

PENINGKATAN KUALITAS BIOPLASTIK KOMPOSIT ULVAN DAN *SEMI-REFINED CARRAGEENAN* DENGAN ADITIF *LOW METHYL PECTIN* (LMP)

MEGA UTAMI



**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Peningkatan Kualitas Bioplastik Komposit Ulvan dan *Semi-Refined Carrageenan* dengan Aditif *Low Methyl Pectin* (LMP)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2026

Mega Utami
C3401221042

ABSTRAK

MEGA UTAMI. Peningkatan Kualitas Bioplastik Komposit Ulvan dan *Semi-Refined Carrageenan* dengan Aditif *Low Methyl Pectin* (LMP). UJU dan BUSTAMI IBRAHM.

Peningkatan penggunaan plastik konvensional menyebabkan akumulasi limbah yang sulit terdegradasi sehingga diperlukan alternatif material ramah lingkungan berupa bioplastik. Bioplastik berbasis ulvan dan *semi-refined carrageenan* berpotensi sebagai bahan *biodegradable*, namun masih memiliki sifat mekanik yang rendah. Penelitian ini bertujuan menentukan karakteristik bioplastik komposit ulvan dan *semi-refined carrageenan* dengan penambahan *low methyl pectin* (LMP) pada berbagai konsentrasi. Proses penelitian meliputi ekstraksi ulvan, pencampuran bahan, pemanasan, pencetakan, dan pengeringan. Karakteristik bioplastik dianalisis berdasarkan transparansi, ketebalan, densitas, daya serap air, waktu kelarutan, kadar air, kuat tarik, elongasi, dan gugus fungsi. Penambahan LMP berpengaruh nyata terhadap sifat fisik dan mekanik bioplastik. Konsentrasi LMP 35% merupakan perlakuan terbaik dengan ketebalan $0,151 \pm 0,001$ mm, densitas $1,49 \pm 0,005$ g/cm³, daya serap air $8,06 \pm 0,38\%$, waktu kelarutan 163 menit, kadar air $21,12 \pm 0,46\%$, dan kuat tarik $8,50 \pm 1,1$ MPa. Penelitian ini menunjukkan bahwa bioplastik komposit ulvan dan *semi-refined carrageenan* berpotensi sebagai kemasan larut air yang ramah lingkungan dengan karakteristik yang dapat disesuaikan melalui penambahan LMP.

Kata kunci: kemasan ramah lingkungan, *low methyl pectin*, karagenan, ulvan

ABSTRACT

MEGA UTAMI. MEGA UTAMI. Improvement of the Quality of Ulvan and Semi-Refined Carrageenan Composite Bioplastics with Low Methyl Pectin (LMP) Additives. Supervised by UJU and BUSTAMI IBRAHM.

The increasing use of conventional plastics has led to an accumulation of waste that is difficult to degrade, creating a need for eco-friendly alternatives such as bioplastics. Bioplastics based on ulvan and semi-refined carrageenan show potential as biodegradable materials but currently suffer from poor mechanical properties and brittleness. This study aimed to characterize composite bioplastics made from ulvan and semi-refined carrageenan with the addition of low-methyl pectin (LMP) at various concentrations. The research process involved ulvan extraction, material mixing, heating, casting, and drying. The bioplastics were analyzed for transparency, thickness, density, water absorption, solubility time, moisture content, tensile strength, elongation, and functional groups. The addition of LMP significantly influenced the physical and mechanical properties of the bioplastics. An LMP concentration of 35% yielded the best results, with a thickness of 0.151 ± 0.001 mm, density of 1.49 ± 0.005 g/cm³, water absorption of $8.06 \pm 0.38\%$, solubility time of 163 minutes, moisture content of $21.12 \pm 0.46\%$, and tensile strength of 8.50 ± 1.1 MPa. This study demonstrates that ulvan and semi-refined carrageenan composite bioplastics have potential as eco-friendly, water-soluble packaging materials, with properties that can be tailored through the addition of LMP.

Keywords: eco-friendly packaging, low methyl pectin, carrageenan, ulvan



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

PENINGKATAN KUALITAS BIOPLASTIK KOMPOSIT ULVAN DAN *SEMI-REFINED CARRAGEENAN* DENGAN ADITIF *LOW METHYL PECTIN* (LMP)

MEGA UTAMI

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Hasil Perairan

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI HASIL PERAIRAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

- 1 Sri Hayati, S.P., M.Eng
- 2 Dr. Eng. Safrinah Dyah Hardiningtyas, S.Pi., M.Si.



Judul Skripsi : Peningkatan Kualitas Bioplastik Komposit Ulvan dan *Semi-Refined Carrageenan* dengan Aditif *Low Methyl Pectin* (LMP)

Nama : Mega Utami

NIM : C3401221042

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi, M.Si.

Pembimbing 2:

Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M. Sc.

Diketahui oleh

Ketua Departemen:

Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., Ph.D.

NIP 198304212009121003

Tanggal Ujian:
(Selasa, 30 Juni 2026)

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Peningkatan Kualitas Bioplastik Komposit Ulvan dan *Semi-Refined Carrageenan* dengan Aditif *Low Methyl Pectin* (LMP)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan Program Sarjana Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membimbing, membantu, dan melancarkan dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini, yaitu kepada:

1. Prof. Dr. Eng. Uju, S.Pi., M.Si. selaku dosen pembimbing skripsi I yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Berbagai arahan dan koreksi yang diberikan tidak hanya membantu penulis dalam menyempurnakan penelitian dan penulisan skripsi, tetapi juga memberikan wawasan, pengetahuan, serta pembelajaran yang sangat berharga bagi penulis.
2. Dr. Ir. Bustami Ibrahim, M.Sc., selaku dosen pembimbing skripsi II yang telah memberikan arahan, bimbingan serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
3. Dr. Roni Nugraha, S.Si., M.Sc., selaku Ketua Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
4. Dr. Eng. Safrina Dyah Hardiningtyas S.Pi., M.Si selaku Ketua Komisi Pendidik Departemen Teknologi Hasil Perairan atas segala bimbingannya dan arahnya kepada penulis selama persiapan dan penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Sri Hayati, S.Pi., M.Eng. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikiran untuk memberikan kritik, masukan, serta saran yang sangat membangun kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
6. Kepada Ibunda tercinta, Ibu Painah Lestari sosok luar biasa yang senantiasa menghadirkan kasih sayang tanpa batas, doa yang tak pernah putus, serta dukungan yang tulus dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala pengorbanan, perhatian, dan keteguhan yang telah diberikan, sehingga menjadi sumber kekuatan, harapan, dan semangat bagi penulis untuk terus bertahan, berjuang, dan menyelesaikan setiap proses hingga karya ini dapat terselesaikan. Tidak ada kata yang mampu sepenuhnya menggambarkan besarnya cinta dan jasa yang telah Ibu berikan.
7. Kepada cinta pertama penulis, Ayahanda tercinta, Bapak Watun Setiadi, sosok yang senantiasa menjadi teladan dalam keteguhan, kerja keras, dan keikhlasan. Terima kasih atas setiap pengorbanan, doa yang tak pernah putus, serta kasih sayang yang selalu mengiringi langkah penulis. Kehadiran Ayah telah menjadi sumber kekuatan, semangat, dan keyakinan bagi penulis untuk terus melangkah menghadapi setiap tantangan hingga mampu menyelesaikan karya ini. Tidak ada ungkapan yang mampu sepenuhnya menggambarkan rasa syukur dan terima kasih atas segala yang telah Ayah berikan.



8. Kepada sahabat-sahabat tercinta penulis, "Calon Ustadzah", dua srikandi terbaik penulis, Kresti Ayuningsih dan Ayu Sofia. Terima kasih atas kebersamaan, doa, dukungan, serta ketulusan yang senantiasa diberikan selama proses penyusunan karya ini. Terima kasih karena selalu mendukung, baik dalam suka maupun duka, menjadi tempat berbagi cerita, memberikan semangat ketika lelah menghampiri, serta menghadirkan ketenangan di tengah berbagai tekanan dan tantangan yang penulis hadapi.
9. Kepada Enjelita Aprialiani, Lisa Tri Amalia, dan Najma Aura Sabila sahabat karib penulis yang telah menjadi lebih dari sekadar teman, tetapi juga seperti saudara dan kakak bagi penulis. Terima kasih karena telah menjadi sosok yang paling setia membersamai setiap langkah perjalanan penulis sejak awal masa perkuliahan hingga saat ini. Terima kasih atas kebersamaan, dukungan, perhatian, serta ketulusan yang selalu diberikan, baik dalam suka maupun duka.
10. Kepada teman-teman seperjuangan penelitian bioplastik di Laboratorium Membran, khususnya Bang Farel dan Dinda Ashellia, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kebersamaan, dukungan, bantuan, dan perhatian yang telah diberikan selama proses penelitian ini berlangsung. Terima kasih karena telah menjadi rekan berdiskusi, berbagi ilmu, pengalaman, serta memberikan berbagai masukan dan saran yang sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.
11. Kepada sosok yang tak kalah penting dalam perjalanan hidup penulis, pemilik NIM C3401221079. Terima kasih telah hadir dan menjadi bagian dari setiap proses yang penulis lalui hingga titik ini. Terima kasih atas segala dukungan, bantuan, pengorbanan, serta kontribusi yang diberikan, baik berupa tenaga, waktu, perhatian, maupun materi, yang turut mengiringi penyelesaian karya tulis ini. Terima kasih karena selalu ada untuk mendengarkan setiap keluh kesah, menghibur di saat lelah, menguatkan ketika semangat mulai meredup, serta menemani penulis melalui berbagai fase, termasuk saat-saat penuh tangis dan keraguan selama menyelesaikan tugas akhir ini. Kehadiran, kesabaran, dan ketulusan yang diberikan menjadi salah satu sumber kekuatan bagi penulis untuk terus bertahan dan melangkah hingga karya ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak, dapat bermanfaat bagi pembaca dan menjadi landasan ilmu pengetahuan baru.

Bogor, Juli 2026

Mega Utami

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	3
1.5 Ruang Lingkup	3
II METODE	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Kerja	4
2.4 Prosedur Analisis	8
2.5 Rancangan Percobaan dan Analisis Data	10
III HASIL DAN PEMBAHASAN	12
3.1 Rendemen Ulvan	12
3.2 Tingkat Derajat Transparansi	13
3.3 Ketebalan Bioplastik	14
3.4 Densitas Bioplastik	16
3.5 Daya Serap Air Bioplastik	18
3.6 Waktu Kelarutan Bioplastik	19
3.7 Kadar Air Bioplastik	21
3.8 Kuat Tarik Bioplastik	22
3.9 Elongasi Bioplastik	24
3.10 Analisis Gugus Fungsi Bioplastik	27
VI SIMPULAN DAN SARAN	29
4.1 Simpulan	29
4.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	35
RIWAYAT HIDUP	51



DAFTAR TABEL

1	Formulasi pembuatan bioplastik	6
2	Pengaruh LMP terhadap penampakan visual bioplastik	13

DAFTAR GAMBAR

1	Prosedur kerja ekstaksi ulvan	5
2	Prosedur kerja pembuatan bioplastik	7
3	<i>Ulva</i> sp. kering (a), bubuk <i>Ulva</i> sp. (b), ulvan basah (c), dan tepung ulvan (d)	12
4	Pengaruh LMP terhadap ketebalan bioplastik	15
5	Pengaruh LMP terhadap densitas bioplastik	16
6	Pengaruh LMP terhadap daya serap air bioplastik	18
7	Pengaruh LMP terhadap waktu kelarutan bioplastik	20
8	Pengaruh LMP terhadap kadar air bioplastik	21
9	Pengaruh LMP terhadap kuat tarik bioplastik	23
10	Pengaruh LMP terhadap persen elongasi bioplastik	25
11	Pengaruh LMP terhadap gugus fungsi bioplastik	27

DAFTAR LAMPIRAN

1	Dokumentasi penelitian preparasi <i>Ulva</i> sp.	36
2	Dokumentasi penelitian ekstraksi ulvan	37
3	Dokumentasi penelitian pembuatan bioplastik	39
4	Hasil uji normalitas bioplastik	41
5	Hasil uji homogenitas bioplastik	42
6	Hasil rendemen ulvan	43
7	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA dan uji lanjut Duncan ketebalan bioplastik	44
8	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA dan uji lanjut Duncan densitas bioplastik	45
9	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA dan uji lanjut Duncan daya serap air bioplastik	46
10	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA dan uji lanjut Duncan waktu kelarutan bioplastik	47
11	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA dan uji lanjut Duncan kadar air bioplastik	48
12	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA dan uji lanjut Duncan kuat tarik bioplastik	49
13	Hasil uji <i>one way</i> ANOVA dan uji lanjut Duncan elongasi bioplastik	50