

**ANALISIS KINERJA *PHASE CHANGE MATERIAL* (PCM) LEMAK
RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) UNTUK MEMPERTAHANKAN
KESEGERAN MUTU UDANG PADA PENANGANAN UDANG DI ATAS
KAPAL ALAT TANGKAP *SCOOP NETS* (SONDONG) DI PERAIRAN
BANYUASIN**

SKRIPSI

*Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di bidang
Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA*



Oleh:

NUR ATHYAH KESTURY

08051282126057

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2025**

**ANALISIS KINERJA PHASE CHANGE MATERIAL (PCM) LEMAK
RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) UNTUK MEMPERTAHANKAN
KESEGERAN MUTU UDANG PADA PENANGANAN UDANG DI ATAS
KAPAL ALAT TANGKAP SCOOP NETS (SONDONG) DI PERAIRAN
BANYUASIN**

SKRIPSI

Oleh:

NUR ATHYAH KESTURY

08051282126057

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di
bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas MIPA**

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDRALAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISIS KINERJA *PHASE CHANGE MATERIAL* (PCM) LEMAK
RAJUNGAN (*Portunus pelagicus*) UNTUK MEMPERTAHANKAN
KESEGARAN MUTU UDANG PADA PENANGANAN UDANG DI ATAS
KAPAL ALAT TANGKAP *SCOOP NETS* (SONDONG) DI PERAIRAN
BANYUASIN**

SKRIPSI

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memenuhi Gelar Sarjana
di Bidang Ilmu Kelautan**

Oleh:

NUR ATHYAH KESTURY

08051282126057

Inderalaya, 2025

Pembimbing II



Dr. Nabila Aprianti, S.T.

NIP. 199704112024032001

Pembimbing I



Prof. Fauziyah, S.Pi.

NIP. 197512312001122003

Mengetahui,

Ketua Program Studi Ilmu Kelautan



Prof. Roziqwan, S.Pi., M. Sc

NIP. 197905212008011009

Tanggal pengesahan:

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Nur Athyah Kestury
NIM : 08051282126057
Jurusan : Ilmu Kelautan
Judul : Analisis Kinerja *Phase Change Material* (PCM) Lemak Rajungan
(*Portunus pelagicus*) untuk Mempertahankan Kesegaran Mutu
Udang pada Penanganan Udang di Atas Kapal Alat Tangkap *Scoop*
Nets (Sondong) di Perairan Banyuasin

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana pada Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya.

DEWAN PENGUJI

Ketua: Prof. Fauziah, S. Pi.

NIP. 197512312001122003



Anggota: Dr. Nabila Aprianti, S. T.

NIP. 199704112024032001



Anggota: Dr. Fitri Agustriani, S. Pi., M. Si.

NIP: 197808312001122003



Anggota: Ellis Nurjuliasti Ningsih, S. Kel., M. Si.

NIP: 198607102022032001



Ditetapkan di :

Tanggal :

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya Nur Athyah Kestury, NIM 08051282126057 menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini yang berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, 2025



Nur Athyah Kestury

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Athyah Kestury
NIM : 08051282126057
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Analisis Kinerja *Phase Change Material* (PCM) Lemak Rajungan (*Portunus pelagicus*) untuk Mempertahankan Kesegaran Mutu Udang pada Penanganan Udang di Atas Kapal Alat Tangkap *Scoop Nets* (Sondong) di Perairan Banyuasin

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya. **Skripsi ini dibiayai dan didukung dari penelitian skema RIIM BRIN a.n Prof. Fauziah, S.Pi tahun pertama 2024.** Segala sesuatu terkait penggunaan data dan publikasi skripsi ini, harus **seizin Prof. Fauziah, S. Pi**

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 2025



Nur Athyah Kestury

ABSTRAK

NUR ATHYAH KESTURY. 08051282126057. Analisis Kinerja *Phase Change Material* (PCM) Lemak Rajungan (*Portunus pelagicus*) untuk Mempertahankan Kesegaran Mutu Udang pada Penanganan Udang di Atas Kapal Alat Tangkap *Scoop Nets* (Sondong) di Perairan Banyuasin (Pembimbing: Prof. Fauziyah, S. Pi. Dan Dr. Nabila Aprianti)

Udang mudah mengalami penurunan mutu, terutama saat penanganan di atas kapal sondong di Perairan Banyuasin. Es curah sebagai pendingin memiliki kelemahan seperti cepat mencair dan melarutkan nutrisi. Limbah minyak rajungan (*Portunus pelagicus*) berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan dasar Bio-PCM (*Phase Change Material*) organik untuk menjaga kesegaran udang. Penelitian ini merancang dan menguji Bio-PCM dari minyak rajungan melalui karakterisasi SEM-EDS, FTIR, dan *Thermal Conductivity Analyzer*. Efektivitas pendinginan diuji melalui tiga perlakuan: es curah, Bio-PCM murni, dan kombinasi (*mix*). Hasil menunjukkan Bio-PCM memiliki struktur berpori dan titik leleh $\pm 2,9^{\circ}\text{C}$, namun karbon hitam tidak meningkatkan konduktivitas termal secara signifikan. Perlakuan *mix* paling efektif menurunkan suhu udang ($14,7^{\circ}\text{C}$), udara ($9,3^{\circ}\text{C}$) dan pendingin ($6,9^{\circ}\text{C}$), dengan efektivitas pendinginan $-0,0467^{\circ}\text{C}/\text{menit}$. Secara organoleptik, perlakuan *mix* menghasilkan udang paling segar (nilai 8,4). Meski biaya awal lebih tinggi, kombinasi Bio-PCM dan es curah memberikan keseimbangan optimal antara performa dan efisiensi ekonomi bagi nelayan sondong.

Kata kunci : Kesegaran Mutu, Minyak Rajungan, Penanganan Hasil Tangkapan, *Phase Change Material* (PCM), Udang

Pembimbing II



Dr. Nabila Aprianti, S. T.

NIP. 199704112024032001

Inderalaya, 2025

Pembimbing I



Prof. Fauziyah, S. Pi

NIP. 197512312001122003

Mengetahui

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan



Prof. Rozirwan, S.Pi., M. Sc

NIP. 197905212008011009

ABSTRACT

NUR ATHYAH KESTURY. 08051282126057. *Performance Analysis of Phase Change Material (PCM) from Blue Swimming Crab (*Portunus pelagicus*) Fat for Maintaining Shrimp Quality During Onboard Handling Using Scoop Nets (Sondong) in the Banyuasin Waters. (Supervisors: Prof. Fauziyah, S. Pi. And Dr. Nabila Aprianti)*

Shrimp is highly susceptible to quality degradation, particularly during handling on sondong fishing vessels in the Banyuasin waters. Flake ice, as a coolant, has limitations such as rapid melting and nutrient loss, which can compromise freshness. Waste oil from blue swimming crabs (*Portunus pelagicus*) has potential as a raw material for organic Bio-PCM (Phase Change Material) to maintain shrimp quality. This study aimed to design and evaluate Bio-PCM derived from crab oil using SEM-EDS, FTIR, and Thermal Conductivity Analyzer for characterization. Cooling performance was tested under three treatments: flake ice, pure Bio-PCM, and a combination of both (mix). Results showed that the Bio-PCM had a porous morphology and a melting point of approximately 2.9 °C, although the addition of carbon black did not significantly enhance its thermal conductivity. The mix treatment was most effective in reducing shrimp temperature (14.7 °C), air temperature (9.3 °C), and coolant temperature (6.9 °C), with a cooling effectiveness of -0.0467 °C/min. Organoleptic tests confirmed that the mix treatment produced the highest freshness score (8.4). Although the initial cost of Bio-PCM is higher, the combination with flake ice offers an optimal balance between performance and cost-efficiency, making it a promising solution for scoop nets fishers in preserving shrimp quality.

Keywords : Blue Swimming Crab Oil, Freshness Quality, Phase Change Material (PCM), Post-Harvest Handling, Shrimp

Supervisor II



Dr. Nabila Aprianti, S. T.

NIP. 199704112024032001

Inderalaya, 2025

Supervisor I

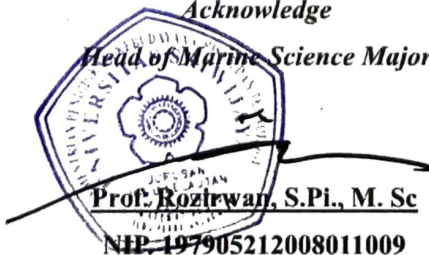


Prof. Fauziyah, S. Pi

NIP. 197512312001122003

Acknowledge

Head of Marine Science Major



Prof. Rozirwan, S.Pi., M. Sc
NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

NUR ATHYAH KESTURY. 08051282126057. Analisis Kinerja *Phase Change Material* (PCM) Lemak Rajungan (*Portunus pelagicus*) untuk Mempertahankan Kesegaran Mutu Udang pada Penanganan Udang di Atas Kapal Alat Tangkap *Scoop Nets* (Sondong) di Perairan Banyuasin (Pembimbing: Prof. Fauziah, S. Pi. Dan Dr. Nabila Aprianti)

Udang merupakan komoditas perikanan yang sangat rentan terhadap penurunan mutu, terutama saat proses penanganan di atas kapal penangkap seperti *scoop nets* (sondong) di Perairan Banyuasin. Penggunaan es curah sebagai pendingin memiliki beberapa kelemahan, antara lain mudah mencair, membasahi hasil tangkapan, serta melarutkan nutrisi, yang pada akhirnya mempercepat pembusukan dan mengurangi kapasitas penyimpanan. Di sisi lain, limbah rajungan (*Portunus pelagicus*) yang memiliki nilai ekonomi tinggi berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku *phase change material* (PCM) organik (Bio-PCM). Pemanfaatan limbah ini menjadi salah satu aspek kebaruan dalam penelitian.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang Bio-PCM berbahan minyak rajungan sebagai media pendingin untuk menjaga kesegaran udang hasil tangkapan *scoop nets* (sondong), menganalisis kinerja Bio-PCM dalam menjaga mutu udang selama penanganan di atas kapal, menilai mutu udang berdasarkan uji organoleptik dari tiga perlakuan pendinginan yang berbeda dan menganalisis ekonomi sederhana penggunaan Bio-PCM pada skala penelitian maupun skala operasional nelayan.

Bio-PCM dibuat dari minyak Rajungan dengan tambahan karbon hitam 2,5%, kemudian dikemas dalam sachet aluminium foil berkapasitas 50 ml. Tiga perlakuan pendinginan diterapkan, yaitu kontrol (es curah 300 g), Bio-PCM murni (6 sachet Bio-PCM dan 300 g udang) dan *mix* es curah dan Bio-PCM (150 g es curah, 3 sachet Bio-PCM, dan 300 g udang).

Hasil karakterisasi Bio-PCM menunjukkan morfologi berpori dengan kandungan karbon sebesar 93,3%. Titik leleh tercatat sekitar 2,9 °C dengan energi pelepasan panas laten sebesar 20,04 J/g, sedangkan titik beku -17,1 °C dengan pelepasan energi -28,31 J/g. Penambahan karbon hitam tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap konduktivitas termal. Hasil FTIR menunjukkan tidak adanya perubahan struktur kimia utama, yang mengindikasikan interaksi fisik antar komponen.

Dari segi efektivitas pendinginan, perlakuan kombinasi es curah dan Bio-PCM menunjukkan hasil terbaik. Suhu terendah udang tercatat sebesar 14,7 °C, suhu udara dalam *coolbox* sebesar 9,3 °C, dan suhu pendingin 6,9 °C, dengan efektivitas penurunan suhu udang sebesar -0,0467 °C/menit.

Hasil uji organoleptik menunjukkan bahwa udang pada perlakuan kombinasi memiliki kualitas kesegaran terbaik, dengan nilai rata-rata 8,4. Udang dari perlakuan ini memiliki kenampakan utuh, warna asli, antar ruas kokoh, bau segar khas, dan tekstur yang elastis, kompak, serta padat. Perlakuan es curah memperoleh nilai rata-rata 7,0, sedangkan Bio-PCM murni 6,0. Penggunaan kombinasi pendingin terbukti mampu menjaga suhu optimal dan memperlambat penurunan mutu udang, lebih efektif dibandingkan perlakuan tunggal.

Hasil analisis ekonomi menunjukkan bahwa meskipun biaya awal produksi Bio-PCM tergolong tinggi, kombinasi es curah dan Bio-PCM memberikan

keseimbangan antara biaya dan efektivitas pendinginan. Pada skala nelayan, biaya operasional tahunan perlakuan kombinasi sebesar Rp2.056.600, lebih rendah dibandingkan penggunaan es curah saja yang mencapai Rp2.688.000.

Bio-PCM berbahan dasar minyak Rajungan berpotensi menjadi solusi inovatif dalam sistem pendinginan hasil tangkapan. Penggunaan kombinasi Bio-PCM dan es curah terbukti paling efektif dalam menjaga mutu udang, baik dari aspek fisik, sensori, maupun ekonomis. Inovasi ini diharapkan dapat menjadi alternatif pendinginan yang lebih efisien bagi nelayan serta berkontribusi dalam meningkatkan nilai tambah hasil tangkapan dan keberlanjutan usaha perikanan.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Penulis mengucapkan terima kasih dan syukur sebesar dan seluas-luasnya kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia yang telah Allah limpah kepada penulis. Atas kehendak dan keridhoannya, penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai akhir dari perkuliahan dengan lancar dan baik. Lembar persembahan ini penulis berikan sebagai bentuk syukur dan apresiasi kepada pihak-pihak yang membersamai jalannya proses perkuliahan:

1. Kepada diri sendiri **Nur Athyah Kestury**, selamat, selamat, selamat. Terima kasih sudah mau berkembang bertanggung jawab, belajar menjadi lebih baik setiap harinya. Kamu pantas dirayakan atas capaian kamu. Semoga berakhirnya perkuliahan menjadi awal yang baik untuk hal yang akan kamu mulai hingga akhir hidup kamu. Selamat berlayar, semoga selalu menang.
2. Kepada ibu **Iim Halimah**, penulis mengucapkan terima kasih untuk cinta dan sayang yang ibu berikan kepada penulis, untuk ruang aman dan nyaman yang selalu ada untuk penulis, dukungan dan doa yang selalu mengalir untuk penulis yang mendukung dan membantu penulis untuk menjalani kehidupan perkuliahan hingga akhir masa pembuatan skripsi ini selesai. Kepada ayah **Agus Maulana Muhyidin** untuk dukungan, bantuan, doa yang diberikan ayah untuk penulis, penulis mengucapkan terima kasih. Cinta dan rasa syukur selalu tercurah dari penulis untuk ibu dan ayah selamanya.
3. Kepada bapak **Syaiful Kemal** dan keluarga besar, penulis mengucapkan terima kasih untuk dukungan materil yang bapak berikan yang membantu penulis sehingga dapat mengemban pendidikan sarjana Ilmu Kelautan. Perhatian, dukungan dan doa untuk penulis yang bapak curahkan membantu penulis hingga bisa berada dititik ini. Kepada mamah **Lina Lidyawati** untuk dukungan, bantuan, doa yang diberikan mamah untuk penulis, penulis mengucapkan terima kasih. Cinta dan rasa syukur selalu tercurah dari penulis untuk bapak dan mamah selamanya.
4. Kepada mami **Asma Hanafi**, penulis berterima kasih untuk cinta dan kasih saying yang selalu mami berikan kepada penulis, doa dan dukungan yang

selalu mami berikan dari penulis kecil hingga saat ini. Cinta dan rasa syukur selalu tercurah dari penulis untuk mami selamanya.

5. Kepada kakak dan adik penulis, **kak Putri, kak Dinda, Luthfyah, Raihan, Ratu, Syah dan Reza** terima kasih sudah ada dan menjadi saudara untuk penulis. Cinta selalu tercurah untuk kakak dan adik selamanya.
6. Kepada ibu **Prof. Fauziyah, S. Pi.**, penulis mengucapkan terima kasih telah memberikan kesempatan juga mengizinkan penulis untuk mengikuti penelitian beliau, sehingga skripsi ini bisa dibuat oleh penulis. Terima kasih atas bimbingan, arahan dan bantuan yang sudah dan selalu ibu berikan kepada penulis dari awal hingga akhir pembuatan skripsi.
7. Kepada ibu **Dr. Nabila Aprianti, S. T.**, penulis mengucapkan terima kasih telah memberikan bimbingan, arahan dan bantuan yang sudah dan selalu ibu berikan kepada penulis dari awal hingga akhir pembuatan skripsi. Terima kasih atas apresiasi dan dukungan yang selalu ibu berikan pada setiap proses yang penulis lakukan.
8. Kepada seluruh **Dosen dan Staf Akademik jurusan Ilmu Kelautan**, penulis berterima kasih atas ilmu yang sudah diberikan.
9. Kepada **Shabilah Asmarani**, sebagai rekan skripsi bertema Bio-PCM penulis mengucapkan terima kasih untuk bantuan yang diberikan, proses belajar yang menyenangkan yang dilalui bersama dari pra-penelitian hingga penyusunan skripsi selesai. Terima kasih sudah mau saling mengerti dan bekerja sama dengan baik. Proses penelitian dan penyusunan skripsi berjalan baik dengan adanya Abel yang selalu kebersamai.
10. Kepada **tim penelitian Sondong dan BRIN** yaitu Shabilah, Ridho, Rafli, Jessi, Assyura dan kak Oka yang sudah kebersamai diproses penelitian, yang selalu mau membantu sama lain, saling menjaga dan menyelesaikan hambatan dan masalah saat di lapangan, penulis mengucapkan terima kasih. Proses penelitian berjalan dengan menyenangkan dan selesai dengan baik berkat tim yang baik.
11. Kepada **Kasis dan Sekte** yang cintanya “*hendak jauh-dekat tetapi selalu lebur*” Amira, Aqsyah, Diaz, Dewi, Eliana dan Indra, penulis mengucapkan terima kasih. Dukungan dan doa yang selalu tercurah dan menjaga satu sama

lain dimanapun kami berada, yang selalu siap sedia menadah penulis dalam bentuk dan keadaan apa pun, yang selalu menjadi pengingat untuk penulis. Syukur dan kasih selalu penulis curahkan untuk Kasis dan Sekte. Semoga selamanya.

12. Kepada **Sahabat Surga** Annisa, Azlina, Dhinda, Fajrin, Fathiyyah, Hasna dan Shafira yang cinta dan dukungannya selalu menjaga penulis, menjadi pengingat agar penulis selalu *in right track*. Terima kasih sudah menjadi ruang rebah dan selalu merayakan satu sama lain dimanapun kita berada. Syukur dan kasih selalu penulis curahkan untuk Sahabat Surga. Semoga selamanya.
13. Kepada **Adelia Nurul Maghfira** dan **Daniela Salsabrina**, terima kasih sudah menjadi teman berbicara dan mendengarkan keluh kesah, cerita juga semua hal yang terjadi kepada penulis akhir-akhir ini. Terima kasih sudah menghabiskan waktu sebagai mahasiswa semester akhir bersama-sama. Terima kasih sudah saling mengulurkan tangan, di akhir-akhir ini hidup berat, namun berkat bantuan kalian, selalu ada waktu yang menyenangkan untuk dihabiskan. Penulis berterima kasih dan bersyukur. Semoga selamanya.
14. Kepada **Hutan** dan **Area 21** yaitu Meksi, Adel, Ario, Daniela, Fauzan, Vivin, Firly, Irfan, Rafli, Shepia, Triyansyah, Malik dan Baby, terima kasih untuk waktu yang menyenangkan sebagai teman sepermainan. Terima kasih karena selalu menjaga dan mengulurkan bantuan kepada penulis.
15. Kepada **Brot-brot** yaitu Hilmaturasyidah, Shabilah Asmarani dan Verinda Ega yang pertemuannya dimulai karena sebuah “*rundown* acara”, terima kasih untuk waktu menyenangkan yang sudah dihabiskan bersama dan sudah melengkapi penulis sebagai teman bermain.
16. Kepada **Angkatan 21 “Thalassa”** dan Kabinet HIMAIKEL **Abimayu Jayasri**, terima kasih sudah menjadi tempat berkembang untuk penulis, tempat mengenal banyak hal baru, tempat menjadi pribadi yang lebih baik. Diri penulis tidak akan menjadi versi yang sekarang jika tidak bertemu dengan orang-orang yang ada di Thalassa dan Abimayu Jayasri.
17. Kepada **Laboratorium Eksplorasi Sumber Daya dan Akustik Kelautan** yaitu ibu Dr. Fitri Agustriani, S. Pi., M. Si., Ibu Prof. Fauziyah, S. Pi., ibu

Ellis Nurjuliasti Ningsih, S. Kel., M. Si., ibu Amanda Astri Pratiwi, S. Kel., M. Si., dan rekan-rekan asisten Ridho, Assyura, Rafli, Salsabilla Arefah, Shabilah, Sonia, Arya Duta, Aulia, Dela, Hadi, Fedita, Farah, Aidil, Julian dan Nazwa terima kasih sudah membersamai penulis sebagai asisten lab Esak. Terima kasih sudah menemani penulis untuk berkembang, bekerja sama sebagai rekan kerja dan belajar dengan penulis. Sungguh pengalaman yang berarti yang bisa dimiliki penulis dengan bergabung di lab Esak.

18. Kepada **HIMABAJAJ**, terima kasih sudah menjadi tempat terbaik untuk pulang bagi penulis sebagai perantau, sungguh banyak waktu, obrolan dan pengalaman yang menyenangkan yang penulis sudah habiskan selama bergabung di himpunan Bajaj. Banyak teman-teman hebat yang penulis kenal semenjak bergabung di sini, tidak ada momen yang disesali, *everything was so nice and worth to spend*.
19. Kepada kelompok **KKN Jiwa Baru** Rizky Herman, Salsabillah, Ayu, Dwi Ananda, Dwi Oktaviani, Herdiyansyah, Murzaki, Sherina, Syachrani, Zera terima kasih sudah melengkapi momen semester akhir penulis. *The 40 days was amazing with you all*. Terima kasih untuk kebersamaan yang tidak berakhir di KKN, semua momen dan kebahagiaan yang sudah kita habiskan membantu penulis untuk menjadi pribadi yang lebih baik dari sebelumnya.

Atas semua kebaikan dan kasih sayang yang penulis terima, dukungan dan doa yang terus mengalir dari orang-orang terkasih dalam lembar persembahan ini, syukur dan terima kasih penulis alirkan untuk nama-nama yang disebut oleh penulis di sini. Semoga bahagia dan kemenangan selalu menyertai kita semua.

“Terburailah darah cahaya yang lama terhalang gelapnya, silau berkilauan terangnya benderang. Tenang sebentar, mengendapkan, uraikan simpul kacaunya. Bahagialah, Sudahilah, Sedihmu yang selalu saja”

Menantang Rasi Bintang – FSTVLST

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang atas berkat, rahmat dan kehendaknya skripsi dengan judul “Analisis Kinerja *Phase Change Material* (PCM) Lemak Rajungan (*Portunus pelagicus*) untuk Mempertahankan Kesegaran Mutu Udang pada Penanganan Udang di Atas Kapal Alat Tangkap *Scoop Nets* (Sondong) di Perairan Banyuasin” dapat diselesaikan oleh penulis.

Ucapan terima kasih penulis ucapkan untuk semua pihak-pihak yang mendukung dan membantu penulis dalam pengerjaan skripsi, terkhusus kepada dosen pembimbing 1 ibu Prof. Fauziyah, S. Pi. dan dosen pembimbing 2 ibu Dr. Nabila Aprianti, S. T., tidak lupa untuk dosen penguji 1 ibu Dr. Fitri Agustriani, S. Pi., M. Si. dan dosen penguji 2 ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, S. Kel., M. Si. yang telah membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik dan lancar.

Dengan selesainya skripsi ini, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan pengetahuan juga informasi bagi mahasiswa Ilmu Kelautan. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dari penulisan hingga penyusunan skripsi ini, jika ada kritik dan saran yang membangun penulis sangat terbuka untuk menerimanya.

Inderalaya, 2025



Nur Athyah Kestury

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
RINGKASAN	viii
LEMBAR PERSEMBAHAN	x
KATA PENGANTAR.....	xiv
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat.....	6
II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 <i>Phase Change Material</i> (PCM).....	7
2.2 Rajungan.....	8
2.3 Udang dan Penanganan di Atas Kapal	9
2.4 Kapal Alat Tangkap <i>Scoop Nets</i> (Sondong).....	11
III METODOLOGI	12
3.1 Waktu dan Tempat	12
3.2 Alat dan Bahan	12
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.3.1 Perakitan Sensor Suhu dan Bio-PCM.....	14
3.3.2 Pengujian Minyak Rajungan di BRIN	15
3.3.3 Uji Bio-PCM di Perairan Banyuasin Menggunakan Kapal Sondong...	15
3.4 Analisis Data	16
3.4.1 Pengujian Efektivitas Sistem Pendingin Udang	16
3.4.2 Analisis Kualitas Udang di Laboratorium	16
3.4.3 Analisis Ekonomi Sederhana.....	16
IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Rancangan Desain Bio-PCM, <i>Coolbox</i> dan Set-up di Lapangan	19
4.1.1 Rancangan Desain Bio-PCM dan <i>Coolbox</i> Skala Penelitian.....	19
4.1.2 Desain dan <i>Set Up Coolbox</i> di Lapangan	21
4.1.3 <i>Scale Up</i> Rancangan Desain Bio-PCM dan <i>Coolbox</i> Nelayan Sondong	22
4.2 Kinerja Bio-PCM Rajungan	25
4.2.1 Pengujian Karakteristik Bio-PCM Rajungan.....	25
4.2.2 Perbandingan Temperatur Perlakuan Pendingin.....	32
4.2.3 Perbandingan Temperatur Udara	35

4.2.4 Perbandingan Temperatur Udang	39
4.2.5 Efektivitas Sistem Pendingin Udang	42
4.3 Analisis Kualitas Mutu Udang Menggunakan Uji Organoleptik	43
4.4 Perhitungan Ekonomi Sederhana	45
4.5 Hasil Analisis Pengaruh Bio-PCM dengan Uji ANOVA <i>One-Way</i>	48
V KESIMPULAN DAN SARAN	53
5.1 Kesimpulan.....	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN.....	62
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran	5
2. Peta lokasi pengujian Bio-PCM	12
3. Prosedur penelitian	13
4. Sensor suhu	14
6. Desain dan prototipe Bio-PCM skala penelitian	19
7. Desain coolbox skala penelitian	20
8. Set up coolbox skala penelitian	20
9. Desain set up coolbox dan sensor suhu di atas kapal sondong	21
10. Peletakan coolbox di dalam rumah kabin kapal	22
11. Desain scale up bio-PCM nelayan sondong	23
12. Desain scale up coolbox nelayan sondong	23
13. Set up coolbox nelayan sondong	24
14. Hasil SEM pada morfologi karbon hitam dengan pembesaran (1) 5.000×; (2) 20.000×; (3) 35.000×; (4) 80.000×	25
15. Hasil spektrum minyak Rajungan	28
16. Hasil spektrum Bio-PCM Rajungan	28
17. Hasil Heating minyak Rajungan	29
18. Hasil Cooling minyak Rajungan	30
19. Hasil Heating Bio-PCM Rajungan	31
20. Hasil Cooling Bio-PCM Rajungan	32
21. Grafik pengulangan 1 temperatur pendingin	33
22. Grafik pengulangan 2 temperatur pendingin	33
23. Grafik pengulangan 3 temperatur pendingin	34
24. Grafik temperatur udara luar box	35
25. Grafik pengulangan 1 temperatur udara dalam box	36
26. Grafik pengulangan 2 temperatur udara dalam box	37
27. Grafik pengulangan 3 temperatur udara dalam box	37
28. Grafik pengulangan 1 temperatur udang	40
29. Grafik pengulangan 2 temperatur udang	40
30. Grafik pengulangan 3 temperatur udang	41
31. Perbandingan kenampakan udang	45

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Alat dan bahan di lapangan	12
2. Alat dan bahan di laboratorium.....	13
3. Komposisi perlakuan skala penelitian.....	21
4. Komposisi perlakuan skala nelayan sondong	24
5. Spektrum komposisi unsur karbon hitam.....	26
6. Nilai rata-rata konduktivitas termal dan suhu ruang karbon hitam, minyak Rajungan dan bio-PCM Rajungan.....	27
7. Efektivitas perlakuan es curah	42
8. Efektivitas perlakuan bio-PCM.....	43
9. Efektivitas perlakuan <i>mix</i>	43
10. Rata-rata uji organoleptik.....	44
11. Perbandingan organoleptik udang.....	45
12. Perhitungan ekonomi sederhana untuk skala penelitian	46
13. Perhitungan ekonomi sederhana <i>scale up</i> nelayan Sondong.....	47
14. Perhitungan biaya operasional skala penelitian dan <i>scale up</i> nelayan sondong 1 tahun operasional.....	48
15. Hasil ANOVA <i>One-Way</i> temperatur pendingin	48
16. Hasil uji lanjut Tukey temperatur pendingin	49
17. Hasil ANOVA <i>One-Way</i> temperatur udara dalam box.....	49
18. Hasil uji lanjut Tukey temperatur udara dalam box.....	50
19. Hasil ANOVA <i>One-Way</i> temperatur udang.....	50
20. Hasil uji lanjut Tukey temperatur udang.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Lembar skor uji organoleptik	63
2. Data temperatur pengujian bio-PCM	64
3. Skor organoleptik	68
4. Kegiatan pra-penelitian	69
5. Rangkaian kegiatan penelitian	70
6. Kenampakan udang masing-masing perlakuan.....	72

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan Banyuasin, yang terletak di desa pesisir Sungsang, Sumatera Selatan, merupakan muara pertemuan air sungai dan laut. Penduduk Desa Sungsang sangat bergantung pada perairan ini untuk memenuhi kebutuhan hidup mereka (Efrianto, 2017), dengan sebagian besar bekerja sebagai nelayan (Alvionita *et al.* 2021). Karena lokasinya yang strategis di daerah pesisir, Perairan Banyuasin memiliki potensi perikanan yang sangat besar (Barus *et al.* 2022).

Berdasarkan data BPS Provinsi Sumatera Selatan (2023), produksi perikanan tangkap di laut Kabupaten Banyuasin menunjukkan peningkatan dalam tiga tahun terakhir. Pada tahun 2021, produksi tercatat sebesar 44.227 ton, kemudian meningkat menjadi 48.580 ton pada tahun 2022, dan mencapai 48.899,37 ton (48.899.374 kg) pada tahun 2023. Data ini menggambarkan adanya pertumbuhan produksi perikanan tangkap dari tahun ke tahun. Selain itu, kawasan perairan yang luas serta kekayaan nutrisi dan mikroorganisme alami berkontribusi pada keanekaragaman hayati yang tinggi di perairan ini (Fauziyah *et al.* 2022).

Salah satu alat tangkap aktif yang umum digunakan di Perairan Banyuasin adalah sondong. Alat ini berbentuk kerucut dengan satu kantong dan dioperasikan di bagian haluan kapal, dengan target utama penangkapan udang (Sarianto *et al.* 2019). Sondong sendiri diklasifikasikan dalam KEPMEN KP No. 06 tahun 2010 sebagai pukut hela (*trawls*) yang termasuk kelompok pukut dorong. Meskipun udang menjadi tangkapan utama, terdapat pula jenis ikan lain yang ikut tertangkap sebagai hasil sampingan. Hasil tangkapan sampingan ini tidak dibuang karena masih memiliki nilai jual, meskipun tidak setinggi udang (Pramesthy *et al.* 2020).

Hasil tangkapan mengalami penurunan mutu segera setelah ditangkap dan diangkat ke atas kapal (Handoko *et al.* 2023). Pengelolaan hasil tangkapan sangat krusial untuk menjaga kesegaran biota laut dan menunda proses pembusukan (Naiu *et al.* 2018). Apabila pengelolaan tidak dilakukan secara optimal, kualitas hasil tangkapan akan menurun, yang pada gilirannya akan berdampak langsung pada harga jual dan pendapatan nelayan (Ridwan *et al.* 2024).

Temperatur penyimpanan menjadi faktor utama yang memengaruhi kualitas hasil tangkapan. Dengan menjaga temperatur pada kondisi yang tepat, aktivitas bakteri dapat diperlambat, sehingga kesegaran hasil tangkapan dapat dipertahankan (Mukti *et al.* 2024). Udang, yang memiliki kandungan protein dan air yang tinggi, sangat rentan terhadap pencemaran dan pembusukan (Paramitasari *et al.* 2020). Oleh karena itu, mempertahankan temperatur penyimpanan yang rendah sangat penting untuk menjaga mutu udang (Putrisila & Sipahutar, 2021). Penanganan udang pada temperatur tinggi bahkan dapat memicu timbulnya bercak hitam, sehingga penanganan yang baik sangat diperlukan untuk menghambat penurunan mutu (Wiryawan *et al.* 2021).

Es curah sering digunakan sebagai media pendingin untuk mengurangi kerusakan fisik dan mempertahankan kesegaran hasil tangkapan (Sobariah *et al.* 2020). Namun, penggunaan es curah memiliki kelemahan; ketika mencair, es dapat membasahi hasil tangkapan, melarutkan mineral dan protein, serta mempercepat proses pembusukan (Kusumah, 2015). Ketersediaan es juga menjadi faktor penting dalam upaya menjaga kesegaran (Pangesti *et al.* 2023). Meskipun kebutuhan es di atas kapal sangat krusial, es cenderung cepat mencair, terutama jika daerah penangkapan ikan jauh dari daratan (Haya *et al.* 2023).

Mengatasi kendala temperatur dalam menjaga kesegaran hasil tangkapan, *Phase Change Material* (PCM) atau bahan pengubah fasa telah muncul sebagai solusi inovatif (Simbolon *et al.* 2023). Penggunaan PCM dalam wadah penyimpanan hasil tangkapan nelayan menawarkan alternatif yang menjanjikan untuk mengatasi kelemahan es curah (Irsyad *et al.* 2021). Salah satu jenis PCM yang menarik adalah Bio-PCM, yang berbahan dasar organik dan memiliki keunggulan pada sifat termalnya (Su *et al.* 2015).

Penelitian mengenai Bio-PCM telah beragam. Sebagai contoh, Suamir dan Rasta (2019) menggunakan ester minyak jagung dengan tambahan air sebagai bahan dasar Bio-PCM yang diaplikasikan pada *chest freezer*, yang mampu menjaga temperatur produk di bawah -15°C. Selain itu, berbagai penelitian lain juga telah mengeksplorasi penggunaan minyak nabati dan bahan organik lainnya sebagai PCM.

Minyak Rajungan merupakan salah satu bahan organik potensial untuk Bio-PCM yang belum diteliti dan diaplikasikan secara spesifik untuk menjaga kesegaran udang hasil tangkapan sondong. Rajungan sendiri merupakan komoditas perikanan tangkap Indonesia yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Priyambada *et al.* 2020) dan diekspor ke berbagai negara seperti Jepang, Eropa, Australia, dan Amerika Serikat (Maulana, 2018).

Tingginya produksi rajungan ini juga menghasilkan limbah (Irma *et al.* 2023) dalam bentuk limbah berupa cair berbentuk minyak (Prasetya *et al.* 2024) yang berpotensi menjadi bahan baku Bio-PCM. Penelitian ini mengungkapkan kebaruan manfaat limbah minyak rajungan sebagai Bio-PCM dan aplikasinya untuk mempertahankan kesegaran udang tangkapan sondong, yang sebelumnya belum dilakukan oleh peneliti lain.

Berdasarkan latar belakang yang telah disusun, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji kinerja Bio-PCM berbahan dasar minyak rajungan sebagai media pendingin alternatif. Fokus utama penelitian adalah untuk mempertahankan kesegaran udang yang ditangkap dengan alat tangkap sondong. Penelitian ini membandingkan efektivitas Bio-PCM dalam menjaga mutu udang, menganalisis kualitas dan kesegaran udang setelah perlakuan, serta melakukan analisis ekonomi sederhana untuk menilai efisiensi dan potensi nilai tambah dari penggunaan Bio-PCM dalam penanganan hasil tangkapan di kapal.

1.2 Rumusan Masalah

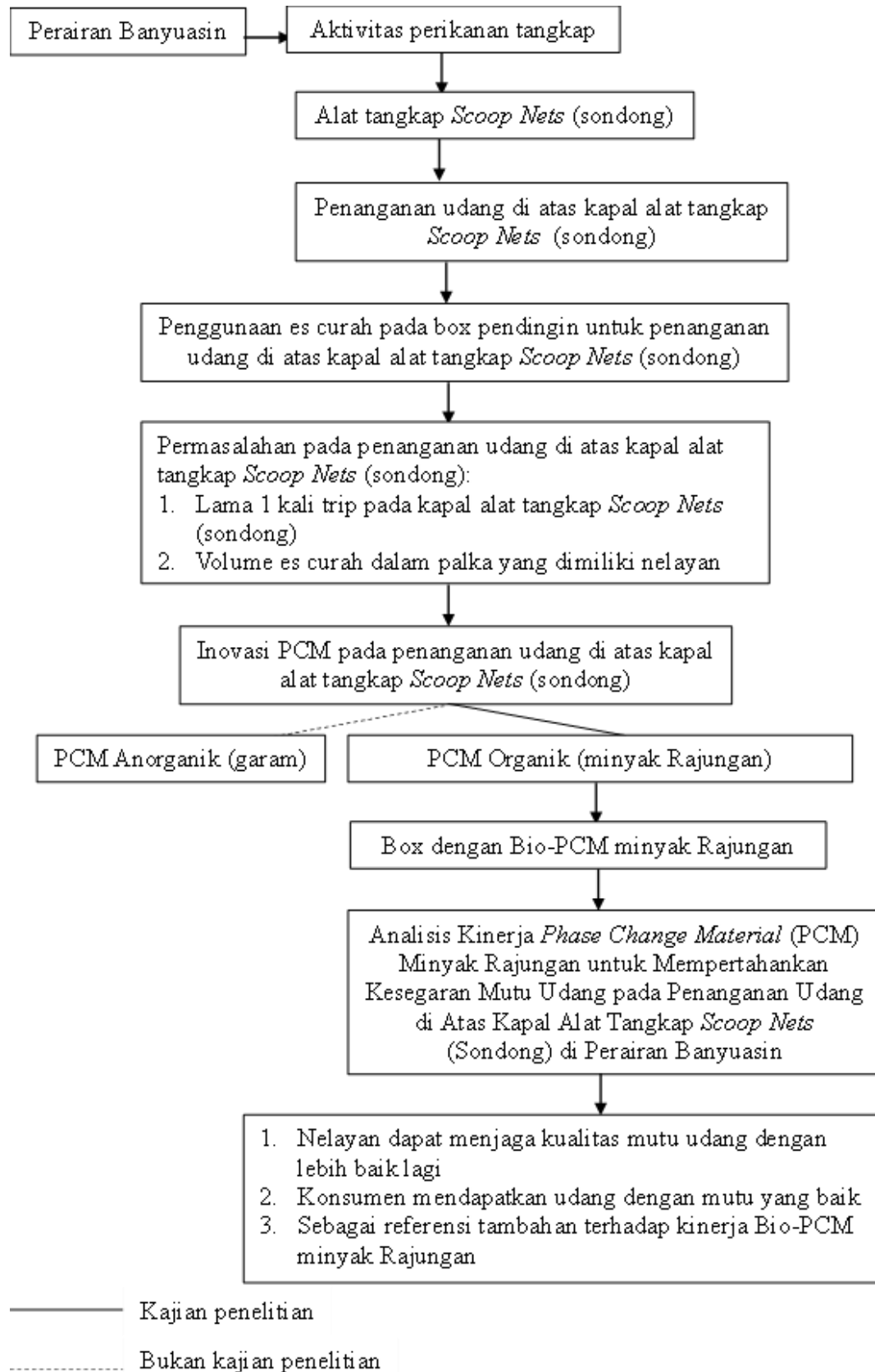
Pada survei awal yang dilakukan pada September 2023, satu trip kapal dengan alat tangkap sondong rata-rata memerlukan waktu satu hari. Waktu perjalanan yang panjang menyebabkan es curah yang digunakan nelayan untuk penanganan udang mencair, yang kemudian membasahi udang, melarutkan mineral serta protein, dan mempercepat proses pembusukan (Kusumah, 2015). Kualitas hasil tangkapan sangat mempengaruhi harga jual udang, sehingga penurunan kualitas dapat merugikan pendapatan nelayan. Karena udang memiliki kandungan protein tinggi, udang mudah rusak jika tidak ditangani dengan baik. Oleh karena itu, penting untuk mempertahankan kesegaran udang agar kualitasnya tetap terjaga saat sampai ke konsumen.

Es curah juga membatasi kapasitas penyimpanan karena volume yang dibutuhkan. Jika volume es terlalu banyak, ruang untuk menyimpan udang berkurang, dan jika terlalu sedikit, kualitas udang tidak akan terjaga. Salah satu solusi untuk mengatasi masalah ini adalah dengan menggunakan PCM yang dapat menggantikan es curah dan menjaga kesegaran udang lebih efektif. Penelitian sebelumnya telah menguji PCM dari minyak nabati, seperti minyak jagung dan kedelai. Dalam penelitian ini, Bio-PCM berbahan dasar minyak rajungan, minyak yang merupakan limbah, memiliki potensi tinggi untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku Bio-PCM karena sifat termalnya yang baik.

Berdasarkan uraian tersebut, terdapat permasalahan yang dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana rancangan Bio-PCM dengan bahan minyak Rajungan untuk mempertahankan kesegaran mutu udang pada alat tangkap *Scoop Nets* (sondong)?
2. Bagaimana kinerja Bio-PCM Rajungan untuk mempertahankan kesegaran mutu udang pada penanganan udang di atas kapal alat tangkap *Scoop Nets* (sondong) pada tiga perlakuan yang berbeda?
3. Bagaimana kualitas mutu udang pada penanganan udang di atas kapal alat tangkap *Scoop Nets* (sondong) pada tiga perlakuan yang berbeda?
4. Bagaimana analisis ekonomi sederhana Bio-PCM Rajungan untuk mempertahankan kesegaran mutu udang pada penanganan udang di atas kapal alat tangkap *Scoop Nets* (sondong) pada tiga perlakuan yang berbeda?

Kerangka pemikiran penelitian ini disajikan dalam bentuk diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka pemikiran

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang Bio-PCM dengan bahan minyak Rajungan untuk mempertahankan kesegaran mutu udang pada penanganan udang di atas kapal alat tangkap *Scoop Nets* (sondong)
2. Menganalisis kinerja Bio-PCM minyak Rajungan untuk mempertahankan kesegaran mutu udang pada penanganan udang di atas kapal alat tangkap *Scoop Nets* (sondong) berdasarkan tiga perlakuan yang berbeda
3. Menganalisis kualitas mutu udang pada penanganan udang di atas kapal alat tangkap *Scoop Nets* (sondong) berdasarkan tiga perlakuan yang berbeda
4. Menganalisis ekonomi sederhana Bio-PCM minyak Rajungan untuk mempertahankan kesegaran mutu udang pada penanganan udang di atas kapal alat tangkap *Scoop Nets* (sondong) pada tiga perlakuan yang berbeda

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat tentang Bio-PCM berbahan dasar minyak Rajungan. Sehingga dapat menjadi acuan dan informasi tambahan mengenai pembuatan produk Bio-PCM berbahan dasar minyak Rajungan di masa mendatang. Sehingga inovasi tersebut bisa mengatasi permasalahan atau kendala yang dihadapi nelayan sehingga dapat menjaga kualitas mutu udang dengan lebih baik lagi dan agar konsumen dapat mendapatkan udang dengan mutu yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah N, Bengen DG, Sunuddin A, Agus SB. 2017. Morfometri dan Sebaran Ukuran Rajungan (*Portunus pelagicus*, Linnaeus, 1758) di Perairan Pulau Lancang, Kepulauan Seribu. *Prosiding Pusat Riset Perikanan*: 31-44.
- Ahzani RT, Tamsil A, Hasnidar H. 2024. Pengendalian Mutu Produk Udang Beku (*Frozen Shrimp*) Melalui Penerapan HACCP Pada Unit Pengolahan Ikan (UPI). *JOURNAL OF INDONESIAN TROPICAL FISHERIES (JOINT-FISH): Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan* Vol. 7(1): 74-84.
- Alief I, Usna SRA, Astuti A, Oktamuliani S. 2024. Efektivitas Perubahan Fase Material KCl/H₂O sebagai Sistem Pendingin Ikan Laut. *Jurnal Fisika Unand* Vol. 13(1): 8-14. DOI: <https://doi.org/10.25077/jfu.13.1.8-14.2024>
- Alsly BI, Hidayat CF, Friyatna F, Nugraha MA, Febriyani WT. 2023. Analisis Hambatan Tarif Dan Non-Tarif Dalam Ekspor Udang Ke Amerika Serikat. *Jurnal Economina* Vol. 2(2): 553-561.
- Alvionita D, Hendarso Y, Randi R. 2021. Kondisi Kehidupan Sosial Ekonomi Keluarga Nelayan Jaring Di Desa Sungsang I Kecamatan Banyuasin Ii Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Media Sosiologi* Vol. 24(2): 171-188.
- Anwar C, Suprayitno A. 2021. Desain Sistem Pendingin Kemasan Baterai Litium Ion Kapasitas Pengisian Cepat dengan PCM (*Phase Change Material*) dan Pelat Pendingin. *Jurnal Kajian Teknik Mesin* Vol. 6(1): 12-19. DOI: <https://doi.org/10.52447/jktm.v6i1.4325>
- AR NJ, Sutjahjono H, Djumhariantanto D. 2018. Analisa Thermal Kolektor Surya Pelat Datar Yang Dilengkapi PCM Campuran Parafin Dengan Bahan Berbasis Minyak. *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* Vol. 1(1): 88-94.
- Arziyah D, Yusmita L, Wijayanti R. 2022. Analisis Mutu Organoleptik Sirup Kayu Manis Dengan Modifikasi Perbandingan Konsentrasi Gula Aren Dan Gula Pasir. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmiah Eksakta* Vol. 1(2): 105-109. <https://doi.org/10.47233/jppic.v1i2.602>
- Astika IM, Winaya INS, Subagia IDGA, Wirawan IKG, Dwijana IGK, Sukadana IGK. 2021. Peningkatan konduktivitas termal lemak sapi sebagai bahan PCM dengan menambahkan arang sekam padi. *Dinamika Teknik Mesin*, Vol. 11(1): 16.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Selatan. Volume Produksi dan Nilai Produksi Perikanan Tangkap Menurut Kabupaten/Kota dan Jenis di Provinsi Sumatera Selatan, 2024. Diakses pada 20 Juli 2025, dari <https://sumsel.bps.go.id/id/statistics->

table/3/U2k4d1MwcFZjRGhSVVRKaWRHRm5Temw1VURJeFp6MDk
jMw==/volume-produksi-dan-nilai-produksi-perikanan-tangkap-
menurut-kabupaten-kota-dan-jenis-penangkapan-di-provinsi-sumatera-
selatan--2024.html?year=2024

- Bae J, Kim S, Kim K, Baek S. 2023. Impregnation of Activated Carbon with Organic Phase-Change Material. *Materials (Basel)* Vol. 17(1): 67. DOI: <https://doi.org/10.3390/ma17010067>
- Barus BS, Aryawati R, Hendri M, Agussalim A, Diansyah G, Dwinanti SH. 2022. Pengenalan dan Pelatihan Fish Finder kepada Masyarakat Nelayan di Desa Sungsang IV Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat (Abdira)* Vol. 2(1): 144-151.
- Darsin M, Khavivi K, Setyawan DL. 2020. Unjuk Kerja Kolektor Tabung Pemanas Air Pada Saat Charging Menggunakan *Phase Change Material* (PCM) Dengan Dan Tanpa Reflektor. *Multitek Indonesia*, Vol. 14(1): 51-58. DOI: 10.24269/mtkind.v14i1.1679
- Durak T, Depciuch J. 2020. Effect Of Plant Sample Preparation And Measuring Methods On ATR-FTIR Spectra Results. *Environmental and Experimental Botany*, 169, 103915. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envexpbot.2019.103915>
- Efianto A. 2017. Potret Nelayan Sungsang Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sejarah dan Budaya* Vol. 3(02): 894-915.
- Eletsii AV. 2022. Phase Change Materials With Enhanced Thermal Conductivity And Heat Propagation In Them. *Physchem* Vol. 2(1): 18-42. DOI: <https://doi.org/10.3390/physchem2010003>
- Fauziyah, Agustriani F, Ningsih EN, Putri WAE, Hartoni H, Yustian I. 2022. Peningkatan Softskill Siswa Smu Untuk Pendampingan Enumerator Pada Praktek Lapangan Kuliah Ekonomi Sumberdaya Di Desa Sungsang Kabupaten Banyuasin Sumatera Selatan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat* Vol. 1(4): 26-36. DOI: <https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v1i4.298>
- Febrina I, Rizki PS. 2023. Pengaruh Karbon Aktif Dari Kulit Pisang Tanduk Terhadap Limbah Cair Tahu Menggunakan Parameter Ph, Cod (Chemical Oxygen Demand), Do (Disolved Oxygen) & Chlorida. *Journal of Innovation Research and Knowledge* Vol. 2(10): 4249-4262. DOI: <https://doi.org/10.53625/jirk.v2i10.5465>
- Fitrian T. 2018. Kepiting Ekonomis Penting, *Portunus pelagicus* di Indonesia. *Oseana* Vol. 18(4): 57-67.

- Gibson N, Vertigans S, Mueller-Hirth N. 2021. Empowering Kibera during political change: A case study through a Freirean lens. *International Social Work*. DOI: <https://doi.org/10.1177/00208728211010215>
- Hadidaffa VR, Fitri SP, Wardhana EM. 2023. Studi Komputasional Sistem Refrigerasi Cascade R290/R404A pada Reefer Container ½ Ton. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 12(2): 125-131. DOI: <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v12i2.121224>
- Hamdie NA, Sompia AT, Anshar Nur M. 2020. Community Empowerment Strategy in Handling Efforts of Stunting in Malutu Village, Hulu Sungai Selatan. *Saudi Journal of Economics and Finance* Vol. 4(9): 446–452. DOI: <https://doi.org/10.36348/sjef.2020.v04i09.004>
- Handika G, Maulina S, Mentari VA. 2017. Karakteristik Karbon Aktif Dari Pemanfaatan Limbah Tanaman Kelapa Sawit Dengan Penambahan Aktivator Natrium Karbonat (Na_2CO_3) Dan Natrium Klorida (NaCl). *Jurnal Teknik Kimia USU* Vol. 6(4): 41-44. DOI: <https://doi.org/10.32734/jtk.v6i4.1597>
- Handoko YP, Yuniarti T. 2023. Penanganan Ikan Hasil Tangkapan Di Atas Kapal Dan Di Pendaratan: Penerapan, Dampak, Dan Upaya Perbaikannya. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan (JKPT)* Vol. 1: 123-128. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12155>
- Haya U, Tangke U, Talib A. 2023. Pengaruh Penggunaan Campuran Es Curah Dan Garam Dapur Terhadap Suhu Dan Mutu Ikan Kakap. *Jurnal Biosainstek* Vol. 5(1): 42-55. DOI: <https://doi.org/10.52046/biosainstek.v5i1.1333>
- Hermansyah KA, Muryani A, Surnita S. 2025. Pengaruh Waktu Kontak pada Daya Serap Adsorben Alam Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit terhadap Zat Warna Procion Red. *Jurnal Penelitian Sains* Vol. 27: 1-5. DOI: <https://doi.org/10.56064/jps.v27i0.1185>
- Irma W, Karyani MS, Amarlita DM. 2023. Analisis Kitin dari Cangkang Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Indonesian Journal of Multidisciplinary* Vol. 1(2): 105-116. DOI: <https://doi.org/10.54373/hijm.v1i2.941>
- Irsyad M, Anam C, Risano AYE, Amrul A. 2021. Penggunaan Material Fasa Berubah Untuk Menjaga Kesegaran Ikan. *Jurnal Teknologi* Vol. 13(2): 153-160. DOI: <https://doi.org/10.24853/jurtek.13.2.153-160>
- Izzah N, Ihkwantaka AS, Nurcahyono E, Rahardjo SSP. 2019. Pengaruh Pemberian Pakan Mikro Terhadap Pertumbuhan Larva Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Journal of Aquaculture and Fish Health* Vol. 8(1): 40-45.
- Kusumah AP, Novita Y, Soeboer DA. 2016. Performa Pelelehan Es Pada Bentuk Es Yang Berbeda. *Journal of Marine Fisheries Technology and*

- Management* Vol. 6(1): 97-108. DOI: <https://doi.org/10.29244/jmf.6.1.97-108>
- Mardiah RS, Pramesthy TD. 2019. Analisis Rancang Bangun *Trammel Net* (Jaring Tiga Lapis). *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua* Vol. 2(1):1-7.
- Maulana I. 2018. Keberlanjutan Agribisnis Kepiting Rajungan Di Kabupaten Pangkep. *Seri Sosek dan Penyuluhan* Vol. 14(2): 125-134.
- Mishra AK, Lahiri BB, Philip J. 2019. Superior thermal conductivity and photo-thermal conversion efficiency of carbon black loaded organic phase change material. *Journal of Molecular Liquids*, 285: 640-657. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.molliq.2019.04.132>
- Mukti DA, Naufal RA, Agrandis N, Ardiansyah M, Kurniawan AF, Saputro B. 2024. Pengaruh Pemanfaatan *Smart Box* Sensor Suhu Terhadap Pemantauan Kualitas Kesegaran Ikan. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JSTI)* Vol. 6(3): 405-414.
- Mustapha AN, Zhang Y, Zhang Z, Ding Y, Yuan Q, Li Y. 2021. Taguchi and ANOVA Analysis For The Optimization Of The Microencapsulation Of A Volatile Phase Change Material. *Journal Of Materials Research And Technology*, 11: 667-680. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2021.01.025>
- Naiu AS, Koniyo Y, Nursinar S, Kasim F. 2018. *Penanganan dan pengolahan hasil perikanan*. Gorontalo: CV. Athra Samudra: 22.
- Nazer KHA, Venugopal N, Raj HK, VK C, Sagar P. 2025. Assessment Of Thermal Conductivity In Activated Carbon Adsorbents For Liquid Nitrogen-Based Cryo-Adsorption Vacuum Pump Applications. *Review of Scientific Instruments*, 96(3). DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0242242>
- Pamuji LD, Mudzakir AK, Wibowo BA. 2018. Analisis Rantai Pasok Rajungan (*Portunus Pelagicus*) PT Phillips Seafoods Indonesia Di Pemalang, Jawa Tengah. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology* Vol. 7(3): 71-80.
- Pangesti DT, Raharini H, Razak A, Kamal E. 2023. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktifitas Nelayan di Pantai Sasak Kabupaten Pasaman Barat. *Jurnal Sosial Ekonomi Pesisir* Vol. 4(1): 1-5.
- Paramitasari T, Mukaromah AH, Wardoyo FA. 2020. Efektivitas Biji Kluwek (*Pangium edule*) Sebagai Bahan Pengawet Alami Ditinjau Dari Profil Protein Udang (*Panaeus sp*) Berbasis SDS-PAGE. *Jurnal Labora Medika* Vol. 4(2): 32-37. DOI: <https://doi.org/10.26714/jlabmed.4.2.2020.32-37>
- Pramesthy TD, Hutapea RYF. 2020. Komposisi Hasil Tangkapan Alat Tangkap Sondong yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kota

- Dumai, Riau. *Aurelia Journal* Vol. 2(1): 87-92. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/aj.v2i1.9878>
- Prasetya AW, Rochmanto D, Hidayati N. 2024. Perencanaan Pembangunan SPAL dan IPAL untuk Sarana Peningkatan Kualitas Lingkungan di Industri Rajungan Desa Bulu. *Jurnal Civil Engineering Study* Vol. 4(1): 91-103. DOI: <https://doi.org/10.34001/jces>
- Pratama A, Mustaruddin M & Purwangka F. 2024. Tingkatan Mutu dan Mitigasi Risiko pada Penanganan Udang Windu di PPI Selili Samarinda ke Pasar Barong Tongkok, Melak. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* Vol. 29(3): 377-388.
- Prayudha YWP, Fadhil S, Novianto S. 2022. Rancang Bangun Sistem Pengukuran Alat Thermobath sebagai Alat Kalibrasi Temperatur dengan Sistem Arduino Uno. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Inovasi* Vol. 4(1): 25-34. DOI: <https://doi.org/10.35814/asiimetrik.v4i1.2541>
- Priyambada A, Fitri ADP, Ghofar A. 2020. Potential Fishing Grounds for Portunus Pelagicus Based on Oceanographic Factors on the Tukak Sasai Waters, Bangka Belitung, Indonesia. *AACL Bioflux* Vol. 13(5): 2705 – 2716.
- Putri DN, Wibowo YMN, Santoso EN, Romadhani P. 2020. Sifat Fisikokimia dan Profil Asam Lemak Minyak Ikan dari Kepala Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*). *AgriTECH* Vol. 40(1): 31-38. DOI: <https://doi.org/10.22146/agritech.47039>
- Putrisila A Sipatuhur Y. 2021. Kelayakan Dasar Pengolahan Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Nobashi Ebi. *Jurnal Airaha* Vol. 10(01): 10-23.
- Rahardjo DC, Fitri SP, Wardhana EM. 2023. Analisis Kinerja Termal Sistem Refrigerasi Hybrid Menggunakan Phase Change Material Pada Eco Reefer Container Kapasitas ½ Ton. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 12(3): 158-164. DOI: 10.12962/j23373539.v12i3.124112
- Rahmalina D, Miftahudin IC. 2023. Peningkatan Performa Termal Phase Change Material dengan Komposit Berbasis Parafin/High-Density Polyethylene Melalui Penambahan Carbon Nanotube. *Jurnal Program Studi Teknik Mesin* Vol. 12(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.24127/trb.v12i2.2813>
- Rasta I. 2016. *Peran Campuran Minyak Nabati Dalam Air Sebagai Phase Change Materials (PCM) Temperatur Rendah* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Ridwan M, Djamhur M. 2024. Pelatihan Peningkatan Penanganan Pascapanen Ikan Tongkol di Kota Ternate. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Undana* Vol. 18(1):1-6. DOI: <https://doi.org/10.35508/jpkmlppm.v0i0.16444>

- Rindu M, Sofyan I, Zain J. 2016. Comparative Study Of Sondong Fishing Equipment In Villages Purnama West Dumai District Of Dumai City With Perigi Raja Villages Kuala Indragiridistrict Of Indragiri Hilir Regency Province Of Riau. *Jurnal Online Mahasiswa Bidang Perikanan dan Ilmu Kelautan*. Vol. 3(1): 1-9.
- Saman A, Luhur ES, Suryawati SH, Arthatiani FY. 2021. Model Permintaan Ekspor Udang Segar Indonesia oleh Pasar Jepang, Amerika Serikat, dan Uni Eropa. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* Vol. 15(2): 169-188. DOI: <https://doi.org/10.33378/jppik.v15i2.220>
- Santosa THA, Sentosa AD, Mukhlisin D. 2022. Pengaruh variasi debit air terhadap unjuk kerja termal tangki pemanas air tenaga surya yang berisi phase-change material. *Jurnal Material dan Proses Manufaktur* Vol. 6(1): 1-10. DOI: <https://doi.org/10.18196/jmpm.v6i1.14795>
- Sarianto D, Ikhsan SA, Djunaidi D. 2019. Sebaran daerah penangkapan alat tangkap sondong di Selat Rupat Perairan Kota Dumai. *Jurnal Ilmu-Ilmu Perikanan dan Budidaya Perairan*, 14(1), 1-6. DOI: <https://doi.org/10.31851/jipbp.v14i1.3363>
- Sartika PD, Affandi MI, Sayekti WD. 2020. Analisis Kinerja Usaha Dan Risiko Petambak Udang Vaname Pada Sistem Tradisional Dan Sistem Semi Intensif Di Kecamatan Labuhan Maringgai Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Ilmu Ilmu Agribisnis* Vol. 8(4): 25–32.
- Sayid SA, Dadan-Garba A, Enenche DE, Ikyo BA. 2020. Scanning Electron Microscopy (SEM) of the Bug Eye and Sand Coral. *Microscopy Research*, 8: 1-7. DOI: <https://doi.org/10.4236/mr.2020.81001>
- Septa AA, Kirono I. 2024. Optimalisasi Fasilitas Platform Reefer Container di Terminal Petikemas Teluk Lamong. *Jurnal Ekonomi, Manajemen dan Akuntansi* Vol. 2(2): 448-457. DOI: <https://doi.org/10.572349/neraca.v2i2.1007>
- Setiyowati D. 2016. Kajian Stok Rajungan (*Portunus pelagicus*) Di Perairan Laut Jawa, Kabupaten Jepara. *Jurnal disprotek* Vol. 7(1): 84-97.
- Shende K, Sonage S, Dange P, Tandale M. 2020. Optimization of Biodiesel Production Process from Waste Cooking Oil Using Homogeneous and Heterogeneous Catalysts Through Transesterification Process. In: Pawar, P., Ronge, B., Balasubramaniam, R., Vibhute, A., Apte, S. (eds) *Techno-Societal 2018*. Springer, Cham. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-16848-3_48
- Simbolon S, Hakim SB, Marwan M, Sukendar S, Yuliarman Y, Yunus M. 2023. Pengembangan Sistem Pendingin *Cold Box* Penyimpanan Ikan Dengan

- Pemanfaatan PCM. *Jurnal Teknik Mesin* Vol. 16(2): 175-181. DOI: <https://doi.org/10.30630/jtm.16.2.1249>
- Sobariah S, Sari DAM, Hidayat S, Nasriyah N, Susanto SH. 2020. Peningkatan Pendapatan Nelayan Melalui Penanganan Hasil Tangkapan dengan Sistem Rantai Dingin di Kecamatan Kendari dan Nambo Provinsi Sulawesi Tenggara serta Kecamatan Teluk Bintang Provinsi Kepulauan Riau. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan* Vol. 14(2): 193-203. DOI: <https://doi.org/10.33378/jppik.v14i2.163>
- Su W, Darkwa J, Kokogiannakis G. 2015. Review Of Solid–Liquid Phase Change Materials And Their Encapsulation Technologies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 48: 373-391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.04.044>
- Suamir IN, Rasta IM. 2019. Studi Eksperimental Kinerja Temperatur dan Energi Integrasi Bio-PCM Pada Chest Freezer. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi dan Informatika* Vol. 9(1): 7-12. DOI: <http://dx.doi.org/10.31940/matrix.v9i1.1046>
- Sulastri VD, Sutjahjono H, Syuhri A. 2019. Pengaruh Penambahan *Phase Change Material* (PCM) Pada Pemanas Air Kolektor Tabung Dilengkapi Dengan Reflektor Double-U. *Jurnal Energi Dan Manufaktur* Vol. 12(2): 58-61.
- Suryanto MR, Sipahutar YH. 2020. Penerapan GMP dan SSOP Pada Pengolahan Udang Putih (*Litopenaeus Vannamei*) Peeled Deveined Tail On (PDTO) Masak Beku Di Unit Pengolahan Ikan Banyuwangi. In *Prosiding Seminar Kelautan Dan Perikanan Ke VII P* (pp. 204-222).
- Syah AF, Fitriyah NL, Yakin A, Ramadana AY, Putri FC, Laksmi PN. 2022. Indeks Kelimpahan Dan Karakteristik Daerah Penangkapan Rajungan (*Portunus pelagicus*) Di Perairan Madura. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap* Vol. 14(3): 135-148. DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.14.3.2022.135-148>
- Utari SPSPD, Samanta PN, Riviani R, Syafii AK. 2023. Mutu Ekspor Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) Beku Bentuk PND (*Peeled Deveined*). *Jurnal Perikanan Unram* Vol. 13(2): 599-612.
- Veva MRA, Fitri SP, Wardhana EM. 2023. Analisis Karakteristik dan Sifat Termofisika *Phase Change Material* (PCM) Berbasis *Salt Hydrate* Kalsium Klorida dengan Zat Aditif untuk Aplikasi Sistem Refrigerasi Hybrid pada Reefer Container. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 12(3): 151-157. DOI: <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v12i3.121983>
- Wiryanawan B, Palevi R, Wahyuningrum PI. 2021. Prospek Penerapan Traceability Perikanan Udang Di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Vol. 11(1): 74-88.

- Wodi SIM, Rieuwpassa FJ, Cahyono E. 2018. Peningkatan Kualitas Hasil Tangkapan Melalui Penerapan Sistem Rantai Dingin Di Kelurahan Santiago. *Jurnal Ilmiah Tatengkorang*, 2: 70-72.
- WoRMS Editorial Board. (2024). *Portunus pelagicus* Linnaeus, 1758. In World Register of Marine Species. Retrieved April 22, 2025, from <https://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=208801>
- Zain RA, Fitri SP, Wardhana EM. 2023. Analisis Komputasional Aplikasi Penggunaan *Phase Change Material* (PCM) pada Insulasi Dinding Eco-Reefer Container 20 Feet. *Jurnal Teknik ITS* Vol. 12(2): 119-124. DOI: 10.12962/j23373539.v12i2.119524
- Zulfikar R. 2016. Cara penanganan yang baik pengolahan produk hasil perikanan berupa udang. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* Vol. 5(2): 29-30.