat 99% sebanyak 160 mL. Lalu, ditambahkan air sebanyak 3,7 Liter dan diaduk sampai larut. Larutan ini disebut kitosan cair 5% yang digunakan sebagai pupuk organik cair.

Aplikasi Kitosan sebagai Pupuk Organik Cair

Media tanam tanah yaitu pada *polybag* dengan ukuran 40×40 cm dengan ketinggian tanah 15 cm. Penyiraman dilakukan 2 hari sekali pada sore hari. Ujung umbi dipotong sekitar 0,5 cm sebelum penanaman untuk mempercepat pertumbuhan tanaman [6]. Penanaman dilakukan dengan cara memasukkan umbi bawang dayak di dalam lubang tanam dengan kedalaman 3 cm, dan selanjutnya ditutup dengan lapisan tanah tipis. Dilakukan menggunakan pupuk organik kitosan cair 5% yang dibuat dari cangkang kepiting atau uji coba rajungan. Dicampurkan pupuk organik kitosan cair 5% tersebut kemudian diencerkan dengan air hingga konsentrasi kitosan cair 60%. Dilakukan pengaplikasian pupuk organik kitosan cair pada masing-masing



variasi volume dengan tahapan perendaman bibit, persemaian, dan penanaman. Direndam seluruh bibit tanaman bawang dayak pada konsentrasi 60% selama 1 jam, kecuali tanaman kontrol 0 mL. Diangkat dan dikeringkan bibit tanaman. Dipindahkan bibit tanaman ke media tanam tanah pada *polybag*. Disemprot pupuk pada tanaman dengan menggunakan *sprayer* dua hari sekali dan diukur menurut perlakuannya seminggu sekali yaitu pada 0, 7, 14, 21, 28 hari, selama ± 1 bulan. Diamati dan diukur berat, dan tinggi tanaman bawang dayak.

Proses Pengukuran dan Pengamatan Berat dan Tinggi Tanaman

Alat pengukuran berupa penggaris dan timbangan serta sekop tanaman dipersiapkan. Kemudian, diambil tanaman menggunakan sekop dari media persemaian dengan menggemburkan tanah agar tidak merusak perakaran. Lalu, dibersihkan tanaman dari tanah yang melekat pada tanaman. Setelah itu, diukur tinggi tanaman dengan penggaris dan berat tanaman dengan timbangan. Kemudian, diamati dan dicatat hasil yang didapatkan.

Tahap Analisis

Dalam penelitian ini dilakukan analisis nilai derajat deasetilasi (DD) pada kitosan cangkang rajungan yang terbentuk berdasarkan hasil uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*). 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 dengan menggunakan metode deskriptif melalui tabel, grafik dan narasi yang menggambarkan kondisi seluruh parameter. Dengan perlakuan variasi volumei 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

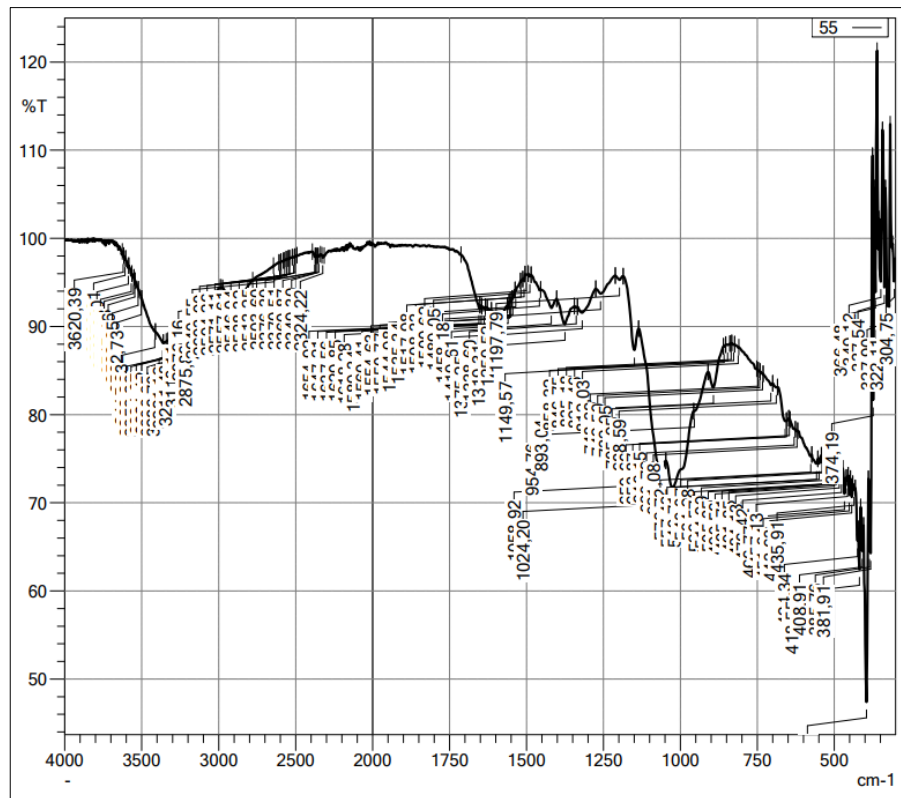
Bahan organik tanah umumnya berasal dari jaringan tanaman. Residu tanaman mengandung 60-90% air dan sisa bahan keringnya mengandung karbon (C), oksigen (O), hidrogen (H), dan sejumlah kecil sulfur (S), nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), dan magnesium (Mg). Meskipun jumlahnya sangat kecil, namun unsur hara ini sangat penting dari kesuburan tanah [7].

Tabel 1. Hasil Uji Karakteristik Awal Tanah

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

Analisis Uji FTIR

Spektrum *Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR) kitosan yang berasal dari bahan baku limbah cangkang rajungan pada garis vertikal menunjukkan persentase transmitans dan garis horizontal menunjukkan bilangan gelombang, dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Spektrum FTIR Kitosan Cangkang Rajungan

Pada Gambar 1, menunjukkan karakterisasi serapan FTIR untuk kitosan hasil isolasi dari limbah cangkang rajungan terlihat pita serapan gugus N-H amina ditunjukkan pada puncak 3415, pita serapan C-N terlihat pada puncak 2324,22, pita serapan N-H amida 1654,92 dan pita serapan C-O alkohol 1058,92.

Karakterisasi kitosan dilakukan dengan analisis FTIR untuk mengetahui nilai derajat deasetilasi (DD). Kitosan tidak larut dalam air dan beberapa pelarut organik. Ketidaklarutan kitosan dalam air dan pelarut organik disebabkan struktur kristalnya yang tersusun oleh ikatan hidrogen intramolekuler dan intermolekuler. Semakin tinggi derajat deasetilasi, semakin banyak gugus amina (NH_2) pada rantai molekul kitosan sehingga kitosan semakin reaktif [8].

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} . Berdasarkan perhitungan, nilai derajat deasetilasi kitosan yang diperoleh dari limbah cangkang rajungan adalah 62,62%. Variabel proses yang dapat mempengaruhi kualitas kitosan yang dihasilkan antara lain waktu serta suhu proses deasetilasi, konsentrasi larutan basa yang digunakan, ukuran partikel bahan yang diproses, serta kondisi proses demineralisasi dan deproteinasi yang digunakan untuk mengisolasi kitin [9].

Derajat deasetilasi adalah presentase besar keberhasilan isolasi atau pemisahan kitosan. Makin besar persentase, kitosan dikatakan makin baik, dan pengaplikasian atau penggunaannya biasanya juga mengikuti besar dari nilai derajat deasetilasinya. Semakin besar derajat deasetilasinya, semakin banyak gugus amina, maka semakin banyak ikatan N dan ikatan C dalam kitosan yang dapat menjadi zat hara bagi tanaman [4].



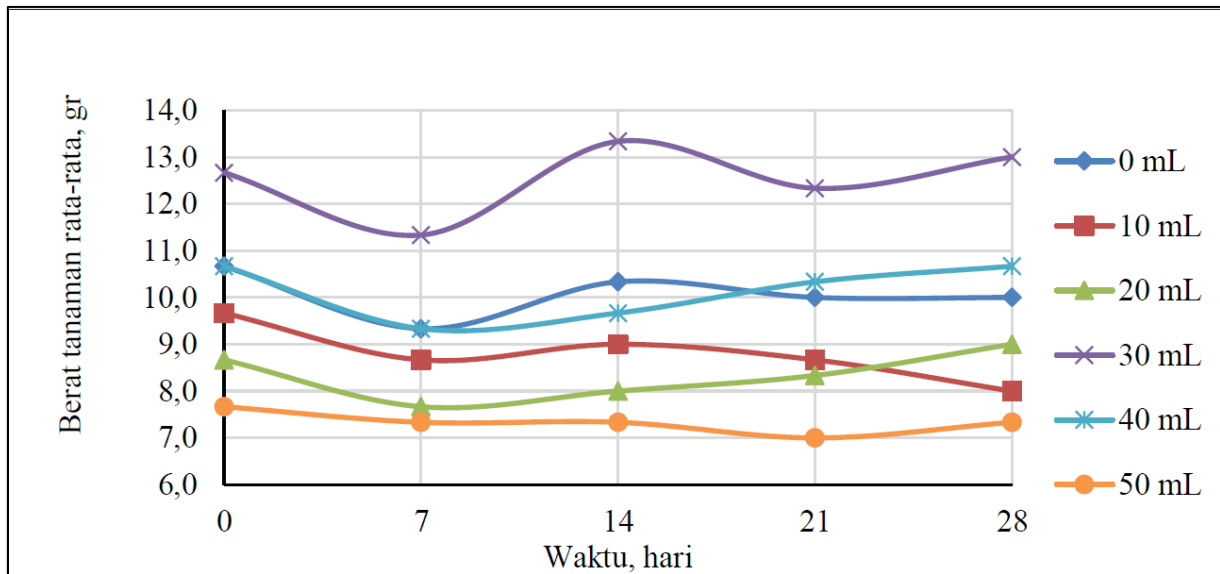
Analisis Hasil Pengamatan dan Pengukuran Tanaman

Pelaksanaan pengamatan dan pengukuran tanaman bawang Dayak dilakukan terhadap parameter berat serta tinggi tanaman setelah diberi pupuk organik dengan variasi volume sebesar 0, 10, 20, 30, 40, dan 50 mL. Hasil pengamatan tersebut dapat diamati pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Tanaman Bawang Dayak

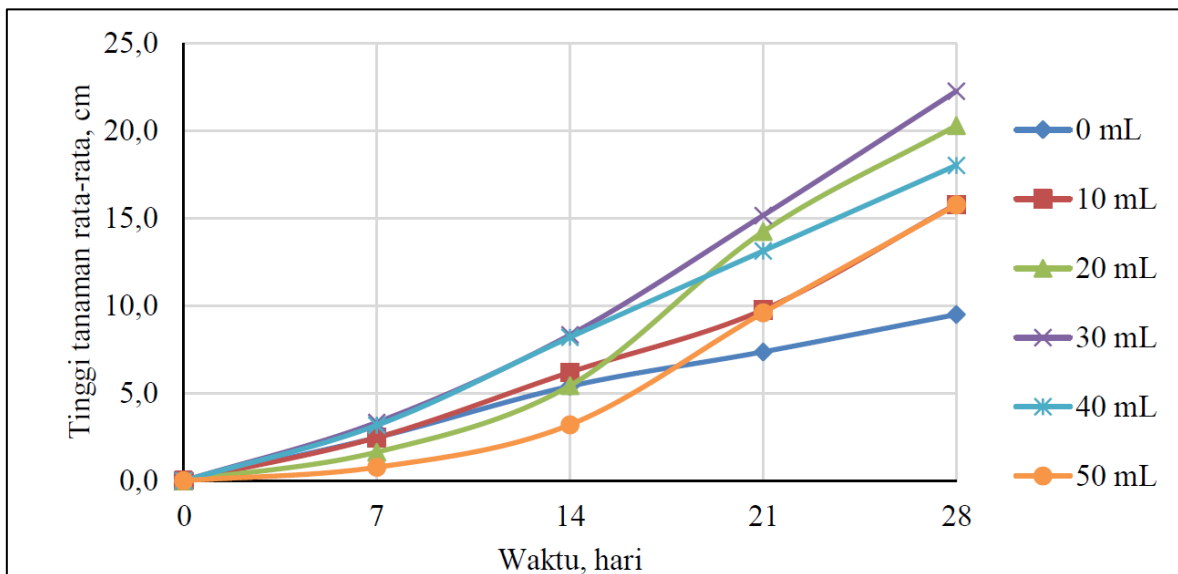
Perlakuan, (b/v) mL	Waktu, t hari	Berat tanaman, gr			Rata-rata berat tanaman, gr	Tinggi tanaman, cm			Rata-rata tinggi tanaman, cm
		1	2	3		1	2	3	
0	t ₀	10	10	12	10,7	0	0	0	0
	t ₇	9	8	11	9,3	2,4	2	3	2,5
	t ₁₄	10	9	12	10,3	4,6	2,5	9,1	5,4
	t ₂₁	10	8	12	10	6,8	2,8	12,5	7,4
	t ₂₈	11	7	12	10	11,9	3	13,6	9,5
10	t ₀	15	7	7	9,7	0	0	0	0
	t ₇	14	6	6	8,7	2	4,2	1,2	2,5
	t ₁₄	13	6	8	9	4,6	8,4	5,6	6,2
	t ₂₁	12	6	8	8,7	7,4	11,4	10,5	9,8
	t ₂₈	10	6	8	8	15,2	15	17,2	15,8
20	t ₀	13	8	5	8,7	0	0	0	0
	t ₇	12	7	4	7,7	2,5	1,1	1,3	1,6
	t ₁₄	12	7	5	8	8	1,4	6,9	5,4
	t ₂₁	12	7	6	8,3	14,5	14,6	13,6	14,2
	t ₂₈	13	8	6	9	21,5	19	20,4	20,3
30	t ₀	12	13	13	12,7	0	0	0	0
	t ₇	11	11	12	11,3	4,6	2,9	2,5	3,3
	t ₁₄	13	14	13	13,3	10	5,5	9,5	8,3
	t ₂₁	12	13	12	12,3	15,6	12,9	17	15,2
	t ₂₈	12	14	13	13	22	20,3	24,5	22,3
40	t ₀	11	7	14	10,7	0	0	0	0
	t ₇	10	6	12	9,3	2	3,1	4,4	3,2
	t ₁₄	9	8	12	9,7	7	8,3	9,3	8,2
	t ₂₁	10	9	12	10,3	11,5	13,7	14,2	13,1
	t ₂₈	11	9	12	10,7	16	19,1	19	18
50	t ₀	6	6	11	7,7	0	0	0	0
	t ₇	6	6	10	7,3	0	1,2	1,1	0,8
	t ₁₄	5	7	10	7,3	4,5	3,4	1,7	3,2
	t ₂₁	5	7	9	7	10,4	10,2	8,2	9,6
	t ₂₈	5	8	9	7,3	16,1	16,6	14,6	15,8

Dengan menggunakan data pada Tabel 2, ditentukan grafik tren berat tanaman uji serta grafik tinggi tanaman uji yang diberi pupuk organik cair kitosan. Untuk grafik perkembangan berat tanaman uji dapat dilihat pada Gambar 2. Adapun untuk grafik perkembangan tinggi tanaman uji dapat dilihat pada Gambar 3. Selain itu, data pada tabel tersebut juga digunakan untuk menentukan hubungan antara volume POC-kitosan terhadap berat tanaman uji yang dapat dilihat pada Gambar 4, serta hubungan antara volume pupuk terhadap tinggi tanaman uji yang dapat diamati pada Gambar 5.

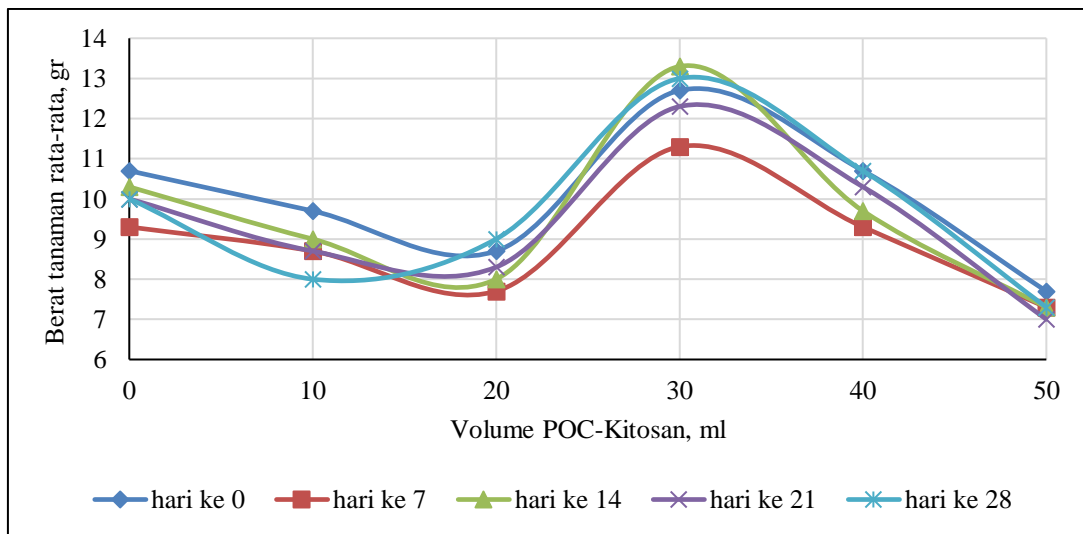


Gambar 2. Grafik Tren Berat Tanaman Uji Rata-Rata

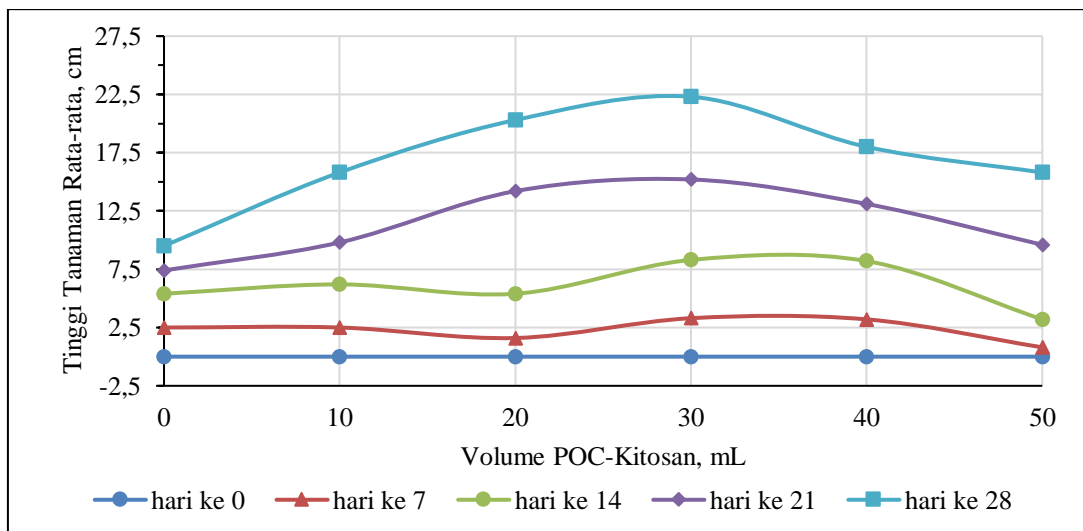
Berdasarkan grafik pada Gambar 2, dapat dilihat bahwa pada tiap tanaman mengalami penurunan berat. Hal tersebut terjadi karena pada tiap tanaman diawal pertumbuhannya menggunakan sumber makanan awal yang berasal dari bagian tubuhnya sendiri, dan hal tersebut terjadi pada tanaman bawang dayak, yang merupakan tanaman berumbi lapis. Tanaman bawang dayak menggunakan sumber makanan dari umbinya sendiri karena lebih mudah diproses daripada menyerap dari luar karena membutuhkan bagian tubuh yang lebih matang seperti perakaran yang lebih dewasa dan hal tersebut yang menyebabkan pengurangan berat.



Gambar 3. Grafik Tren Tinggi Tanaman Uji Rata-Rata



Gambar 4. Grafik Pengaruh Volume POC-Kitosan terhadap Berat Rata-rata



Gambar 5. Grafik Pengaruh Volume POC-Kitosan terhadap Tinggi Rata-rata

Berdasarkan grafik pada Gambar 2 dan Gambar 3, diketahui bahwa hasil pengamatan dan pengukuran berat tanaman bawang dayak memiliki nilai yang tidak berubah dari hari ke-0 sampai hari ke-28. Berbeda dengan hasil pengamatan dan pengukuran tinggi tanaman bawang dayak yang terus tumbuh minggu demi minggu. Namun, jika dilihat pada Gambar 4, dapat dilihat pengaruh volume penyiraman POC-Kitosan terhadap berat tanaman bawang dayak yang memiliki nilai pengukuran terbesar adalah 30 mL. Pada Gambar 3 dapat dilihat pengaruh volume penyiraman POC-Kitosan terhadap tinggi tanaman bawang dayak juga memiliki nilai pengukuran terbesar yaitu pada 30 mL. Pupuk organik cair kitosan yang digunakan pada penelitian ini adalah pupuk organik cair dengan konsentrasi 60%, dimana 30 mL pupuk organik cair kitosan dilarutkan dalam 500 mL air. Berdasarkan Gambar 2, dapat dilihat bahwa tanaman bawang dayak yang memiliki kenaikan berat dan tidak memiliki jarak yang jauh dari berat awalnya adalah tanaman volume penyiraman 20 mL dan 30 mL. Akan tetapi, pada tanaman uji lainnya tidak mengalami kenaikan berat atau berat yang sama yaitu tanaman



volume penyiraman 40 mL, bahkan terjadi penurunan berat seperti tanaman penyiraman 10 mL dan 50 mL. Selain itu, berdasarkan grafik pula dapat dilihat tanaman bawang dayak yang memiliki pertumbuhan tinggi terbaik adalah tanaman volume penyiraman 30 mL.

Pada penelitian ini, hasil uji menunjukkan pertumbuhan paling optimum bawang Dayak didapatkan dari penyiraman pupuk organik dengan volume 30 mL. Rata-rata penambahan berat tanaman melalui pemberian pupuk cair dengan volume 0 mL, 10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL, dan 50 mL berturut-turut adalah 10 gr, 8 gr, 9 gr, 13 gr, 10,7 gr, dan 7,3 gr. Tanaman yang memiliki bobot terberat adalah penyiraman 30 mL. Berat awal tanaman yang semula 12,7 gr bertambah menjadi 13 gr. Tanaman dengan penyiraman 20 mL juga mengalami kenaikan dari 8,7 gr menjadi 9 gr. Namun, pada tanaman dengan penyiraman 0 mL dan 10 mL terjadi penurunan berat. Adapun rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman melalui pemberian pupuk cair dengan volume 0 mL, 10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL, dan 50 mL berturut-turut adalah 9,5 cm, 15,8 cm, 20,3 cm, 22,3 cm, 18 cm, dan 15,8 cm. Tanaman yang memiliki pertumbuhan tertinggi adalah penyiraman 30 mL.

Meskipun begitu, agak sulit untuk melihat *trend* kenaikan dan penurunan pada hasil pengukuran berat tanaman dan tinggi tanaman berdasarkan data pengukuran nilai rata-ratanya terhadap waktu pengamatan baik data berat maupun tinggi. Hal ini dikarenakan fokus dalam penelitian ini adalah volume optimum untuk pertumbuhan. Grafik berat pada Gambar 2 menunjukkan penambahan yang signifikan. Hal ini disebabkan waktu pengambilan data pertumbuhan hanya dapat dilakukan selama 28 hari. Sedangkan, pertumbuhan tanaman bawang dayak hingga waktu panen adalah 3 bulan. Jadi, bukan berarti bahwa semakin tinggi volume yang diberikan makin baik pemupukan pada pertumbuhan berat dan tinggi tanaman bawang dayak.

Penelitian ini menunjukkan pupuk organik cair kitosan tidak terlalu mempengaruhi berat tanaman secara signifikan dalam waktu 28 hari, namun sangat mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman, sehingga berdasarkan data pengukuran dapat dikatakan volume optimum penyiramannya adalah 30 mL, karena tanaman tumbuh dengan kondisi paling optimum jika dibandingkan dengan volume penyiraman lainnya.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa karakterisasi serapan FTIR untuk kitosan hasil isolasi dari limbah cangkang rajungan terlihat pita serapan gugus N-H amina ditunjukkan pada puncak 3415, pita serapan C-N terlihat pada puncak 2324,22, pita serapan N-H amida 1654,92 dan pita serapan C-O alkohol 1058,92. Dengan nilai derajat deasetilasi sebesar 62,62%. Volume optimum penyiraman pada tanaman bawang dayak dengan konsentrasi 60% adalah 30 mL dengan penyiraman dua kali sehari, dimana volume penyiraman yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 0 mL sebagai variabel kontrol, lalu 10 mL, 20 mL, 30 mL, 40 mL dan 50 mL sebagai variabel bebasnya. Volume penyiraman pupuk organik cair kitosan tidak berpengaruh signifikan pada berat tanaman bawang dayak dalam waktu 28 hari, namun sangat mempengaruhi tinggi dari tanaman bawang dayak dan bukan berarti bahwa semakin tinggi volume yang diberikan makin baik pemupukan pada pertumbuhan berat dan tinggi tanaman bawang dayak.

Referensi

- [1]. N. M. Ashuri, A. P. D. Nurhayati, IDAA. Warmadewanthi, D. Saptarini, A. B. K. Putra, A. Y. Bagastyo, W. Herumurti, dan A. F. Rachmad, "Pemanfaatan Limbah Kulit Kerang dan Limbah Sisa Pengolahan Ikan di Kecamatan Bulak Kota Surabaya," *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat LPPM ITS*, vol. 5, no. 3, 2021.
- [2]. E. Rochima, "Kajian Pemanfaatan Limbah Rajungan dan Aplikasinya untuk Bahan Minuman Kesehatan Berbasis Kitosan," *Jurnal Akuatika*, vol. 5, no. 1, pp. 71-82, 2014.
- [3]. 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



- [4]. 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.
- [5]. B. Prayitno, B. H. Mukti, dan Lagiono, “Optimasi Potensi Bawang Dayak (*Eleutherine Sp.*) sebagai Bahan Obat Alternatif,” *Jurnal Pendidikan Hayati*, vol. 4, no. 3, pp/ 149-158, 2018.
- [6]. E. Suryani, R. Y. Galingging, dan M. Widodo, “Aplikasi Pupuk Daun untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* (L.) Merr),” *JUPI*, vol. 23, no.1, pp/ 66-71, 2021.
- [7]. W. Hartatik, Husnain, dan L. R. Widowati, “Peranan Pupuk Organik dalam Peningkatan Produktivitas Tanah dan Tanaman,” *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol. 9, no. 2, pp. 107-120, 2012.
- [8]. M. S. Hossain dan A. Iqbal, “Production and Characterization of Chitosan from Shrimp Waste,” *Journal Bangladesh Agril Univ*, vol. 12, no. 1, pp. 153-160, 2014
- [9]. A. Purwanti, “Evaluasi Proses Pengolahan Limbah Udang untuk Meningkatkan Mutu Kitosan yang dihasilkan,” *Jurnal Teknologi*, vol. 7, no. 1, pp. 83-90, 2014.