
Produksi Tepung Kepiting dari Hasil Samping Usaha Budidaya Kepiting Soka

[Production of Crab Flour from By-Product of Soka Crab Cultivation]

Teuku Muamar Indra Akbarsyah^{1,2}, Aef Permadi¹

¹Politeknik Ahli Usaha Perikanan Jakarta, Jl. Aup Bar. Jl. Raya Pasar Minggu, RT.1/RW.9, Jati Padang, Kec. Ps. Minggu, Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12520

²Sekolah Usaha Perikanan Menengah Negeri (SUPM) Ladong, Jl. Laksamana Malahayati km.27, Desa Ladong, Kecamatan Mesjid Raya, Kabupaten Aceh Besar, Provinsi Aceh 23381

Abstrak

Latar belakang penelitian ini adalah terdapatnya potensi pemanfaatan hasil samping dari budidaya kepiting soka untuk dijadikan produk bernilai tambah yang bermanfaat berupa tepung kepiting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi produksi tepung kepiting dari hasil samping budidaya kepiting soka berupa limbah kaki jalan. Metode yang digunakan adalah wawancara, observasi langsung, perlakuan uji coba produksi tepung kepiting dan uji sensori menggunakan *scoresheet* terhadap produk kepiting. Hasil yang diperoleh adalah rata-rata bibit yang dibudidayakan adalah 1,5 ton/bulan yang menghasilkan limbah kaki jalan 9,55%. Proses pemotongan kaki jalan merupakan rutinitas yang dilakukan oleh pembudidaya kepiting soka untuk mempercepat proses *moulting* atau panen. Produksi tepung kepiting berlangsung selama 1 hari yang menghasilkan rendemen produk sebesar 27,23% dan mempunyai kualitas mutu sensori grade A dengan nilai 8,05. Nilai terendah uji sensori terdapat pada parameter penampakan sedangkan nilai tertinggi uji sensori terdapat pada parameter benda asing. Kesimpulan penelitian ini adalah terdapat potensi pemanfaatan limbah kaki jalan sebesar 143,25 kg/bulan yang bisa dijadikan tepung ikan sebesar 39 kg/bulan yang berkualitas yang bisa dimanfaatkan oleh pembudidaya kepiting soka.

Kata kunci : hasil samping; limbah kaki jalan; rendemen; tepung kepiting

Abstract

The background of this research is the potential for the utilization of the by-product of soft shell crab culture to be used as a useful added value product in the form of crab flour. The purpose of this study was to identify the production of crab flour from the by-product of soft shell crab cultivation in the form of walk legs waste. The methods used were interviews, direct observation, testing of crab flour production and sensory testing using a scoresheet for crab products. The results obtained were that the average seedlings cultivated were 1.5 tonnes/month which resulted in 9.55% of *pereiopod* waste. The process of cutting the legs of the walk is a routine carried out by Soka crab cultivators to speed up the moulting or harvesting process. The production of crab flour lasts for 1 day which results in a product yield of 27.23% and has a grade A sensory quality with a value of 8.05. The lowest value of the sensory test is in the appearance parameter, while the highest value of the sensory test is in the foreign object parameter. The conclusion of this research is that there is a potential for the utilization of walking leg waste of 143.25 kg/month which can be used as high quality fish meal for 39 kg/month which can be utilized by soft-shell crab cultivators.

Keywords : by-product, *pereiopod* waste; yield; crab flour

Penulis Korespondensi

Teuku Muamar Indra Akbarsyah | amar.thefisher@gmail.com

PENDAHULUAN

Kepiting soka (*Scylla serrata*) adalah kepiting bakau yang mengalami fase ganti kulit (*moulting*) sehingga mempunyai cangkang yang lunak (*soft shell crabs*) dan dapat dimakan seutuhnya (Harianto E., 2015). Kepiting ini harganya lebih mahal dibandingkan dengan kepiting biasa yang bercangkang keras. Kepiting soka dibudidayakan oleh masyarakat pesisir. Teknik untuk mendapatkan kepiting lunak yang lebih mudah terkontrol jumlahnya dapat dilakukan dengan metode mutilasi dan ablasi (Khairiah et al., 2012). Teknik budidaya kepiting soka tersebut menghasilkan hasil samping berupa cangkang hasil dari *moulting* dan kaki jalan hasil mutilasi yang belum dimanfaatkan (Arthatiani et al., 2014).

Hasil identifikasi potensi ekonomi pemanfaatan limbah cangkang kepiting soka, dapat menjadikan mata pencaharian alternatif sehingga dapat meningkatkan pendapatan. Pemanfaatan limbah kepiting soka lainnya adalah untuk usaha tepung ikan, pembuatan pakan ikan dan unggas, olahan makanan ringan tulang ikan, kerajinan aksesoris

berupa tas atau dompet dan pembuatan tepung bahan baku kitosan (Luhur & Zulham, 2016). Tepung dari hasil samping budidaya kepiting bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku kitosan, perisa atau sebagai pakan ternak (Sari & Abdiani, 2015). Pemanfaatan cangkang kepiting untuk bioteknologi antara lain sebagai biokatalis pada industri minyak palm (Boey et al., 2009) dan bioabsorban (A.Z et al., 2014).

Komposisi kimia pada tepung cangkang kepiting menunjukkan bahwa produk ini cocok untuk diolah lebih lanjut karena memiliki kalsium 14,06%, kadar air 4,49%, kadar abu 74%, lemak 0,17%, protein 10% dan karbohidrat 11,34% (Handayani et al., 2019). Tepung cangkang kepiting yang belum melalui perlakuan panas dengan suhu tinggi, kaya akan mineral seperti karbon (C) 19,78%, komponen oksida 24,53%, magnesium (MgO) 4,81%, P₂O₅ sebanyak 3,98% dan Ca) sebanyak 71,42% (Haryati et al., 2019).

Berbagai jenis metode dapat dilakukan untuk memproduksi tepung kepiting, tergantung pada tujuan pemanfaatan tepung kepiting. Pemanasan pada suhu tinggi 900^o C

selama 2 jam pada pembuatan tepung kepiting bertujuan untuk melakukan kalsinasi tepung yang dihasilkan (Fajri et al., 2019). Pembuatan tepung dari cangkang kepiting dengan cara pengeringan cangkang menggunakan sinar matahari selama 8 jam, kemudian dihaluskan hingga 60 mesh, pemanfaatan sebagai sumber kalsium pada pakan (Hamka et al., 2020). Pembuatan tepung cangkang kepiting yang mudah dan ramah lingkungan diperlukan untuk para pembudidaya tanpa mengurangi mutu tepung yang dihasilkan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi potensi tepung kepiting dari hasil samping budidaya kepiting soka berupa limbah kaki jalan

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di Kota Banda Aceh selama 1 bulan pada tanggal 4 Januari hingga 4 Februari 2021. Responden yang digunakan pada penelitian ini adalah tiga Usaha Kecil Menengah (UKM) pembudidaya kepiting soka, yaitu UKM Pak Zulfan, UKM Pak Ismiadi dan UKM Pak Martunus. Bahan yang digunakan adalah hasil samping budidaya kepiting soka berupa limbah kaki jalan hasil mutilasi sebagai bahan baku tepung kepiting, air bersih dan plastik

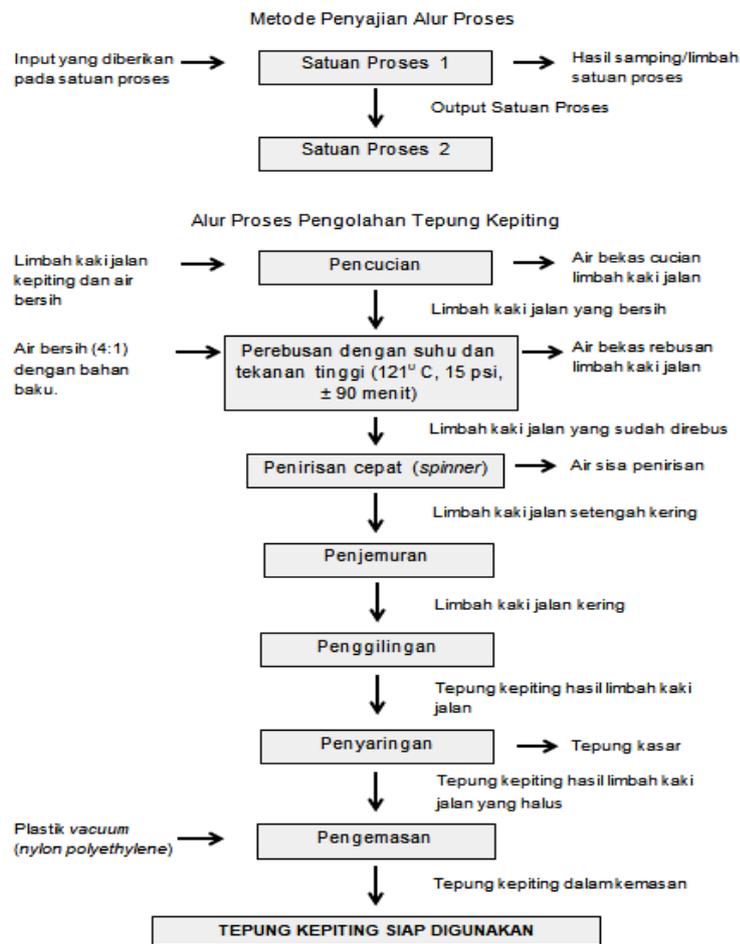
kemasan berbahan gabungan antara LDPE, PET, dan NYLON (plastik *vacuum*).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah timbangan digital (*Camry*), panci presto, *spinner*, para para, dan *sealer* elektrik.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara kepada pembudidaya kepiting soka untuk mendapatkan data sekunder, dilanjutkan dengan observasi langsung yang dimulai dari mengikuti proses pemotongan kaki jalan kepiting, dan perhitungan terhadap rendemen limbah kaki jalan. Selanjutnya dilakukan percobaan produksi tepung kepiting dengan pendekatan produksi tepung rajungan (Yanuar, 2013). Proses produksi dimodifikasi tanpa mengubah prinsip dalam pembuatan tepung rajungan untuk menyesuaikan karakteristik bahan baku dan ketersediaan alat. Tepung kepiting yang diperoleh dinilai mutu sensorinya menggunakan *scoresheet* uji organoleptik pada SNI 2715:2013. Sebanyak 10 panelis digunakan untuk menguji sensori tepung kepiting.

Kemudian tepung kepiting ditimbang untuk mengetahui jumlah rendemen yang didapat. Data yang diperoleh dianalisis secara deskripsi. Analisis statistik sederhana untuk menampilkan data menggunakan *software excel* dari *microsoft 2010*.

Alur proses pengolahan tepung keping disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Proses Pengolahan Tepung Kepiting

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Kapasitas bibit kepiting yang dibudidayakan oleh pembudidaya kepiting soka di Kota Banda Aceh dalam satu bulan rata rata berjumlah 1,5 ton. Bibit berasal dari wilayah Aceh Utara dan Aceh Timur dengan harga berkisar Rp 35.000 – Rp 37.000. Size bibit kepiting yang diterima oleh pembudidaya berkisar antara 60 – 150

g. Bibit kepiting didistribusikan menggunakan keranjang rotan selama ± 8 jam menggunakan transportasi darat. Berdasarkan hasil pengamatan kondisi bibit mempunyai organ tubuh bibit lengkap, lincah, sehat dan sebagian besar berkelamin jantan. Berikut adalah informasi mengenai kapasitas bibit budidaya kepiting soka yang disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Kapasitas bibit budidaya kepiting soka di Kota Banda Aceh

Data Bibit	Pembudidaya Kepiting Soka		
	Pak Zulfan	Pak Ismiadi	Pak Martunus
Ukuran (g)	60 – 150	60 – 150	75 – 150
Nama Supplier	Metro, Rahmat	Metro, Rahmat	Metro
Asal	Aceh Utara, Aceh Timur	Aceh Utara. Aceh Timur	Aceh Utara
Kapasitas Bibit (kg)	900	400	600
Harga (Rp)	35.000	35.000	37.000

Proses pemotongan kaki jalan pada budidaya kepiting soka di Kota Banda Aceh dilakukan dengan cara memotong ruas ketiga kaki jalan dengan tepat menggunakan gunting. Bagian ruas keempat akan jatuh dengan sendirinya hingga pangkal. Kepiting dipegang dengan cara khusus saat proses pemotongan kaki jalan berlangsung agar capit kepiting tidak menjepit jari. Kaki jalan yang terpotong selanjutnya ditampung dalam keranjang

rotan oleh pembudidaya dan dibuang sebagai limbah. Berdasarkan hasil penelitian, limbah kaki jalan yang terbuang rata-rata adalah 9,55% dari berat bahan baku setiap siklus budidaya. Berikut adalah informasi mengenai rata-rata persentase rendemen kaki jalan kepiting per siklus budidaya yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata persentase rendemen limbah kaki jalan per siklus budidaya

Pengujian	Berat Bahan Baku (kg)	Berat Limbah Kaki Jalan (kg)	Persentase Limbah Kaki Jalan (%)
1.	100	9,20	9,20
2.	95	9,40	9,89
3.	100	9,43	9,43
4.	100	9,40	9,40
5.	48	4,74	9,88
6.	57	5,50	9,65
7.	100	9,00	9,00
8.	100	9,60	9,60
9.	95	9,51	10,01
10.	200	18,90	9,45
Rata Rata	89,5	9,47	9,55

Proses pengolahan tepung kepiting dimulai dari tahapan pencucian limbah kaki jalan menggunakan air bersih dengan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga memenuhi kriteria bahan baku pembuatan tepung kepiting. Bahan baku selanjutnya direbus dengan suhu 121⁰ C dan tekanan 15 psi menggunakan panci presto selama ± 90 menit dengan perbandingan bahan baku dan air rebusan 1:4. Bahan baku yang telah direbus, ditiriskan menggunakan *spinner* untuk mengurangi kadar air pada bahan, selanjutnya dijemur menggunakan para-para selama ± 1 hari hingga kering. Bahan baku yang

telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi tepung, selanjutnya dilakukan proses penyaringan menggunakan ayakan untuk memisahkan partikel tepung yang kasar. Hasil akhir dari proses ini adalah tepung halus yang selanjutnya dianalisis secara sensori dan dikemas dalam plastik *vacuum*. Berdasarkan hasil penelitian, rata-rata rendemen tepung kepiting hasil limbah kaki jalan adalah 27,2%. Berikut adalah informasi mengenai rata-rata persentase rendemen produk tepung kepiting yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata rata persentase rendemen produk tepung kepiting

Pengujian	Berat Limbah Kaki Jalan (kg)	Berat Tepung Kepiting (kg)	Persentase Limbah Kaki Jalan (%)
1.	1	0,274	27,4
2.	1	0,280	28,0
3.	1	0,262	26,3
Rata Rata			27,23

Rata rata nilai uji sensori dari produk tepung kepiting yang dihasilkan adalah 8,05. Berdasarkan SNI 2715:2013 nilai sensori tepung kepiting yang dihasilkan termasuk dalam kategori grade A. Berikut adalah informasi mengenai rata rata nilai uji sensori produk tepung kepiting yang disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Rata rata nilai uji sensori produk tepung kepiting

Panelis	Parameter Uji Sensori (2715:2013)			
	Kenampakan	Bau	Ukuran Butiran	Benda Asing
1.	7	7	7	9
2.	9	7	7	9
3.	7	7	7	9
4.	9	9	7	9
5.	7	7	9	9
6.	7	9	7	9
7.	9	7	9	9
8.	7	9	9	9
9.	7	7	7	9
10.	7	9	9	9
Rata Rata	7,6	7,8	7,8	9
Total Rata Rata	8,05			

Produk tepung kepiting disajikan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Produk Tepung Kepiting

Pembahasan

Bibit yang diterima oleh pembudidaya kepiting soka di Kota Banda Aceh sesuai dengan standar. Ukuran bibit yang optimal adalah 60 – 150 g. Bibit kepiting dianggap sehat jika bergerak dengan aktif dan memiliki organ tubuh yang lengkap, sedangkan bibit kepiting yang tidak

sehat dapat dilihat dari pergerakan yang lamban dan timbulnya warna kemerahan atau pudar pada cangkangnya. Jenis bibit yang digunakan adalah bibit jantan, hal ini dikarenakan jika menggunakan bibit betina dengan ukuran besar yaitu > 150 g sudah mulai bertelur dan sulit untuk *moulting* (Iromo et al., 2019).

Bibit betina yang diterima oleh pembudidaya mempunyai size < 150 g sehingga hal tersebut tidak berpengaruh terhadap proses *moulting*.

Teknik pemotongan kaki jalan merupakan salah satu kegiatan yang umum dilakukan oleh pembudidaya kepiting soka di Kota Banda Aceh. Pemotongan ini bertujuan untuk mempercepat proses panen, rata-rata kepiting soka dipanen dalam waktu 3 minggu setelah proses penebaran bibit jika menggunakan teknik ini. Perlakuan pemotongan kaki jalan atau pemotongan kaki jalan dan kaki renang merupakan teknik mutilasi yang dilakukan pada kepiting untuk mempercepat proses *moulting* (Iromo et al., 2019). Pemotongan kaki jalan atau capit bisa dilakukan sebagian atau secara keseluruhan (Harianto E., 2015). Percepatan pertumbuhan dan penambahan bobot kepiting bakau yang dibudidayakan dapat dilakukan dengan teknik mutilasi kaki jalan sehingga mempercepat proses *moulting*. Selain kualitas air, teknik mutilasi juga memberi pengaruh terhadap kelangsungan hidup kepiting (Samidjan dan Rachmawati 2015)

Limbah kaki jalan merupakan hasil samping terbesar kedua yang terbuang saat proses budidaya kepiting soka setelah cangkang

kepiting hasil *moulting*. Cangkang, kaki kepiting, kepala dan ekor pada umumnya mempunyai bobot 25-50% dari total bahan berat bahan baku (Trisnawati et al., 2013). Limbah yang dihasilkan dari budidaya kepiting soka mencapai 200 kg/bulan dalam kondisi kering atau sebanyak 1500 kg/bulan dalam kondisi basah (Arthatiani et al., 2014). Hasil wawancara terhadap pembudidaya kepiting soka di Kota Banda Aceh, menunjukkan bahwa kapasitas bibit kepiting soka yang dibudidayakan $\pm 1,5$ ton/bulan. Berdasarkan perhitungan rendemen limbah kaki jalan sebesar 9,55% maka potensi pemanfaatan limbah kaki jalan adalah sebesar 143,25 kg.

Produksi tepung kepiting dari limbah kaki jalan membutuhkan waktu 1 hari yang dimulai dari tahapan persiapan bahan baku hingga pengemasan dan relatif lebih mudah digunakan sebagai bahan baku dibanding cangkang kepiting hasil *moulting* yang membutuhkan tahapan persiapan lebih lama. Kondisi limbah kaki jalan dapat diperoleh dalam keadaan segar sedangkan kondisi cangkang kepiting hasil *moulting* diperoleh dalam keadaan yang tidak bersih dan memiliki bau busuk.

Tahapan produksi tepung kepiting diawali dengan proses pencucian kaki jalan kepiting.

Pencucian berfungsi untuk membersihkan kaki jalan kepiting dari benda asing yang bisa mengontaminasi tepung yang dihasilkan. Pemanasan berfungsi untuk melunakkan kaki jalan kepiting sehingga mudah dihancurkan untuk menjadi tepung. Pemanasan cangkang rajungan pada proses pembuatan tepung rajungan dilakukan untuk memudahkan proses penepungan sehingga partikel yang dihasilkan mempunyai ukuran yang halus (Khasanah dan Hartati 2014).

Selain kondisi bahan baku, produksi sangat dipengaruhi dengan peralatan yang digunakan terutama alat penggilingan/penghalusan bahan baku menjadi tepung untuk memperoleh rendemen yang maksimal. Bahan baku dari cangkang kepiting hasil *moulting* rata rata memiliki rendemen sebesar 46,30% ketika menjadi produk kitosan (Sari & Abdiani, 2015). Limbah kaki jalan merupakan hasil samping kedua terbesar yang terbuang saat proses budidaya setelah cangkang kepiting hasil *moulting*. Berdasarkan hasil rendemen yang diperoleh yaitu 27,23%, jika dibandingkan dengan rendemen dari cangkang kepiting hasil *moulting* maka rendemen tepung kepiting yang dihasilkan cukup memadai. Kitosan yang dapat diproduksi menggunakan bahan

baku tepung kepiting pada bidang medis digunakan sebagai bahan baku pembuat kapsul obat sesuai kriteria Farmakope Indonesia. Kapsul obat yang dihasilkan dapat larut dalam asam selama 3 menit 17 detik, hancur 13 menit 34 detik dan mempunyai kadar air sebesar 12,7% (Mashuni et al., 2021). Selain digunakan pada bidang farmasi dan pembuatan pakan, tepung kepiting digunakan sebagai fortifikasi bahan pangan untuk meningkatkan kandungan kalsium pada produk tertentu. Pada pembuatan produk *dough pizza* yang menggunakan tepung rajungan sebesar 10% menghasilkan produk yang disukai oleh konsumen yang dibuktikan oleh hasil uji sensori (warna, aroma, tekstur dan rasa) terhadap produk (Aprilia, 2020)

Grade mutu tepung ikan berdasarkan uji sensori dengan nilai A adalah minimal 7 dengan rentang penilaian 1-9 (SNI 2715:2013). Berdasarkan hasil uji sensori nilai yang diperoleh adalah 8,05, maka tepung kepiting yang dihasilkan dari limbah kaki jalan secara uji sensori masuk dalam mutu yang paling baik (Grade A). Hasil *scoresheet* menunjukkan nilai terendah adalah pada parameter kenampakan, hal ini disebabkan warna tepung kepiting cenderung agak kecokelatan. Sedangkan nilai tertinggi terdapat pada parameter benda asing, hal ini

disebabkan ketiadaan benda asing dalam produk karena bahan baku yang dalam keadaan segar dan tidak tercampur dengan benda lain, serta proses produksi yang dilakukan dengan cepat dan cermat. Tepung rajungan sebagai bahan perisa yang baik dapat diperoleh dengan perlakuan pengeringan pada suhu 60⁰ C. Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa, tepung yang dihasilkan memiliki tekstur dan warna yang baik, serta rasa dan roma yang netral (Mulyadi et al., 2013)

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan beberapa identifikasi yang penting terhadap produksi tepung kepiting dari hasil samping budidaya kepiting soka berupa limbah kaki jalan. Limbah kaki jalan hasil mutilasi mempunyai potensi sebagai bahan baku produk tepung kepiting sebesar 143,25 kg/bulan. Rendemen tepung kepiting sebesar 27,23 %, maka potensi produk tepung kepiting yang dapat dihasilkan perbulan adalah 39 kg. Hasil uji sensori menunjukkan kualitas tepung kepiting yang dihasilkan telah memenuhi SNI 2715:2013 yaitu 8,05. Beberapa hasil tersebut menunjukkan indikator bahwa potensi pemanfaatan limbah kaki jalan dari hasil samping

budidaya kepiting soka untuk dijadikan tepung kepiting dapat dilakukan.

SARAN

Saran dari hasil penelitian ini adalah perlunya penelitian lanjutan mengenai uji pasar, kandungan nutrisi, serta efektivitas dan efisiensi penggunaan produk tepung kepiting yang dihasilkan sehingga bisa dimanfaatkan oleh pembudidaya dan konsumen secara optimal.

PERSANTUNAN

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Pak Zulfan, Pak Ismiadi dan Pak Martunus selaku pembudidaya kepiting soka di Kota Banda Aceh yang telah memfasilitasi kegiatan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Z, A., F.A, I., Ng, H. ., & Praveena, S. . (2014). An Experimental and Modelling Study of Selected Heavy Metals Removal from Aqueous Solution Using *Scylla serrata* as Biosorbent. *Pertanika Journal of Science and Technology*, 22(2), 553–566.
- Aprilia, P. (2020). Pemanfaatan Cangkang Rajungan Pada Pembuatan Pizza Dengan Topping Daging Rajungan Sambal Balacan (crabby pizza) Sebagai One Dish Meal Kaya

- Protein dan Kalsium. *Prosiding Pendidikan Teknik Boga Busana Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*, 15(1), 1–6.
- Arthatiani, F. Y., Luhur, E. S., Zulham, A., & Haryadi, J. (2014). Peluang Optimalisasi Pengembangan Budidaya Kepiting Soka di Wilayah Kimbis Cakradonya Kota Banda Aceh. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 4(2). <https://doi.org/10.15578/jksekp.v4i2.601>
- Badan Standarisasi Nasional. (2013). Tepung Ikan - Bahan Baku Pakan. SNI 2715:2013. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Boey, P. L., Maniam, G. P., & Hamid, S. A. (2009). Utilization of waste crab shell (*Scylla serrata*) as a catalyst in palm olein transesterification. *Journal of Oleo Science*, 58(10), 499–502. <https://doi.org/10.5650/jos.58.499>
- Fajri, F., Thaib, A., & Handayani, L. (2019). Penambahan mineral kalsium dari cangkang kepiting bakau *Scylla serrata* pada pakan terhadap pertumbuhan dan kelangsungan hidup udang galah *Macrobrachium rosenbergii*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan*, 8(3), 185–192. <https://doi.org/10.13170/depik.8.3.12090>
- Hamka, M. I., Caronge, M. W., & Fadilah, R. (2020). Pemanfaatan Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus* sp) dan Eceng Gondok Sebagai Sumber Kalsium Pada Pakan Ayam. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 6(1), 79–86.
- Handayani, L., Zuhrayani, R., & Thaib, A. (2019). Karakteristik Kimia Tepung Cangkang Kepiting. *Jurnal Abulyatama Semdi Unaya*, 112–116.
- Harianto E. (2015). Kinerja Produksi Kepiting Bakau *Scylla serrata* Cangkang Lunak pada Metode Pemotongan Capit dan Kaki Jalan, Popey, dan Alami. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 15(1), 15–21.
- Haryati, E., Dahlan, K., Togibasa, O., & Dahlan, K. (2019). Protein and Minerals Analyses of Mangrove Crab Shells (*Scylla serrata*) from Merauke as a Foundation on Bio-ceramic Components. *Journal of Physics: Conference Series*, 1204(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1204/1/012031>

- Iromo, H., Amien, M., & Suliadi. (2019). Studi Budidaya Kepiting Soka (Soft Crab) di Tambak Tradisional Pulau Tarakan Kalimantan Utara Aquaculture. *Jurnal Borneo Saintek*, 2(April), 68–74.
- Khairiah, Wardoyo, S. E., & Wahid, P. (2012). Pengaruh Mutilasi dan Ablasi Terhadap Molting Kepiting Bakau (*Scylla Serrata*) Sebagai Kepiting Lunak. *Jurnal Sains Natural Universitas Nusa Bangsa*, 2, 81–91.
- Khasanah, S., & Hartati, I. (2014). Fortifikasi Tepung Terigu Oleh Tepung Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*) Pada Pembuatan Mie Basah. *Prosiding Seminar Nasional Sains Dan Teknologi 5 2014*, 1(1), 81–85.
- Luhur, E. S., & Zulham, A. (2016). Potensi Pemanfaatan Limbah Perikanan di Banda Aceh. *Buletin Ilmiah "MARINA" Sosial Ekonomi Kalautan Dan Perikanan*, 2(1), 37–44.
- Mashuni, M., Natsir, M., Mia, W., & Handayani, F. (2021). Pemanfaatan Kitosan dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla serrata*) dengan. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*, 17(1), 74–82.
- <https://doi.org/10.20961/alchemmy.17.1.42038.74-82>
- Mulyadi, A. F., Maligan, J. M., & Hermansyah, R. (2013). Karakteristik Organoleptik Serbuk Perisa Alami Dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*): Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Suhu Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3), 183–192.
- Samidjan, I., & Rachmawati, D. (2015). Rekayasa Budidaya Kepiting Bakau Melalui Pemotongan Kaki Jalan Dalam Upaya Peningkatan Produksi Kepiting Soka. *Jurnal Online Universitas Pekalongan*, 103–121.
- Sari, P. D., & Abdiani, I. M. (2015). Pemanfaatan Kulit Udang dan Cangkang Kepiting Sebagai Bahan Baku Kitosan. *Jurnal Harpodon Borneo*, 8(2), 142–147.
- Trisnawati, E., Andesti, D., & Saleh, A. (2013). Pembuatan Kitosan dari Limbah Cangkang Kepiting sebagai Bahan Pengawet Buah Duku dengan Variasi Lama Pengawetan. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 17–26.
- Yanuar, V. (2013). Tepung cangkang rajungan (*portunus pelagicus*) sebagai sumber kalsium. *Juristek*, 2(1), 185–194.