

**Pengaruh POC Berbahan Kitosan Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Terhadap Pertumbuhan Jagung Gigi Kuda (*Zea mays sindetata*)**

**(Effect of Crab Shell Chitosan POC (*Portunus pelagicus*) on the Growth of Horse Tooth Corn (*Zea mays sindetata*))**

**Laila Sahubauwa<sup>1\*</sup>, Emilia Mau<sup>1</sup>, Heni Mutmainnah<sup>1</sup>**

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Ilmu Terbiyah dan keguruan, Institut Agama Islam Negeri IAIN Ambon, Jl. Dr. H. Tarmizi Taher, Jalan Kebun Cengkeh, Batu Mera, Kec. Sirimau, Kota Ambon, Maluku 97128, Indonesia.

\*E-mail: lela.sahubawa@iainambon.ac.id

**Abstrak:** Limbah Cangkang rajungan dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan kitosan. Kitosan merupakan hasil deasilisasi kitin yang memiliki banyak manfaat, termasuk dalam bidang pertanian. Kitosan telah terbukti mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman. Dalam industri pertanian kitosan dapat digunakan sebagai POC. Penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh POC kitosan cangkang rajungan (*P. Pelagicus*) terhadap pertumbuhan jagung gigi kuda (*Z. mays sindetata*). Jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen lapangan menggunakan perlakuan POC kitosan 1% dari cangkang rajungan jantan, betina dan campuran jantan betina, sebanyak 20 ml kitosan 1%/1 liter air. Indikator yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Menggunakan RAK (rancangan acak lengkap) dengan analisis Anova (*one way*) berbantu SPSS versi 20. Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC kitosan cangkang rajungan jantan, betina dan campuran berpengaruh ( $\text{sig} < 0.05$ ) terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Pengaruh terbaik ditunjukkan oleh POC kitosan campuran terhadap tinggi tanaman (89.00 cm), POC kitosan jantan terhadap diameter batang (15.61 mm) dan POC kitosan jantan, betina, campuran terhadap jumlah daun (10.00 helai).

**Kata kunci:** POC Kitosan, Limbah Cangkang Rajungan, Jagung Gigi Kuda

**Abstract:** Crab shell waste can be used as raw material for making chitosan. Chitosan is the result of chitin degassing which has many benefits, including in agriculture. Chitosan has been proven to increase plant growth. In the agricultural industry, chitosan can be used as POC. This study aims to determine the effect of POC chitosan from crab shells (*P. Pelagicus*) on the growth of horsetooth corn (*Z. mays syndetata*). The type of quantitative research with a field experiment approach using 1% chitosan POC treatment from male, female and mixed male and female crab shells, as much as 20 ml of 1% chitosan/1 liter of water. The indicators observed were plant height, stem diameter and number of leaves. Using RAK (completely randomized design) with Anova analysis (one way) assisted by SPSS version 20. The results showed that POC chitosan from male, female and mixed crab shells had an effect ( $\text{sig} < 0.05$ ) on plant height, stem diameter and number of leaves. The best effect was shown by mixed chitosan POC on plant height (89.00 cm), male chitosan POC on stem diameter (15.61 mm) and male, female, mixed chitosan POC on the number of leaves (10.00 strands).

**Keywords:** Chitosan POC, Crab Shell Waste, Horse Tooth Corn

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan terbesar di dunia yang memiliki sumber daya alam terbanyak, termasuk sumber daya kelautan dan perikanan. Saat ini komoditas perikanan mengalami peningkatan produksi salah satunya yaitu rajungan. Rajungan dijual dalam bentuk kemasan dan termasuk dalam komoditas ekspor perikanan Indonesia yang (Fitrian, 2018). Kementerian kelautan dan perikanan (PKK) melaporkan produksi kepiting di Indonesia mencapai 58.106.54 ton pada tahun 2021. Terjadinya peningkatan produksi terhadap permintaan ekspor berdampak pada volume produksi kepiting yang meningkat (Hastuti *et al.*, 2012). Hal ini tentunya akan berdampak pada peningkatan jumlah limbah yang dihasilkan berupa cangkang (Al Faruqi, 2020).

Meningkatnya limbah rajungan harus dimanfaatkan seoptimal mungkin, karena organisme-organisme yang berasal dari laut berpotensi tinggi sebagai bahan yang bermanfaat (Sartika *et al.*, 2016). Pemanfaatan limbah cangkang rajungan menjadi jalan alternatif upaya penanganan terhadap limbah cangkang rajungan yang semakin meningkat, sehingga dapat memiliki nilai dan daya guna (Maurina & Sipahutar, 2021). Cangkang rajungan memiliki kandungan protein terikat antara 30%-40% dari bahan organik dalam matriks kulit (Husni *et al.*, 2020). Protein dibutuhkan tumbuhan sebagai senyawa N, tersusun atas berbagai asam amino yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis kandungan nutrisi (proksimat) rajungan (*P. Pelagicus*) jantan dan betina menunjukkan bahwa dalam rajungan jantan terkandung protein 16.17%, air 1.85%, lemak 81.27% dan abu 1.85%. Sedangkan rajungan betina terkandung protein 16.85%, 0.10%, air 78.78%, dan abu 2.04% (Warda *et al.*, 2022). Terdapat perbedaan kandungan (proksimat) dalam rajungan jantan maupun betina, sehingga akan menghasilkan sifat kitosan yang berbeda pula. Kitosan adalah senyawa alami yang dapat terurai dan tidak berbahaya (Sartika *et al.*, 2016). Beberapa penelitian telah membuktikan kitosan dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman serta kelestarian (Zwagery *et al.*, 2022). Dengan demikian, produk yang dapat diolah kitosan dan memiliki nilai ekonomis yaitu POC kitosan.

Pengaplikasian POC sebagai *growth promotor* pada tanaman dapat meningkatkan perkembangan sistem perakaran dan berpengaruh pada pertumbuhan awal tanaman. POC memiliki peran penting dalam memacu serta mempercepat pertumbuhan akar dan daun (Yuriansyah *et al.*, 2020). Penggunaan POC kitosan sebagai sarana membantu budidaya tanaman sehingga keberadaannya mutlak sangat penting mempertahankan ketahanan pangan. Mempertahankan ketahanan pangan bukan saja berasal dari ketersediaan pupuk yang cukup, namun peningkatan produktifitas juga berperan penting untuk mempertahankan ketahanan pangan.

Sebagai salah satu jenis tanaman yang berperan penting dalam komoditas ketahanan pangan, yaitu jagung gigi kuda (*Zea mays sindetata*) adalah jenis jagung serelia yang memiliki komposisi nutri yang lengkap dan tinggi (Bantacut *et al.*, 2015). Jenis jagung ini kaya akan vitamin B12, beta karoten dan asam folat (Isnaeni *et al.*, 2018). Usaha yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kandungan tanaman, meningkatkan produktivitas dan memperoleh tanaman yang berkualitas, serta meningkatkan ketahanan pangan adalah meningkatkan penggunaan bahan organik.

Melihat keunggulan dapat berpotensi dijadikan sebagai bahan tambahan media tumbuh tanaman, maka diperlukan penelitian untuk melihat pengaruh kitosan apabila

diolah menjadi POC kitosan. Untuk melihat pengaruh tersebut maka dilakukan pengaplikasian pada tanaman jagung gigi kuda (*Z. mays sindetata*).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah jenis penelitian kuantitatif dengan pendekatan eksperimen lapangan. Rancangan penelitian yaitu RAK (rancangan acak lengkap) (Susilawati, 2015), dengan uji Anova (*one way*) berbantu SPSS Versi 20. Obyek dalam penelitian adalah pertumbuhan jagung gigi kuda (*Z. mays sindetata*) dengan parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Pengukuran hanya sampai pada 35 hari setelah tanam dan tidak sampai pada tahap produksi. Terdiri dari 4 perlakuan, masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3x sehingga secara keseluruhan terdapat 12 unit pengamatan.

Prosedur penelitian dimulai dari pembuatan kitosan 1% dengan cara 100 gram bubuk kitosan dilarutkan dalam asam asetat 2% sebanyak 100 ml, kemudian benih disemai menggunakan kitosan 1% selama 4 hari. Proses penanaman benih pada polibag dengan kedalaman tanaman 3-4 cm. Memberi perlakuan POC kitosan rajungan sebanyak 5x dalam 35 hari, sembari melakukan tahap pemeliharaan dengan cara membersihkan tanaman dari rumput pengganggu. Proses pengamatan yaitu mengukur tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun dalam kurun waktu 1, 7, 14, 21, 28, dan 35 hari. Penelitian ini menggunakan analisis uji inferensial dengan metode *repeated measures*. Data hasil penelitian dianalisis dengan *one way* Anova. dengan program SPSS versi 20.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui data sampel yang diambil dari populasi memiliki varians yang sama, uji ini dilakukan sebelum dilanjutkan ke uji Anova terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa nilai signifikan uji homogenitas varian (*sig*) adalah  $0.105 > 0.05$  sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan antar perlakuan atau distribusi data homogen.

Tabel 1. Uji Homogenitas Tinggi Tanaman Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam "cm"

	Levene Statistic	Df1	Df2	sig
Based on mean	2.846	3	8	.105
Based on median	.508	3	8	.687
Based on median and with adjusted df	.508	3	3.863	.698
Based on trimmed mean	2.546	3	8	.129

Analisis uji Anova (*one way*) dengan perlakuan POC kitosan cangkang rajungan (*P. pelagicus*) pada Tabel 2 menunjukkan bahwa adanya pengaruh POC kitosan cangkang rajungan terhadap tinggi tanaman jagung gigi kuda (*Z. Mays sindetata*), karena nilai *sig*  $0.007 < 0.05$ .

**Tabel 2. Hasil Uji Anova Tinggi Tanaman Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam “cm”**

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig
Between Groups	684.667	3	216.222	8.678	0.007
Within Grops	199.333	8	24.917		
Total	848.000	11			

KK = 18,03%

Hasil uji lanjut duncan pada perlakuan POC kitosan pada Tabel 3 menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan POC kitosan rajungan jantan (85.33), POC kitosan rajungan betina (84.00) dan POC kitosan rajungan campuran (89,00). Sedangkan tanpa perlakuan atau kontrol memiliki perbedaan yang berbeda karena memiliki nilai paling rendah (69.66).

**Tabel 3. Uji Duncan Tinggi Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam “cm”**

Variabel terikat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol	3	69.6667	
POC Kitosan Rajungan jantan	3		85.3333
POC Kitosan Rajungan betina	3		84.0000
POC Kitosan Rajungan Campuran	3		89.0000
Sig		1.000	.273

Hasil uji Anova (*one way*) menunjukkan ada pengaruh POC kitosan terhadap tinggi jagung gigi kuda (*Z. mays sindetata*). Data uji duncan pengukuran tinggi tanaman dimulai hari ke 35 diperoleh rata-rata tinggi tanaman pada POC kitosan rajungan jantan (85.33), POC kitosan rajungan betina (84), POC kitosan campura (89) dan tanpa perlakuan kitosan (70), rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada Tabel 3. Dari data yang diperoleh POC kitosan Rajungan campuran yang memperoleh tinggi tanaman tertinggi apabila dibandingkan dengan tanpa perlakuan kitosan. Hal ini membuktikan bahwa kitosan yang terkandung dalam POC tersebut diserap dengan baik oleh tanaman. Menurut (Kahar *et al.*, 2022) POC kitosan berfungsi sebagai *growth promotor*, yang dapat menstimulasi tahap pertumbuhan awal karena mengandung asam amino. Adanya penambahan ukuran tanaman membuktikan kitosan berdampak positif terhadap pertumbuhan tanaman. Hal ini juga dijelaskan oleh (Anggara *et al.*, 2016) bahwa Pertumbuhan dan perkembangan tanaman jagung dipengaruhi oleh hormon tumbuh (IAA, kinetin, zeatin, giberelin) yang terkandung dalam oligo kitosan.

Kandungan unsur-unsur organik dalam POC kitosan tersebut berfungsi pada tumbuhan dalam proses penyerapan cahaya matahari, air serta dapat memperbaiki kondisi tanah menjadi lebih subur. Menurut (Harjo, 2021) bahan baku POC yang mengandung unsur organik tidak hanya menghasilkan nutrisi bagi tanaman, namun juga mempertahankan jumlah udara yang terkandung dalam tanah sehingga kualitas tanah menjadi lebih baik. Tentunya hal ini berdampak baik pada tanaman karena ketersediaan oksigen yang banyak dalam tanah.

### Diameter Batang

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui data sampel yang diambil dari populasi memiliki varians yang sama, uji ini dilakukan sebelum dilanjutkan ke uji Anova terhadap diameter batang tanaman. Tabel 4 menunjukkan hasil bahwa nilai signifikan uji

homogenitas varian (sig) adalah 0.874 >0.05 sehingga dapat disimpulkan bahwa antar perlakuan tidak terdapat perbedaan atau distribusi data homogen.

**Tabel 4. Uji Homogenitas Diameter Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam “mm”**

	Levene Statistic	Df1	Df2	sig
Based on mean	.228	3	8	.874
Based on median	.078	3	8	.970
Based on median and with adjusted df	.078	3	6.785	.970
Based on trimmed mean	.209	3	8	.888

Analisis uji Anova (*one way*) dengan perlakuan POC kitosan cangkang rajungan (*P. pelagicus*) pada Tabel 5 menunjukkan bahwa adanya pengaruh POC kitosan terhadap diameter batang tanaman jagung gigi kuda (*Z. Mays sindetata*), karena nilai sig. 0.006<0.05.

**Tabel 5. Hasil Uji Anova Diameter Batang Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam “mm”**

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig
Between Groups	49.949	3	15.650	9.039	0.006
Within Grops	13.852	8	1.731		
Total	60.800	11			

KK = 10,68%

Hasil uji lanjut duncan pada perlakuan POC kitosan menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan POC kitosan rajungan jantan (15.61), POC kitosan rajungan betina (14.86) dan POC kitosan rajungan campuran (15.21). Tanpa perlakuan atau kontrol memiliki perbedaan yang berbedah karena memiliki nilai paling rendah (10.70).

**Tabel 6. Uji Duncan Diameter Batang Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam “mm”**

Variabel terikat	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol	3	10.7067	
POC Kitosan rajungan jantan	3		15.6167
POC Kitosan rajungan betina	3		14.8667
POC Kitosan rajungan campuran	3		15.2167
Sig		1.000	.522

Hasil analisis Anova (*one way*) menunjukkan adanya pengaruh POC kitosan rajungan terhadap diameter batang. Data diameter batang yang diperoleh menunjukkan pada perlakuan POC K0 (10.7 mm), POC K1 (15.61 mm), POC K2 (14.86 mm), dan POC K3 (15.51 mm). Tanaman yang diberi perlakuan POC kitosan memiliki diameter batang yang lebih besar yaitu POC K1 (kitosan jantan), dan K0 (kontrol) memiliki diameter batang terendah. Adanya perbedaan tersebut karena kandungan nitrogen yang terdapat dalam POC kitosan secara maksimal menyuplai kebutuhan nitrogen dalam jaringan tanaman jagung. Menurut (Kurniawan *et al.*, 2018) Jika ketersediaan unsur hara yang diperlukan tanaman jagung tidak cukup akan berdampak pada hasil pertumbuhan yang tidak maksimal. Peningkatan hasil panen secara kualitatif dan kuantitatif dapat dilakukan melalui pemupukan.

Tanaman yang diberi perlakuan POC kitosan berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman, termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun. Salah satu unsur hara yang terkandung dalam POC kitosan tersebut yaitu nitrogen. Nitrogen sendiri sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut (Purba *et al.*, 2021) nitrogen merupakan bahan penting penyusun asam amino, nukleotida, nukleoprotein, amida, dan asensial dalam pembelahan sel serta pembesaran sel tanaman.

### Jumlah Daun

Uji Homogenitas dilakukan untuk mengetahui data sampel yang diambil dari populasi memiliki varians yang sama, uji ini dilakukan sebelum dilanjutkan ke uji Anova terhadap tinggi tanaman. Berdasarkan tabel 7, diketahui nilai signifikan uji homogenitas varian (sig) adalah 0.004 > 0.05 sehingga disimpulkan bahwa antar perlakuan tidak terdapat perbedaan atau distribusi data homogen.

**Tabel 7. Uji Homogenitas Jumlah Daun Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam “Helai”**

	Levene Statistic	Df1	Df2	sig
Based on mean	10.667	3	8	.004
Based on median	.667	3	8	.596
Based on median and with adjusted df	.667	3	4.000	.613
Based on trimmed mean	8402	3	8	.007

Analisis uji Anova (*one way*) dengan perlakuan POC kitosan cangkang rajungan (*P. Pelagicus*) pada Tabel 8 menunjukkan bahwa adanya pengaruh POC kitosan terhadap jumlah daun jagung gigi kuda (*Z. Mays sindetata*), karena nilai sig 0.01 < 0.05.

**Tabel 8. Hasil Uji Anova Jumlah Daun Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam “Helai”**

	Sum of squares	df	Mean square	F	Sig
Between Groups	3.583	3	1.194	7.167	0.01
Within Groups	1.333	8	.167		
Total	4.917	11			

KK = 14,58%

Hasil uji lanjut duncan pada Tabel 9, perlakuan POC kitosan menunjukkan pengaruh nyata pada perlakuan POC kitosan jantan (10.00), POC kitosan betina (10.00) dan POC kitosan campuran (10.00). Sedangkan pada tanpa perlakuan atau kontrol memiliki perbedaan yang berbedah karena memiliki nilai paling rendah.

**Tabel 9. Uji Duncan Jumlah Daun Jagung Gigi Kuda (*Z. mays sindetata*) dalam Helai**

Subset for alpha = 0.05			
Variabel terikat	N		
Kontrol	3	8.6667	
POC Kitosan Cangkang jantan	3		10.0000
POC Kitosan Cangkang betina	3		10.0000
POC Kitosan Cangkang campuran	3		10.00000
Sig		1.000	

Hasil analisis Anova (*one way*) menunjukkan adanya pengaruh POC kitosan rajungan terhadap jumlah daun. Data penelitian menunjukkan jumlah daun tanaman jagung pada umur tanaman 35 hst (hari setelah tanam) yaitu POC K0 (9 helai), POC K1

(10 helai), POC K2 (10 helai), dan POC K3 (10 helai). Dengan adanya jumlah daun tersebut dianggap sudah sesuai, karena pada penelitian sebelumnya menyatakan bahwa rata-rata jumlah daun terbanyak 10 helai pada minggu ke 6 hst (hari setelah tanam) (Kurniawan *et al.*, 2018). Pertambahan jumlah daun pada tanaman yang diberi perlakuan dengan kitosan lebih banyak dibandingkan dengan tanpa perlakuan (kontrol) (Ellen dkk, 2004). Jumlah daun tanaman jagung yang meningkat diduga karena pengaruh proses fisiologis tanaman terutama proses fotosintesis dan serapan unsur hara oleh akar tanaman. Menurut (Saccharata, 2022) pertumbuhan daun berhubungan dengan proses fotosintesis, semakin banyak jumlah daun, maka semakin banyak cahaya yang didapatkan tanaman, semakin tebal dan hijau daun, maka semakin banyak fotosintat yang diterima tanaman.

Faktor penting dalam pertumbuhan daun adalah unsur nitrogen yang berperan dalam pembentukan zat hijau daun atau mensintesis klorofil yang sangat penting di dalam proses fotosintesis. Kandungan nitrogen dalam kitosan yang sudah dijelaskan sebelumnya menjadi salah satu faktor bertambahnya jumlah daun, selain itu perubahan juga terlihat pada warna daun. Sinar matahari yang ditangkap klorofil pada tanaman juga berpengaruh pada perkembangan daun (Habibi *et al.*, 2022).

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa POC kitosan cangkang rajungan jantan, betina dan campuran berpengaruh ( $\text{sig} < 0.05$ ) terhadap tinggi tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Pengaruh terbaik ditunjukkan oleh POC kitosan campuran terhadap tinggi tanaman (89.00 cm), POC kitosan jantan terhadap diameter batang (15.61 mm) dan POC kitosan jantan, betina, campuran terhadap jumlah daun (10.00 helai).

## SARAN

Diharapkan bagi peneliti lain untuk dapat melakukan penelitian lanjutan untuk mengukur produktivitas tanaman jagung gigi kuda dengan aplikasi POC Kitosan.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat IAIN Ambon yang telah mendanai sepenuhnya penelitian ini dalam kegiatan Bantuan Peningkatan Mutu Penelitian Institut Agama Islam Negeri Ambon Tahun 2023.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Faruqi, M. U. (2020). Pemanfaatan limbah cangkang rajungan ( *portunus pelagicus* ) sebagai produk pangan di Kabupaten Cirebon. *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat*, Vol. 2, No. 1, 12–17.
- Anggara, R., Sularno, S., & Junaidi, J. (2016). Pengaruh Pemberian Oligo Kitosan Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Srikandi Putih-1. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, Vol. 1, No. 2, 1–8.
- Bantacut, T., Akbar, M. T., & Firdaus, Y. R. (2015). Pengembangan Jagung untuk Ketahanan Pangan, Industri dan Ekonomi. *Jurnal Pangan*, Vol. 4, No. 2, 135–148.
- Ellen Rosyelina Sasmita dan Darban Haryanto. (2004). *Penerapan Kitosan Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kemiri Sunan*. Vol. 1, No. 2, 1–14.
- Fitrian, T. (2018). Kepiting Ekonomis Penting, *Portunus pelagicus* Di Indonesia. *Oseana*, Vol. 43, No. 4, 57–67.

- Habibi, I., Sumarji, & Yudha, G. N. (2022). G-Tech : Jurnal Teknologi Terapan. *G-Tech :Jurnal Teknologi Terapan*, Vol. 6, No. 2, 100–109.
- Harjo, M. S. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair (Poc) Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Wortel (*Daucus carota L.*). *Jurnal AgrotekMas*, Vol 3, No 2, 64–69.
- Hastuti, S., Arifin, S., & Hidayati, D. (2012). *Pemanfaatan Limbah Cangkang Rajungan ( Portunus Pelagicus ) Sebagai Perisa Makanan Alami*. Vol 7, No. 1, 88–96.
- Husni, P., Junaedi, J., & Gozali, D. (2020). Potensi Kitosan Bersumber dari Limbah Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) dalam Bidang Farmasi. *Majalah Farmasetika*, Vol. 5, No. 1, 32–38.
- Isnaeni, A. P., Iriantom, A., & Agus. (2018). Pengaruh Variasi Campuran Tepung Maizena Dan Tepung Beras Pada Pembuatan Biskuit Maizeras Terhadap Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Kadar Gluten Dan Kadar Protein. *Jurnal Kesehatan*, Vol. 6, No. 6, 9–33.
- Kahar, A., Busyairi, M., Siswoyo, E., Wijaya, A., Nurcahya, D., Kahar, A., & Sains, J. (2022). Pemanfaatan Limbah (*Portunus Pelagicus*) untuk Memproduksi Pupuk Organik Cair Kitosan sebagai Growth Promotor. *Jurnal Sains Dan Teknologi Lingkungan*, Vol. 14, No. 2, 122–135.
- Kurniawan, K., Yunita, A., & Christianingrum, C. (2018). 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, 54–61.
- Maurina, F., & Sipahutar, Y. H. (2021). Pengolahan Rajungan (*Portunus pelagicus*) Pasteurisasi dalam Cup di PT Muria Bahari Indonesia, Kudus, Jawa Tengah. *Prosiding Simposium Nasional VIII Kelautan Dan Perikanan Fakultas Ilmu Kelautan Dan Perikanan, Universitas Hasanuddin, Makassar, 5 Juni 2021*, 133–142.
- Saccharata, Z. L. (2022). Pengaruh Pemberian Kombinasi Takaran Bokashi Pupuk Kandang Kambing dan NPK Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays L. Saccharata*). *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, Vol. 2, No. 2, 128–137.
- Susilawati, M. (2015). Bahan Ajar Perancangan Percobaan. *Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana 2015*, 141 hal.
- Warda, A., Busyairi, M., & Kahar, D. A. (2022). Pemanfaatan Limbah Rajungan (*Portunus pelagicus*) untuk Memproduksi Kitosan Sebagai Pupuk Organik Cair dalam Penentuan Konsentrasi Optimum pada Tanaman. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 6, No. 1, 1–9.
- Yuriansyah, Y., Dulbari, D., Sutrisno, H., & Maksum, A. (2020). Pertanian Organik sebagai Salah Satu Konsep Pertanian Berkelanjutan. *PengabdianMu: Jurnal Ilmiah Pengabdian Kepada Masyarakat*, Vol. 5, No. 2, 127–132.
- Zwagery, F. A., Adnan, F., & Kahar, A. (2022). Pemanfaatan Limbah Rajungan Untuk Memproduksi Kitosan Sebagai Pupuk Organik Cair Dalam Penentuan Volume Optimum Pada Tanaman Bawang Dayak. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, Vol. 6, No. 1, 44–53.