

**ANALISIS KARAKTERISTIK KEKUATAN TARIK TERHADAP *EDIBLE*
FILM BERBAHAN DASAR EKSTRAK KARAGENAN *Kappaphycus*
alvarezii DENGAN PENAMBAHAN GLISEROL**

SKRIPSI

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



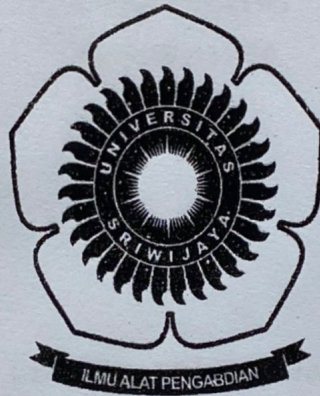
**Oleh:
ANGGI PERTIWI
08051282126050**

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2025**

**ANALISIS KARAKTERISTIK KEKUATAN TARIK TERHADAP *EDIBLE*
FILM BERBAHAN DASAR EKSTRAK KARAGENAN *Kappaphycus*
alvarezii DENGAN PENAMBAHAN *GLISEROL***

SKRIPSI

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



Oleh:
ANGGI PERTIWI
08051282126050

**JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2025**

**ANALISIS KARAKTERISTIK KEKUATAN TARIK TERHADAP *EDIBLE*
FILM BERBAHAN DASAR EKSTRAK KARAGENAN *Kappaphycus*
alvarezii DENGAN PENAMBAHAN *GLISEROL***

SKRIPSI

**OLEH:
ANGGI PERTIWI
08051282126050**

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

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

LEMBAR PENGESAHAN

ANALISIS KARAKTERISTIK KEKUATAN TARIK TERHADAP *EDIBLE*
FILM BERBAHAN DASAR EKSTRAK KARAGENAN *Kappaphycus*
alvarezii DENGAN PENAMBAHAN *GLISEROL*

SKRIPSI

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

Oleh:

ANGGI PERTIWI

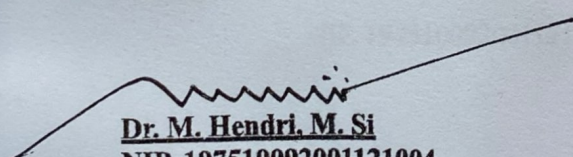
08051282126050

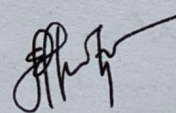
Indralaya,

2025

Pembimbing II

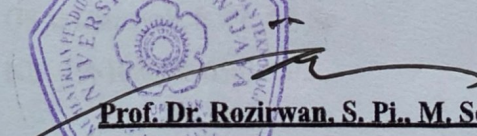
Pembimbing I


Dr. M. Hendri, M. Si
NIP. 197510092001121004


Ellis Nuriuliasti Ningsih, M.Si
NIP. 198607102022032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan


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

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Anggi Pertiwi

NIM : 08051282126050

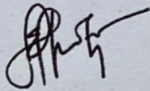
Judul Skripsi : Analisis karakteristik kekuatan tarik terhadap *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan *Kappaphycus alvarezii* dengan penambahan gliserol

Telah berhasil dipertahankan dihadapan 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

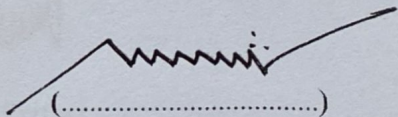
Ketua : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si

NIP. 198607102022032001


(.....)

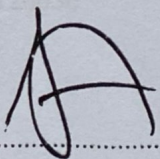
Anggota : Dr. M. Hendri, M. Si

NIP. 197510092001121004


(.....)

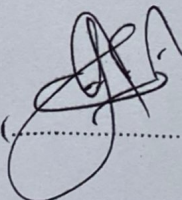
Anggota : Tengku Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D

NIP. 197709112001121006 ,


(.....)

Anggota : Gusti Diansyah, S. Pi., M. Sc

NIP. 198108052005011002


(.....)

Ditetapkan di : Indralaya

Tanggal : September 2025

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya Anggi Pertiwi, NIM 08051282126050 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 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.

Indralaya, September 2025



Anggi Pertiwi

Nim. 08051282126050

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Anggi Pertiwi
NIM : 08051282126050
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

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

“Analisis karakteristik kekuatan tarik terhadap *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan *Kappaphycus alvarezii* dengan penambahan gliserol”

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, September 2025

Yang Menyatakan



Anggi Pertiwi

NIM. 08051282126050

ABSTRAK

Anggi Pertiwi, 08051282126050, Analisis karakteristik kekuatan tarik terhadap *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan *Kappaphycus alvarezii* dengan penambahan gliserol, (Pembimbing : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si dan Dr. M. Hendri, M. Si)

Plastik konvensional sebagai kemasan pangan sulit terurai hingga ratusan tahun. *Edible film* berbasis karagenan dari *Kappaphycus alvarezii* merupakan alternatif *biodegradable* yang transparan dan aman konsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengaruh gliserol terhadap kekuatan tarik, ketebalan, dan morfologi *edible film*, serta mengkaji konsentrasi optimal gliserol. Film dibuat menggunakan ekstrak karagenan dari *K. alvarezii* ditambah gliserol dengan konsentrasi 0,2%, 0,4%, 0,6%, dan 0,8% (v/v). Uji meliputi kekuatan tarik dan perpanjangan putus menggunakan alat uji universal, ketebalan film dengan mikrometer digital, serta karakterisasi permukaan film melalui *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Hasil konsentrasi gliserol optimal *edible film* yang kuat, tipis, dan bening memenuhi *Japanese Industrial Standard* untuk ketebalan dan kekuatan tarik, meski belum memenuhi elongasi minimal. Analisis SEM menunjukkan struktur film yang padat dan seragam. Penelitian ini memberikan dasar teknis pemanfaatan sumber lokal untuk alternatif kemasan makanan ramah lingkungan.

Kata Kunci: *Edible film*, Gliserol, karagenan *K. alvarezii*, Kekuatan tarik, Ketebalan, Elongasi, SEM

Indralaya,

2025

Pembimbing II

Pembimbing I

Dr. M. Hendri, M. Si

NIP. 197510092001121004

Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si

NIP. 198607102022032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

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

NIP. 197905212008011009

ABSTRAK

Anggi Pertiwi, 08051282126050, Analysis of tensile strength characteristics of edible films based on carrageenan extract *Kappaphycus alvarezii* with the addition of glycerol, (Supervisor: Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si and Dr. M. Hendri, M. Si)

Conventional plastic as food packaging is difficult to decompose for hundreds of years. Carrageenan-based edible film from *Kappaphycus alvarezii* is a transparent and safe biodegradable alternative. This study aims to identify the effect of glycerol on the tensile strength, thickness, and morphology of edible films, as well as to examine the optimal concentration of glycerol. The film is made using carrageenan extract from *K. alvarezii* plus glycerol with concentrations of 0.2%, 0.4%, 0.6%, and 0.8% (v/v). The tests include tensile strength and break elongation using universal test equipment, film thickness with a digital micrometer, and film surface characterization through Scanning Electron Microscopy (SEM). The result of the optimal glycerol concentration of strong, thin, and clear edible films meets Japanese Industrial Standard for thickness and tensile strength, although it does not meet the minimum elongation. SEM analysis shows a dense and uniform film structure, without large cracks. This research provides a technical basis for the use of local sources for environmentally friendly food packaging alternatives.

Keywords: *Edible film, Glycerol, carrageenan K. alvarezii, Tensile strength, Thickness, Elongation, SEM*

Indralaya,

2025

Supervisor II

Supervisor I

Dr. M. Hendri, M. Si

NIP. 197510092001121004

Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si

NIP. 198607102022032001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

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

NIP. 197905212008011009

RINGKASAN

Anggi Pertiwi, 08051282126050, Analisis karakteristik kekuatan tarik terhadap *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan *Kappaphycus alvarezii* dengan penambahan gliserol, (Pembimbing : Ellis Nurjuliasti Ningsih, M. Si dan Dr. M. Hendri, M. Si)

Penggunaan plastik konvensional dapat membuat permasalahan lingkungan menjadi serius akibat menumpuknya sampah yang sulit terurai. Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* memiliki potensial yang dapat dikembangkan sebagai salah satu bahan dasar pembuatan *edible film* bioplastik. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini mengkaji karakteristik fisik dan sifat mekanis *edible film* berbahan dasar karagenan rumput laut *K. alvarezii* dari perairan Ketapang, Provinsi Lampung, dengan penambahan gliserol sebagai plasticizer. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi pengaruh gliserol terhadap kekuatan tarik, ketebalan, dan morfologi *edible film*, serta mengkaji konsentrasi optimal gliserol agar sesuai standar JIS.

Penelitian dilakukan pada Bulan Desember 2024- Maret 2025. Metode yang digunakan dengan ekstrak karagenan (1,5 g/100 g) *K. alvarezii*, dengan penambahan gliserol yang bervariasi, setelah penambahan gliserol dilakukan pengeringan oven pada suhu 50 °C. Dilakukan uji lanjut kuat tarik, ketebalan dan perpanjangan putus di Balai Standarisasi Yogyakarta dan SEM di Pusat Survei Geologi, Bandung. Mengungkap bahwa gliserol 0,6% menghasilkan ketebalan terbaik 35,54 μm , sedangkan gliserol 0,2% memberikan kuat tarik tertinggi 42,12 N/mm², jauh melampaui batas minimum JIS (Min 3,92 N/mm²), namun pada perpanjangan putus belum memenuhi JIS yaitu <70%. Hasil rendemen tertinggi pada konsentrasi 0,6% dengan nilai 36,05%.

Analisis SEM menunjukkan struktur film yang seragam, tanpa retakan besar dan padat. Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan tidak ada perbedaan nyata dari variasi konsentrasi gliserol pada ketebalan dan perpanjangan putus, namun memiliki perbedaan nyata pada kekuatan tarik *edible film*. Film memiliki potensi untuk dijadikan kemasan alternatif yang ramah lingkungan. Penelitian ini dapat memberikan informasi tambahan untuk pengembangan pembuatan *edible film* dengan bahan dasar yang alami.

LEMBAR PERSEMBAHAN

Penuh rasa puji syukur ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah, serta kekuatan yang telah diberikan selama proses panjang penyusunan skripsi ini. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, semoga kita semua memperoleh syafaat beliau di hari akhir kelak. *Aamiin yaa Rabbal 'Alamin*. Karya sederhana ini bukan semata-mata hasil dari usaha dan kerja keras pribadi, melainkan juga buah dari doa tulus, kasih sayang, serta dukungan yang tiada henti dari orang-orang terkasih.

Pada kesempatan ini dengan segenap rasa cinta dan hormat yang tulus, penulis mempersembahkan karya ini sebagai ungkapan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah menjadi sumber inspirasi, semangat, dan doa dalam perjalanan hidup dan pendidikan penulis. Semoga persembahan kecil ini menjadi tanda bakti, ungkapan rasa cinta, dan wujud penghormatan kepada semua pihak yang telah memberi arti dalam perjalanan hidup dan pendidikan penulis.

- ❖ **Allah SWT**, sang pencipta dan atas segala rahmat, kemudahan, pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
- ❖ **Kepada bapakku tercinta, Bapak Jailani**. Terima kasih atas doa, kerja keras, dan kasih sayang yang tiada henti selalu merangkul. Segala pengorbanan dan nasihat yang telah engkau berikan menjadi kekuatan besar hingga akhirnya penulis dapat menyelesaikan karya ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan kebahagiaan dalam setiap langkahmu, serta membalas segala pengorbananmu dengan pahala yang berlipat ganda.
- ❖ **Kepada ibuku tercinta, Ibu Rita**. Terima kasih atas dukungan yang tiada henti, perhatian yang begitu besar, semua pengertian selama ini, serta kehangatan yang selalu menjadi penopang dalam setiap langkah dan pengingat betapa indahnya arti sebuah keluarga. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan dalam hidupmu, serta membalas setiap kebaikan dan ketulusanmu dengan pahala yang tak ternilai.
- ❖ **Kepada saudariku, Ayu Anggraini A.Md.Keb dan Ajeng Septia Dewi S.S.** Terima kasih selalu menjadi teman berbagi cerita, penyemangat dalam masa sulit, dan penghibur di saat penat. Kehadiranmu menghadirkan kehangatan dan kebersamaan yang tak ternilai. Terutama untuk **Ajeng**, terima kasih untuk selalu menemani, menjadi pendengar yang baik, *support*, selalu mengerti penulis dalam

segala hal. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga dan melimpahkan kebahagiaan dalam setiap langkah hidup kalian.

- ❖ **Kepada adik kecilku tersayang Raffi.** Terima kasih telah menjadi manusia lucu dan menggemaskan yang selalu membawa keceriaan dan tawa di tengah lelah. Kehadiranmu menjadi penyemangat tersendiri dihidup penulis.
- ❖ **Kepada seluruh keluarga besar,** saya ucapkan terima kasih atas doa, perhatian, serta kebersamaan yang selalu menjadi sumber kekuatan dan semangat. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan keberkahan dan kebahagiaan untuk kita semua.
- ❖ **Kepada bapak Dr. Muhammad Hendri, M.Si.** Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada dosen pembimbing I, yang dengan sabar dan penuh perhatian telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi selama proses penyusunan skripsi ini. Setiap ilmu, nasihat, dan dorongan yang diberikan menjadi bekal berharga bagi penulis dalam menyelesaikan karya ini. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan dan ketulusan dengan limpahan pahala, kesehatan, serta keberkahan.
- ❖ **Kepada ibu Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si.** Terima kasih yang mendalam kepada Dosen Pembimbing II, atas kesediaannya meluangkan waktu, pikiran, dan tenaga dalam memberikan bimbingan serta arahan selama proses penyusunan skripsi ini. Dukungan, perhatian, dan ketelitian beliau telah menjadi dorongan yang sangat berarti bagi penulis. Semoga Allah SWT senantiasa membalas segala kebaikan dengan limpahan kesehatan, keberkahan, dan kesuksesan.
- ❖ **Kepada bapak Tengku Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph. D.** Terima kasih yang tulus kepada Dosen Penguji I, atas waktu, perhatian, serta masukan yang telah diberikan selama proses ujian skripsi. Setiap kritik dan saran yang beliau berikan menjadi dorongan berharga bagi penulis untuk memperbaiki dan menyempurnakan karya ini. Semoga Allah SWT membalas segala ketulusan dengan limpahan rahmat, kesehatan, dan keberkahan.
- ❖ **Kepada bapak Gusti Diansyah, S. Pi., M. Si.** Terima kasih yang tulus kepada Dosen Penguji II, yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Segala perhatian dan arahan yang beliau berikan menjadi pelajaran berharga bagi penulis. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan kesuksesan.
- ❖ **Kepada Bang Yossi.** Terima kasih Terima kasih atas segala arahan, dukungan, dan bimbingan yang diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Kesabaran, perhatian, serta bantuan yang diberikan telah menjadi bagian penting dalam

penyelesaian karya ini. Semoga Allah SWT senantiasa membalas setiap kebaikan dengan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan.

- ❖ **Seluruh Dosen Program Studi Ilmu Kelautan**, saya terima kasih kepada seluruh dosen Ilmu Kelautan yang telah mendidik, membimbing, dan memberikan ilmu pengetahuan selama masa studi. Setiap pelajaran dan pengalaman yang diberikan menjadi bekal berharga dalam menyelesaikan skripsi ini serta langkah penulis ke depan. Semoga Allah SWT selalu melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan kesuksesan kepada seluruh dosen.
- ❖ **Seluruh Staff Tata Usaha Ilmu Kelautan**, saya menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada seluruh staf Ilmu Kelautan atas segala bantuan, pelayanan, dan dukungan yang telah diberikan selama masa studi hingga terselesaikannya skripsi ini. Kehadiran dan kerja keras Bapak/Ibu staf sangat membantu kelancaran berbagai urusan akademik. Semoga Allah SWT senantiasa membalas setiap kebaikan dengan kesehatan, keberkahan, dan kesuksesan.
- ❖ **Thalassa Ilmu Kelautan UNSRI 2021**, Terima kasih kepada seluruh teman-teman angkatan seperjuangan, yang telah menjadi sahabat, penyemangat, sekaligus tempat berbagi suka dan duka selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kebersamaan, canda tawa, serta dukungan yang diberikan menjadi kenangan berharga yang tidak akan terlupakan. Semoga persaudaraan ini tetap terjalin erat dan kesuksesan selalu menyertai langkah kita semua.
- ❖ **Teman seperjuanganku, Tanti Margareta**. Terima kasih yang tulus kupersembahkan teman seperjuangan penelitian, yang selalu bersama dalam setiap proses, hingga berbagi segala cerita dan rasa lelah. Kehadiranmu menjadikan perjalanan penelitian ini lebih ringan, penuh warna, dan bermakna. Dukungan, canda, serta kebersamaan adalah bagian indah yang tidak akan pernah terlupakan dalam hidup.
- ❖ **Teman seperjuanganku, Juwita Destarica**. Terima kasih yang tulus kupersembahkan kepada teman yang begitu menyenangkan, yang tidak hanya menjadi sahabat tempat berbagi cerita, tetapi juga penasihat yang selalu memberi pandangan bijak, serta pendukung yang hadir di setiap langkah perjuangan ini. Kehadiranmu membuat perjalanan terasa lebih ringan dan penuh warna. Bahkan dalam setiap persaingan kecil yang tercipta, engkau menjadi *rival* yang menyenangkan, yang justru menumbuhkan semangat dan motivasi untuk terus berkembang.

- ❖ **Kepada Fitri, Aura, dan Sonia, Serllita, Anjani.** Terima kasih untuk teman di masa awal perkuliahan hingga akhir. Kehangatan persahabatan, kebersamaan saat menyesuaikan diri sebagai mahasiswa baru, serta cerita-cerita sederhana di awal perjalanan ini menjadi kenangan indah yang akan selalu saya ingat.
- ❖ **Kepada teman-teman KKN Tematik Angkatan 100 Desa Taraman Jaya** (Dera, Akbar, Aulia, Malik, Salis, Tanzil, Frisda, Susmanisa, Sindy). Terima kasih telah menjadi keluarga kedua selama perjalanan pengabdian di masyarakat. Kebersamaan, kerja sama, tawa, lelah, dan semangat yang kita lalui bersama menjadi pengalaman berharga yang tidak hanya memperkaya pengetahuan, tetapi juga mempererat persaudaraan. Semoga kenangan indah ini selalu terjaga, dan kita semua terus melangkah menuju masa depan yang penuh kesuksesan.
- ❖ **Sriwijaya Diving Club**, saya ucapkan terima kasih kepada teman-teman di organisasi Sriwijaya Diving Club, yang telah menjadi sahabat sekaligus keluarga dalam suka dan duka selama berorganisasi. Dari kerja sama, canda tawa, hingga pengalaman menyelam yang penuh tantangan, semuanya menjadi bagian penting yang memperkaya perjalanan hidup saya. Semoga persaudaraan ini terus terjaga dan membawa kita pada pengalaman yang lebih berharga di masa depan.
- ❖ **Kepada Muhammad Akbar Idil Fitriansah.** Terima kasih selalu hadir dengan kesabaran, kehangatan, dan perhatian kecil yang sering kali terasa begitu besar. Telah menjadi penguat penulis di saat lelah, tempat bersandar ketika aku lemah, dan teman untuk menyalurkan segala keluh kesah selama proses skripsi. Lewatmu aku belajar arti kekecewaan yang mendalam, memahami kesabaran, berhati-hati dalam langkah, dan menemukan makna lapang hati. Setiap pelajaran hidup yang kau beri membuatku lebih kuat, semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan kebahagiaan, kesehatan, keberkahan, dan ridha-Nya atas setiap langkah hidupmu.
- ❖ **Kepada diriku sendiri, Anggi Pertiwi.** Terima kasih atas kesabaran, ketekunan, dan keberanian yang telah kamu tunjukkan selama perjalanan panjang ini. Terima kasih telah tetap tegar menghadapi lelah, kekecewaan, dan tantangan, sambil terus belajar dan berkembang selama skripsi ini. Semoga setiap usaha dan perjuangan yang telah kulalui menjadi pelajaran berharga, dan Allah SWT senantiasa membimbing langkahku ke arah yang lebih baik, penuh berkah, dan bermakna.

KATA PENGATAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "**Analisis karakteristik kekuatan tarik terhadap *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan *Kappaphycus alvarezii* dengan penambahan gliserol,**" dengan baik. Penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada Ibu **Ellis Nurjuliasti Ningsih, M,Si** dan Bapak **Dr. Muhammad Hendri, M. Si** selaku dosen pembimbing I dan dosen pembimbing II yang telah memberikan banyak masukan, arahan dan waktunya sehingga dalam pembuatan skripsi dapat berjalan lancar.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kelautan (S. Kel) di Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik dari segi isi maupun penyajiannya. Oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya ini di masa yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi tambahan wawasan dalam bidang ilmu yang terkait. Terimakasih.

JALESVEVA JAYAMAHE.

Indralaya, September 2025

Anggi Pertiwi

NIM.08051282126050

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK	
KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
RINGKASAN	ix
KATA PENGATAR	xiv
DAFTAR ISI	1
DAFTAR TABEL	3
DAFTAR GAMBAR	4
DAFTAR LAMPIRAN	5
 I PENDAHULUAN	 6
1.1 Latar Belakang.....	6
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan	8
1.4 Manfaat.....	8
 II TINJAUAN PUSTAKA	 10
2.1 Rumput Laut.....	10
2.2 Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	11
2.2.1 Taksonomi <i>Kappaphycus alvarezii</i>	11
2.2.2 Morfologi <i>Kappaphycus alvarezii</i>	12
2.2.3 Kandungan Gizi dan Manfaat <i>Kappaphycus alvarezii</i>	13
2.3 Karakteristik Gliserol	13
2.4 <i>Edible Film</i>	14
2.4.1 Kuat Tarik (<i>Tensile strength</i>).....	15
2.4.2 Ketebalan (<i>Thickness</i>).....	15
2.4.3 <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	16
2.5 Biodegradabilitas	17
 III METODOLOGI PENELITIAN.....	 18
3.1 Waktu dan Tempat	18
3.2 Alat dan Bahan	19
3.2.1 Alat dan Bahan Laboratorium.....	19
3.3 Metode Penelitian	20
3.3.1 Preparasi Sampel.....	21
3.3.2 Ekstraksi <i>Kappaphycus alvarezii</i> Dan Pembuatan <i>Edible Film</i>	21
3.3.3 Uji <i>Tensile Strength</i> (Kuat Tarik)	22
3.3.4 Uji <i>Thickness</i> (Ketebalan).....	23
3.3.5 Uji <i>Elongation</i> (Pemanjangan Putus).....	23
3.3.6 Analisis Struktur Mikro.....	23
 IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 24
4.1 Morfologi Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	24

4.2 Lembaran <i>Film</i> Bioplastik	25
4.3 Rendemen	27
4.4 Karakteristik Mekanis <i>Edible Film</i>	28
4.4.1 Ketebalan (<i>Thickness</i>)	30
4.4.2 Kekuatan tarik (<i>Tensile Strength</i>)	32
4.4.3 Perpanjangan Putus (<i>Elongation</i>)	33
4.5 Analisis SEM	35
4.6 Uji ANOVA Ketebalan (<i>Thickness</i>)	36
4.7 Uji ANOVA Kekuatan Tarik (<i>Tensile Strength</i>)	37
4.8 Uji <i>Kruskal Wallis</i> Perpanjangan putus (<i>Elongation</i>)	38
4.6.4 Uji <i>Tukey</i>	39
V KESIMPULAN DAN SARAN	41
5.1 Kesimpulan	41
5.2 Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian di Laboratorium	19
Tabel 2. Perlakuan konsentrasi gliserol.....	22
Tabel 3. Karakteristik mekanis <i>edible film</i>	28
Tabel 4. Hasil Uji Ketebalan <i>Analisis Of Variance</i> Perbedaan Konsentrasi Gliserol	36
Tabel 5. Hasil Uji <i>Analisis Of Variance</i> Perbedaan Konsentrasi Gliserol Pada Kuat Tarik	37
Tabel 6. Hasil Uji	38
Tabel 7. <i>BNT</i> Kekuatan Tarik	39
Tabel 8. <i>Tukey</i> Kuat Tarik.....	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Kerangka Pemikiran	10
Gambar 2. <i>Kappaphycus alvarezii</i>	13
Gambar 3. Peta Penelitian	19
Gambar 4. Skema Penelitian	21
Gambar 5. Rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> Perairan Ketapang, Provinsi Lampung.....	25
Gambar 6. Lembaran <i>film</i> berbahan dasar karagenan rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> yang dikoleksi dari Perairan Ketapang, Provisnsi Lampung dengan penambahan gliserol konsentrasi (A);0,2%, (B);0,4%, (C);0,6%, (D);0,8%.....	26
Gambar 7. Hasil Rendemen film <i>K. alvarezii</i>	28
Gambar 8. Ketebalan film	31
Gambar 9. Kekuatan tarik film.....	33
Gambar 10. Perpanjangan Putus	35
Gambar 11. Hasil Uji SEM	36

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Preparasi Sampel Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	51
Lampiran 2. Pembuatan <i>Edible Film</i> Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	51
Lampiran 3. Hasil <i>Edible film</i> Tiap Pengulangan	53
Lampiran 4. Berat Hasil <i>Edible Film</i>	54
Lampiran 5. Uji <i>One-Way ANOVA</i>	56
Lampiran 6. <i>Kruskal Wallis ANOVA</i>	58
Lampiran 7. <i>Tukey</i>	58
Lampiran 8. COA Gliserol	59
Lampiran 9. Hasil Uji Kuat Tarik, Ketebalan, Perpanjangan Putus	59

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penggunaan plastik sebagai bahan pengemas menghadapi berbagai persoalan lingkungan, seperti sulitnya didaur ulang, dan tidak dapat diuraikan secara alami oleh mikroba di dalam tanah, karena penguraian sangat lambat membuat sampah plastik semakin menumpuk dan menyebabkan pencemaran pada lingkungan. Plastik konvensional butuh 500–1000 tahun lamanya untuk terurai dan menjadi mikroplastik (Sinaga *et al.* 2014). Salah satu yang dapat mengurangi permasalahan sampah kemasan yang mencemari lingkungan. Bioplastik merupakan pengemas dari bahan alami yang dapat terurai oleh mikroorganisme, sehingga dapat lebih ramah lingkungan (Agustin dan Padmawijaya, 2016).

Bioplastik adalah kemasan yang seluruh atau hampir seluruh komponennya berasal dari bahan baku alami (Coniwanti *et al.* 2014 dalam Afif *et al.* 2018). Bioplastik memiliki sifat mekanik yang sangat rendah sehingga diperlukan Biopolimer tambahan seperti karagenan untuk meningkatkan sifat mekaniknya. Bioplastik tanpa penambahan polimer sintetik dengan bahan organik disebut *edible film* (Juandi *et al.* 2016). *Edible film* merupakan kemasan yang aman dan ramah lingkungan yang berfungsi untuk melindungi pangan, transparan sehingga produk dapat terlihat, serta kemasan yang langsung bisa dikonsumsi bersamaan dengan produk (Huri dan Nisa, 2014).

Salah satu komponen utama penyusun *edible film* yang dapat dimakan adalah hidrokoloid dari karagenan yang dapat diekstrak dari alga merah seperti *Kappaphycus alvarezii*. Karakteristik karagenan diantaranya, membentuk gel, bersifat mengentalkan, dan menstabilkan material utamanya (Isnaeni *et al.* 2022). Hasil karagenan dari rumput laut *K. alvarezii* merupakan jenis kappa karagenan memiliki sifat yang dapat membentuk gel, stabil, dapat dimakan, dapat diperbarui dan banyak mengandung serat sehingga memiliki potensi tinggi sebagai pembentuk *edible film*. Adanya karagenan *K. alvarezii* yang melimpah, murah, tidak beracun dan mudah didapatkan diharapkan dapat mengembangkan sektor pengolahan karagenan di dalam negeri (Nisperos dan Carriedo, 1994 dalam Diova *et al.* 2013).

Sebanyak 55.029 rumah tangga membudidayakan rumput laut jenis *K. alvarezii* di laut. Hasil SKPP-RL21 memperlihatkan bahwa *K. alvarezii* merupakan jenis rumput laut yang paling banyak dibudidayakan di laut Indonesia yaitu sebesar 78,63 persen. Dengan tingginya ketersediaan karagenan dari rumput laut *K. alvarezii* memiliki potensi sebagai bahan dasar *edible film*. Namun penggunaan bahan tunggal seperti karagenan untuk pembuatan *edible film* masih memiliki sifat rapuh, sehingga dibutuhkan *plasticizer*, salah satu bahan tambahan yang berfungsi untuk menambah sifat elastisitas. Salah satu jenis *plasticizer* yang banyak digunakan selama ini adalah gliserol (Huri dan Nisa, 2014).

Gliserol merupakan senyawa poliol sederhana tidak berwarna, tidak berbau, cairan kental yang banyak digunakan dalam formulasi farmasi. Gliserol dapat meningkatkan penyerapan molekul polar seperti air. Peran gliserol sebagai *plasticizer* dan konsentrasinya meningkatkan fleksibilitas film (Sinaga *et al.* 2013). Penggunaan pemelastis gliserol untuk *edible film* dapat lebih fleksibel dan tidak rapuh, serta sifat mekanik dan kenampakannya tidak berubah selama penyimpanan, sehingga efektif untuk memperbaiki sifat mekanik dan karakteristik kekuatan tarik (*tensile strength*) *edible film* (Oses *et al.* 2009 dalam Rusli *et al.* 2017).

Kekuatan tarik (*tensile strength*) atau kekuatan tekan (*compressive strength*) menyatakan ukuran besar gaya yang diperlukan untuk mematahkan atau merusak suatu bahan, pengujian kekuatan tarik ini sangat penting dilakukan untuk menganalisis bagaimana penambahan gliserol dapat mempengaruhi kekuatan tarik dari *edible film*, semakin tinggi kuat tarik maka dapat menghasilkan *edible film* yang baik (Baruqi *et al.* 2009). Dalam pengujian tarik, dikenal juga dengan perpanjangan atau *elongation* yaitu perubahan panjang yang ditimbulkan setelah material melewati pengujian sesuai standar yang ditetapkan seperti ASTM, JIS, atau yang lainnya (Muflikhun dan Jamasri, 2022).

Kuat tarik yang baik dapat dipengaruhi oleh konsentrasi dari karagenan dan gliserol yang digunakan dalam pembuatan *edible film* oleh karena itu penelitian ini dilakukan dengan memodifikasi penelitian (Rani dan Kalsum, 2016) dengan konsentrasi gliserol yang sama tetapi memiliki pembeda dengan mengganti jenis rumput laut *Gracilaria sp.* menjadi *K. alvarezii* untuk melihat hasil kuat tarik terbaik.

1.2 Rumusan Masalah

Edible film telah puluhan tahun diteliti dan dikembangkan di Indonesia, tetapi penggunaan *Edible film* dengan karagenan dari rumput laut yang dikombinasikan dengan gliserol masih belum begitu banyak dilakukan. Jenis rumput laut *K. alvarezii* merupakan salah satu rumput laut dari jenis alga merah (*Rhodophyta*) yang banyak di temukan di perairan Indonesia. Oleh karena itu perlu dilakukan perkembangan bioplastik yang lebih lanjut dengan menggunakan bahan alami dengan penambahan plastizer yang optimal.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, didapatkan rumusan masalah penelitian ini, diantaranya :

1. Bagaimana penambahan gliserol terhadap kekuatan tarik *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan *K. alvarezii*?
2. Bagaimana hasil analisis kekuatan tarik *edible film* menggunakan rumput laut jenis *K. alvarezii* ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari pengelolaan penelitian ini adalah:

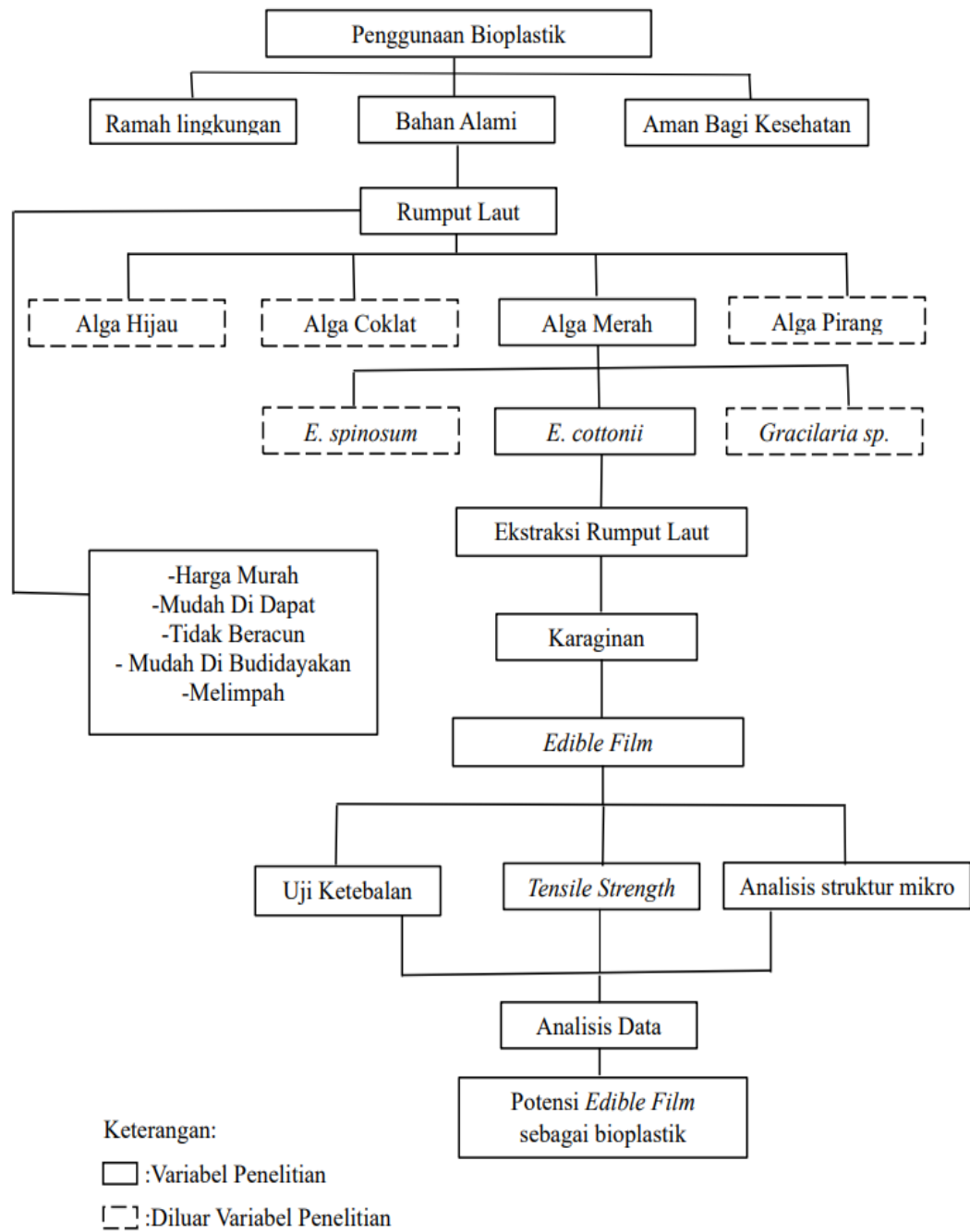
1. Mengidentifikasi konsentrasi gliserol yang optimal untuk kinerja *edible film*.
2. Menganalisis pengaruh penggunaan rumput laut *K. alvarezii* terhadap kekuatan tarik *edible film*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari pengelolaan penelitian ini adalah:

1. Mendorong perkembangan bahan kemasan ramah lingkungan.
2. Memberi informasi tambahan mengenai inovasi baru *edible film* dengan menggunakan karagenan rumput laut *K. alvarezii*.

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



Gambar 1. Kerangka Pemikiran

DAFTAR PUSTAKA

- Adi CP, Suryana A, Wahyudi D, Aripudin, Ismail M, Amalo P. 2024. *Teknik Budidaya Rumput Laut Dan Tiram Mutiara*. Lombok Tengah: Pusat Pengembangan Pendidikan Dan Penelitian Indonesia
- Afif M, Wijayati N, Mursiti S. 2018. Pembuatan dan karakterisasi bioplastik dari pati biji alpukat-kitosan dengan plasticizer sorbitol. *Indonesian Journal of Chemical Science* Vol. 7(2):102-109
- Agustin YE, Padmawijaya KS. 2016. Sintesis bioplastik dari kitosan-pati kulit pisang kepok dengan penambahan zat aditif. *Teknik Kimia* Vol. 10(2):43-51
- Alatas F, Fauziah L. 2020. Model *problem based learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains pada konsep pemanasan global. *Jurnal Pendidikan IPA Veteran* Vol. 4(2):102-113
- Amaliya RR, Putri WDR. 2014. Karakterisasi *edible film* dari pati jagung dengan penambahan filtrat kunyit putih sebagai antibakteri. *Pangan Dan Agroindustri* Vol. 2(3):43-53
- Ariani DRS, Rohmatun DT, Sholihah R. 2025. *Pembuatan Edible Film Berbasis Kitosan-Ekstrak Koro Benguk-Minyak Atsiri Kayu Manis Sebagai Kemasan Antioksidan*. Sidoarjo: Uwais Inspirasi Indonesia
- Armstrong RA, Eperjesi F, Gilmartin B. 2002. *The application of analysis of variance (ANOVA) to different experimental designs in optometry*. *Ophthalmic and Physiological Optics* Vol. 22(3):248-256
- Ashar RR. 2021. Kualitas karaginan makroalga *Kappaphycus alvarezii* berdasarkan tingkat kedalaman di perairan desa Balo-Balo Kecamatan Wotu Kabupaten Luwu Timur. Skripsi UIN Alauddin Makassar
- Baruqi MS, Sholihah SZ, SugihartoA, Martonio BC, Sulthoni A, Supriyanto D, Suryaningrum W. 2009. Pengukuran *tensile strength*, *compressive strength* dan modulus elastisitas benda padat. *Universitas Airlangga. Surabaya*
- Chaniago R, Hasanuddin A. 2025. *Teknologi fosforilasi pati ubi banggai sebagai polimer edible film*. Padang: Azzizah karya bersama
- Dahlan H, Dewi E, Utami SA. 2023. *Modul Ajar Proses Industri Kimia*. Palembang: Bening Media Publishing
- Damayanti N, Wulandari E, Gumilar J. 2023. Pengaruh konsentrasi sorbitol terhadap warna, transmisi cahaya, dan transparansi *film edible film* dari gelatin usus ayam. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan* Vol. 4(2):243-255

- Darmawati D, Sutinah S, Ode I, Setyono BDH, Laheng S, Muhtahidah T, Setyaka V. 2023. *Kiat Agribisnis Rumput Laut*. Makasar: CV. Tohar Media
- Didik LA. 2020. Penentuan ukuran butir kristal CuCrO, 98NiO, 02O₂ dengan menggunakan x-ray diffraction (XRD) dan *scanning electron microscope* (SEM). *Indonesian Physical Review* Vol. 3(1):6-14
- Diova DA, Darmanto YS, Rianingsih L. 2013. Karakteristik *edible film* komposit *semirefined* karagenan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dan beeswax. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* Vol. 2(4):1-10
- Dolorosa MT, Nurjanah PS, Anwar E, Hidayat T. 2017. Kandungan senyawa bioaktif bubuk rumput laut *Sargassum plagyophyllum* dan *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan baku krim pencerah kulit. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol. 20(3): 633-644
- Fahrullah F, Ervandi M. 2022. Karakterisasi mikrostruktur *film whey* dengan penambahan *konjac glucomannan*. *Agrointe Teknologi Industri Pertanian* Vol. 16 (3):403-411
- Fahrullah F, Radiati LE, Purwadi P, Rosyidi D. 2020. *The effect of different plasticizers on the characteristics of whey composite edible film*. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak (JITEK)* Vol. 15(1):31-37
- Faizin NAH, Moentamaria D, Irfan Z. 2023. Pembuatan *edible film* berbasis glukomanan. *Jurnal Teknologi Separasi* Vol. 9(1):29-41
- Febriansyah R, Pratama A, Gumilar J. 2019. Pengaruh konsentrasi NaOH terhadap rendemen, kadar air dan kadar abu gelatin ceker itik (*Anas platyrhynchos Javanica*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* Vol. 14(1):1-10
- Ferawati E, Widayartini DS, Insan I. 2014. Studi komunitas rumput laut pada berbagai substrat di perairan Pantai Permisian Kabupaten Cilacap. *Scripta Biologica* Vol. 1(1):57-62
- Fitriani DP, Zainuri M. 2021. Rendemen kappa karagenan dengan 6 perlakuan berbeda. *Perikanan dan Kelautan* Vol. 8(9):124-126
- Freitas TSMD, Garcia VADS, Filgueiras CT, Velasco JI, Fakhouri FM. 2021. *Production of edible films based on pea starch with incorporation of active compounds obtained from the purple araçá (Psidium myrtilloides)*. *Polymers* Vol. 13(18):3134
- Framegari V, Nirwana, Santosa WG. 2012. *Studi herbivor* rumput laut *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty oleh ikan Borang *Siganus sp.* pada salinitas yang berbeda. *Journal of marine research* Vol. 1(1):50-51

- Gunawan B, Azhari CD. 2010. Karakterisasi spektrofotometri IR dan *scanning electron microscopy (SEM)* sensor gas dari bahan polimer *poly ethelyn glycol* (PEG). *Jurnal sains dan Teknologi* Vol. 3(2):1-17
- Handito D. 2011. Pengaruh konsentrasi karagenan terhadap sifat fisik dan mekanik *edible film* (*the effect of carrageenan concentrations on mechanical and physical properties of edible films*). *Agroteksos* Vol. 21(2):151-7
- Hardi RS, Slamet S, Kamilla L. 2019. Uji aktivitas anti inflamasi ekstrak bawang dayak (*Eleutherine Americana L. Merr*) terhadap stabilisasi membran sel darah merah. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa* Vol. 2(1):30-36
- Harumarani S, Ma'ruf WF, Romadhon. 2016. Pengaruh perbedaan konsentrasi gliserol pada karakteristik *edible film* komposit *semirefined* Karagenan *Eucheuma cottoni* dan *Beeswax*. *Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* Vol. 5(1):101-105
- Haryani K, Anshar MS, Hermansyah V. 2022. Teknologi fosforilasi pati ubi Banggai sebagai polimer *edible film* penambahan pektin dan gliserol terhadap karakteristik *edible film* dari pati singkong. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*. 1–10
- Hendrawati. 2023. *Bioplastik Berbahan Dasar Sisa Hasil Pertanian*. Yogyakarta: Deepublish digital
- Herlany NE, Santoso J, Salamah E. 2013. Karakteristik Biofilm Berbahan Dasar Karagenan. *Jurnal Akuatika* Vol. 4(1):10-20
- Huri D, Nisa FC. 2014. Pengaruh konsentrasi gliserol dan ekstrak ampas kulit apel terhadap karakteristik fisik dan kimia *edible film* *in press* oktober 2014. *Jurnal pangan dan Agroindustri* Vol. 2(4), 29-40
- Hulu WW, Siregar YS, Khairunnisa N, Amali SN. 2024. Analisis Kruskal-Wallis terhadap hubungan antara gangguan tidur dengan kualitas tidur. *Interdisciplinary Explorations in Research Journal* Vol. 2(3):1640-1649
- Indriani DR, Asikin AN, Zuraida I. 2021. Karakteristik *edible film* dari kappa karagenan *kappaphycus alvarezii* dengan jenis *plasticizer* berbeda (*Characteristics of Edible film From Kappa Carrageenan Kappaphycus alvarezii With Different Plasticizers*). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology* Vol. 17(1):1-6
- Isnaeni R, Fitri A, Nurandini D, Tirtana A, Prayitno MZ. 2022. *Characteristics of edible film (layer by layer) from carrageenan-chitosan with the addition of belimbing wuluh leaf extract as antioxidant substance*. *Konversi* Vol. 11(1)

- Jamco J, Balami AM. 2022. Analisis *kruskal-wallis* untuk mengetahui konsentrasi belajar mahasiswa berdasarkan bidang minat program studi statistika fmipa unpatti. *Matematika, Statistika dan Terapannya* Vol. 1(1):29-34
- Jessica DD, Nurainy F, Nawansih O. 2024. Karakteristik *biodegradable* film berbasis selulosa bungkil inti sawit (BIS) dengan variasi konsentrasi plasticizer gliserol dan filler glukomanan. *Jurnal Agroindustri Berkelanjutan* Vol. 3(2):209-222
- Juandi N, Rahmi R, Helwati H. 2016. *Effect of plasticizers on mechanical properties of edible film from janeng starch–chitosan*. *Jurnal Natural* Vol. 16(2): 45-49
- Junaidi L, Hutajulu TF, Sudibyo A, Lestari N, Aviana T. 2018. Pengaruh konsentrasi KOH dan waktu alkalisasi serta umur panen *Kappaphycus alvarezii* terhadap karakteristik mutu karaginan murni. *Indonesian Journal of Industrial Research* Vol. 35(1):20-28
- Juliyarsi I, Melia S, Novia D, Nabila S. 2021. *Physical, mechanical, and microstructure properties of whey edible films incorporated with Virgin Coconut Oil (VCO)*. In *Iop Conference Series: Earth And Environmental Science* Vol. 888(1). IOP Publishing.
- Kasanah N, Ulfah M, Nugrogo A, Wijnana APA, Triyanto. 2021. *Keanekaragaman Rumput Laut Nusa Tenggara Timur*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Khairunnisa S, Junianto J, Zahidah Z, Rostini I. 2018. *The effect of glycerol concentration as a plasticizer on edible films made from alginate towards its physical characteristic*. *World Sci. News* Vol. 112:130-141
- Kharin AY. 2020. *Deep learning for scanning electron microscopy: Synthetic data for the nanoparticles detection*. *Ultramicroscopy* Vol. 2(19):113-125
- Kotta R. 2020. Pertumbuhan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* menggunakan metode budidaya *long line* pada kedalaman berbeda terhadap peningkatan berat bibit. *Jurnal Ilmu Kelautan Kepulauan* Vol. 3(1):47-48
- Kusumawati DH, Putri WDR. 2013. Karakteristik fisik dan kimia *edible film* pati jagung yang diinkorporasi dengan perasan temu hitam. *Jurnal pangan dan agroindustri* Vol. 1(1):90-100
- Liah LJ, Lahming, Rau FR. 2024. *The effect of lemongrass extract (Cymbopogon nardus L) on the characteristics of edible film sodium alginate and arabic gum*. *Science and technology* Vol. 2(8):2058-2059
- Maharany F, Nurjanah SR, Anwar E, Hidayat T. 2017. Kandungan senyawa bioaktif rumput laut padina australis dan *Kappaphycus alvarezii* sebagai bahan baku

- krim tabir surya. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol. 20(1):10-17
- Manab A, Sawitri EM, Awwaly AUK. 2017. *Edible Film Protein Whey (Penambahan Lisozim Telur Dan Aplikasi Di Keju)*. Malang: UB Press
- Madu WOAW, Wahyuni S, Susilowati PE. Karakteristik *edible film* dari berbagai jenis umbi-umbian dengan penambahan gliserol. *Sains dan Teknologi Pangan* Vol. 7(1):4825-4826
- Merdekawati W, Susanto AB. 2009. Kandungan dan komposisi pigmen rumput laut serta potensinya untuk kesehatan. *Squalen Bulletin of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology* Vol. 4(2):41-47
- Muflikhun MA, Jamasri. 2022. *Proses Manufaktur Dan Mekanika Komposit*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Muflikhun MA, Nuryanta IM, Jamasri. 2024. *Komposit Serat Alam Pengenalan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Muzakky M, Sari EP, Ningtyas SA, Darsono D, Nuraini E, Poernomo H, Kusumaningrum NA. 2025. *An electron beam irradiation treated eco-friendly glucomannan-aloe vera bioplastic sheet with a two-year shelf-life observation*. *South African Journal of Chemical Engineering* Vol. 52:160-169
- Nahor EM, Rumagit BI, Tou HY. 2020. Perbandingan rendemen ekstrak etanol daun andong (*Cordyline fyticosa* L.) menggunakan metode ekstraksi maserasi dan sokhletasi. In *PROSIDING Seminar Nasional Tahun 2020* ISBN: 978-623-93457-1(6):40-44
- Nisah K. 2017. Study pengaruh kandungan amilosa dan amilopektin umbi-umbian terhadap karakteristik fisik plastik biodegradable dengan plastizicer gliserol. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan* Vol. 5(2): 106-113
- Nofiandi D, Ningsih W, Putri ASL. 2016. Pembuatan dan karakterisasi *edible film* dari *poliblend* pati sukun-polivinil alkohol dengan propilenglikol sebagai *plasticizer*. *Jurnal Katalisator* Vol. 1(2):2-5
- Nugroho AA, Basito B, Anandito RBK. 2013. Kajian pembuatan *edible film* tapioka dengan pengaruh penambahan pektin beberapa jenis kulit pisang terhadap karakteristik fisik dan mekanik. *Jurnal Teknosains Pangan* Vol.2(1):75-80
- Nuraindah AP. 2015. Karakterisasi *edible film* dari pati propagul mangrove lindur (*Bruguiera gymnorhiza*) dengan penambahan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) sebagai pemlastis Doctoral dissertation, Universitas Airlangga. *Ilmiah Perikanan dan Kelautan* Vol. 7(2):125-127

- Nurjanah, Abdullah A, Hidayat T, Seulalae AV, Rahmawati KD. 2022. *Pemanfaatan Rumput Laut Sebagai Bahan Baku Kosmetik*. Aceh: Syah Kuala University Press
- Nurjanah H, Umam HI, Pambudi T. 2023. *Edible film for food packaging*. *Sains dan Teknologi*. Vol. 9(3):127-137
- Nurmilla A, Aprillia H. 2021. Karakteristik *edible film* berbahan dasar ekstrak karagenan dari alga merah (*Eucheuma spinosum*). *Jurnal Riset Farmasi*, 24-32
- Oko S, Kurniawan A, Alam GRP. 2023. Pengaruh penambahan massa lilin lebah (beeswax) sebagai zat anti air pada pembuatan *edible film* dari beras merah (*Oryza Nivara*). *Jurnal Teknologi* Vol. 15(1):65-72
- Orilda R, Ibrahim B, Uju U. 2022. Pengeringan rumput laut *Eucheuma cottonii* menggunakan oven dengan suhu yang berbeda. *Jurnal Perikanan Terpadu* Vol. 2(2):11-13
- Pan JN, Sun J, Shen QJ, Zheng X, Zhou WW. 2024. *Fabrication, properties, and improvement strategies of edible films for fruits and vegetables preservation: a comprehensive review*. *Food Innovation and Advances* Vol. 4(1):43-52
- Parenrengi A, Sulaeman. 2007. Mengenal rumput laut, *Kappaphycus alvarezii*. *Media akuakultur* Vol 2(1):142-147
- Peranginangin R, Sinurat E, Darmawan M. 2013. *Memproduksi Karaginan Dari Rumput Laut*: Penebar Swadaya Grup
- Priono, B. 2016. Budidaya rumput laut dalam upaya peningkatan Industrialisasi perikanan. *Media Akuakultur* Vol. 8(1):1-8
- Rani H, Kalsum N. 2016. Kajian proses pembuatan *edible film* dari rumput laut *Gracillaria sp.* dengan penambahan gliserol. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*
- Ramadhani FS, Rostini I, Anna Z, Rochima E. 2019. *Characterization of edible film from seaweed flour (Eucheuma cottonii Weber-van Bosse, 1913) with different types of plasticizer*. *World Sci. News* Vol. 133, 23-33
- Rijal M, Surati, Rosmawati, Natsir AN, Tomia R, Keliadan A, Rumbia A. 2025. *Limbah Sagu Dan Tahu Sebagai Alternatif Bahan Bioplastik*. Sidoarjo: Uwais Inspirasi Indonesia
- Rubiyanto D, Wicaksono PW, Musawwa MM, Fitri N, Yulirohyami, Isnaini, Wijaya RA, Tohari, Dimas M. 2023. *Pengembangan UMKM Berbasis Minyak Atsiri Dan Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish Digital

- Rudyardjo DI. 2014. Pengaruh penambahan plasticier gliserol terhadap karakteristik hidrogel kitosan-glutaraldehid untuk aplikasi penutup luka. *Jurnal Ilmiah Sains* Vol. 14(1):18-28
- Rusli A, Metusalach S, Tahir MM. 2017. Karakterisasi *edible film* karagenan dengan pemlastis gliserol. *Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* Vol. 20(2):220
- Salama OW. 2020. *Pangan Hayati Laut (Aplikasi Kualitas Gizi Biota Laut Terhadap Imunitas Tubuh Dan Produktifitas)*. Yogyakarta: Deepublish
- Saputro BW, Dewi EN, Susanto E. 2018. Karakteristik *edible film* dari campuran tepung *semirefined karaginan* dengan penambahan tepung tapioka dan gliserol. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* Vol. 6(2):1-6
- Sasria N, Afifah NV, Alfiani A, Lubis DPM, Tajalla NUG. 2024. *Pengaruh Jenis Pati dan Variasi Komposisi Plasticizer Terhadap Karakteristik Bioplastik Berbasis Selulosa Dari Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)*. Pekalongan :NEM
- Septiani AY, Karimin M. 2023. *Bioplastik Berbasis Pati Kulit Singkong Karakteristik Dan Kemampuan Melindungi Makanan*. Pekalonga: PT Nasya Expanding Management
- Setiani W, Sudiarti T, Rahmidar L. 2013. Preparasi dan karakteristik *edible film* dari poliblend pati sukun-kitosan. *Valensi* Vol. 3(2):101
- Setiarto BH. 2020. *Teknologi Pengemasan Pangan Antimikroba Yang Ramah Lingkungan*. Bogor: Guepedia
- Setiawan H, Faizal, R, Amrullah A. 2015. Penentuan kondisi optimum modifikasi konsentrasi *plasticizer* sorbitol pva pada sintesa plastik *biodegradable* berbahan dasar pati sorgum dan *chitosan* limbah kulit udang. *Sainteknologi Sains dan Teknologi* Vol. 13(1):36
- Setyaningsih NE, Septiano AF. 2019. Optimasi kualitas citra *scanning electron microscopy* (sem) dengan *metode contrast to noise ratio* (CNR). In *Prosiding Seminar Nasional IV Hasil Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Indonesia, IV-ISSN* (pp. 2548-1924)
- Sinaga LL, Sinaga MS. 2013. Karakteristik *edible film* dari ekstrak kacang kedelai dengan penambahan tepung tapioka dan gliserol sebagai bahan pengemas makanan. *Teknik Kimia* Vol. 2(4):13

- Sinaga RF, Ginting GM, Ginting MHS, Hasibuan R. 2014. Pengaruh penambahan gliserol terhadap sifat kekuatan tarik dan pemanjangan saat putus bioplastik dari pati umbi talas. *Jurnal Teknik Kimia USU* Vol. 3(2):19-24
- Sitompul AJWS, Zubaidah E. 2017. Pengaruh jenis dan konsentrasi *plasticizer* terhadap sifat fisik *edible film* kolang kaling (*Arenga pinnata*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol. 5(1):13-16
- Sulaiman I, Novitasari S. 2023. *Teknologi Pengolahan Talas Dan Aplikasinya*. Aceh: Syiah Kuala University Press
- Sulistiana Z, Ridlo A, Sedjati S. 2024. Karakteristik *biodegradable film refined carrageenan* dari *Kappaphycus alvarezii* dengan pemlastis gliserol. *Journal of Marine Research* Vol. 13(3):493-501
- Suparmi S, Sahri A. 2009. Mengenal potensi rumput laut kajian pemanfaatan sumber daya rumput laut dari aspek industri dan kesehatan. *Majalah Ilmiah Sultan Agung* Vol. 44(118):95-116
- Suriati L. 2024. *Edible Coating Dan Edible Film Aplikasi Edible Packaging Pada Produk Pangan*. Surabaya: Scopindo Media Pustaka
- Tunggal WWI, Hendrawati TY. 2015. Pengaruh konsentrasi KOH pada ekstraksi rumput laut (*Kappaphycus alvarezii*) dalam pembuatan karagenan. *Konversi* Vol. 4(1):32
- Wangge EA, Oedjoe MDR, Sunadji S. 2022. Pengaruh musim pancaroba terhadap pertumbuhan dan kandungan karaginan pada budidaya rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Aquatik* Vol. 5(1):68-82
- Warkoyo W, Rahardjo B, Marseno DW, Karyadi JNW. 2014. Sifat fisik, mekanik dan *barrier edible film* berbasis pati umbi kimpul (*Xanthosoma sagittifolium*) yang diinkorporasi dengan kalium sorbat. *Agritech* Vol. 34(1):72-81
- Wibowo L, Fitriyani E. 2012. Pengolahan rumput laut (*Eucheuma Cottoni*) menjadi serbuk minuman instan. *Vokasi* Vol. 8(2):101
- Widowati R. 2024. *Biologi Sel*. Indramayu: CV. Adanu Abimata
- Wiratmaja IG, Kusuma IGBW, Winaya INS. 2011. *Pembuatan etanol generasi kedua dengan memanfaatkan limbah rumput laut Kappaphycus alvarezii sebagai bahan baku*. *Jurnal ilmiah teknik mesin* Vol. 5(1):75-84
- Wulanningrum R, Rachmad A. 2012. Pengenalan rumput laut menggunakan *euclidean distance* berbasis ekstraksi fitur. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*

Yudiastuti SON, Wahyono A, Budiati T, Arsiwi MD. 2023. *Metode Produksi Bakso Nambati Kappaphycus alvarezii*. Semarang : Penerbit NEM