

**STUDI KOMPARATIF EFEKTIVITAS METODE DIGESTI KOH DAN H₂O₂
TERHADAP PEMULIHAN DAN KARAKTERISTIK MIKROPLASTIK PADA
RUMPUT LAUT *Gracilaria verrucosa***

SKRIPSI



Disusun Oleh

LAYLI MAHARANI NEGARI

NIM. 09040422059

PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA

2026

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Nama : Layli Maharani Negari

NIM : 09040422059

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul “Studi Komparatif Efektivitas Metode Digesti KOH dan H₂O₂ Terhadap Pemulihan dan Karakteristik Mikroplastik pada Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*”. Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 3 Maret 2026

Yang menyatakan,



(Layli Maharani Negari)

NIM. 09040422059

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh:

Nama : Layli Maharani Negari

NIM : 09040422059

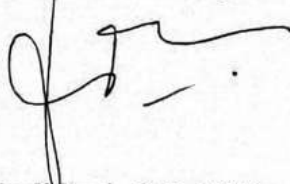
Judul : Studi Komparatif Efektivitas Metode Digesti KOH dan H₂O₂
Terhadap Pemulihan dan Karakteristik Mikroplastik pada Rumput
Laut *Gracilaria verrucosa*

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 4 Maret 2026

Menyetujui,

Dosen Pembimbing 1



(Maulidiyah, S.T, M.T)
NIP. 19821172025212008

Dosen Pembimbing 2



(Khoirotul Ummah, M.Si)
NIP. 199105302019032019

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Layli Maharani Negari ini telah dipertahankan

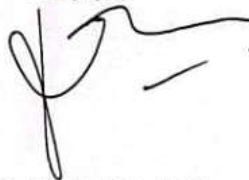
Di depan tim penguji skripsi

Surabaya, 11 Maret 2026

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Penguji I



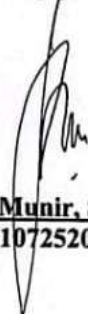
Mauludiyah, S.T. M.T
NIP. 198211172025212008

Penguji II



Khoirotul Ummah, M.Si
NIP. 199105302019032019

Penguji III



Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes.
NIP. 198107252014031002

Penguji IV



Dwi Ramadva Risqiana Putri, M.Sc
NIP. 199701152025052005

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Dr. H. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196307312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Layli Maharani Negari
NIM : 09040422059
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan
E-mail address : laylinegari19@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

Studi Komparatif Efektivitas Metode Digesti KOH dan H₂O₂ Terhadap Pemulihan dan Karakteristik Mikroplastik pada Rumput Laut *Gracilaria verrucosa*

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 01 April 2026

Penulis


(Layli Maharani Negari)

ABSTRAK

Mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm yang banyak ditemukan di lingkungan perairan dan berpotensi terakumulasi pada berbagai biota laut, termasuk rumput laut. Kontaminasi mikroplastik pada rumput laut dapat memengaruhi kualitas produk serta berpotensi menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas metode digesti menggunakan larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 30% dan kalium hidroksida (KOH) 10% terhadap pemulihan mikroplastik pada rumput laut *Gracilaria verrucosa*. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan menambahkan mikroplastik jenis *polyethylene terephthalate* (PET) dan *polypropylene* (PP) ke dalam sampel rumput laut, kemudian dilakukan proses digesti selama 24 jam menggunakan masing-masing larutan. Sampel selanjutnya dipisahkan menggunakan metode *density separation* dengan larutan NaCl jenuh dan difiltrasi untuk memperoleh partikel mikroplastik. Parameter pemulihan yang diamati meliputi nilai pemulihan mikroplastik tambahan, karakteristik mikroplastik, dan kejernihan larutan hasil digesti. Presisi metode menggunakan standar deviasi (SD) dan *coefficient of variation* (CV). Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode digesti H_2O_2 30% menghasilkan nilai pemulihan mikroplastik sebesar 98%, sedangkan metode KOH 10% sebesar 93%. Karakteristik mikroplastik tambahan tidak mengalami perubahan bentuk, warna, maupun ukuran setelah proses digesti. Di sisi lain, perlakuan KOH 10% menghasilkan larutan yang lebih jernih dibandingkan H_2O_2 30%. Analisis presisi metode menunjukkan bahwa kedua metode memiliki tingkat presisi yang baik berdasarkan standar deviasi (SD) dengan nilai 2.89 dan *coefficient of variation* (CV) dengan nilai 2.94. Dengan demikian, kedua metode digesti efektif digunakan untuk isolasi mikroplastik pada rumput laut *Gracilaria verrucosa*, namun metode H_2O_2 30% menunjukkan performa yang lebih baik berdasarkan nilai pemulihan mikroplastik.

Kata kunci: mikroplastik, digesti kimia, H_2O_2 , KOH, *Gracilaria verrucosa*.

ABSTRACT

*Microplastics are plastic particles smaller than 5 mm that are commonly found in aquatic environments and have the potential to accumulate in various marine biota, including seaweed. Microplastic contamination in seaweed can affect product quality and pose potential health risks to humans. This study aims to compare the effectiveness of the digestion method using 30% hydrogen peroxide (H₂O₂) solution and 10% potassium hydroxide (KOH) solution in recovering microplastics from the seaweed *Gracilaria verrucosa*. The research was conducted experimentally by adding microplastics of the types polyethylene terephthalate (PET) and polypropylene (PP) to the seaweed samples, followed by a digestion process for 24 hours using each solution. The samples were then separated using the density separation method with saturated NaCl solution and filtration to obtain microplastic particles. The recovery parameters observed include the recovery value of additional microplastics, the characteristics of the microplastics, and the clarity of the digested solution. The precision of the methods was measured using standard deviation (SD) and coefficient of variation (CV). The research results showed that the H₂O₂ 30% digestion method yielded a microplastic recovery rate of 98%, while the KOH 10% method yielded a recovery rate of 93%. The characteristics of the additional microplastics did not change in shape, color, or size after the digestion process. On the other hand, the KOH 10% treatment produced a clearer solution compared to the H₂O₂ 30% treatment. Method precision analysis indicated that both methods had a good level of precision based on the standard deviation (SD) value of 2.89 and the coefficient of variation (CV) value of 2.94. Thus, both digestion methods are effective for isolating microplastics in the seaweed *Gracilaria verrucosa*, but the H₂O₂ 30% method shows better performance based on microplastic recovery values.*

Keywords: *microplastics, chemical digestion, H₂O₂, KOH, *Gracilaria verrucosa*.*

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	1
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	2
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI.....	3
MOTTO	5
PERSEMBAHAN.....	5
KATA PENGANTAR	7
ABSTRAK.....	9
<i>ABSTRACT</i>	10
DAFTAR ISI.....	11
DAFTAR TABEL.....	14
DAFTAR GAMBAR.....	15
BAB I PENDAHULUAN.....	16
1.1 Latar Belakang.....	16
1.2 Rumusan Masalah.....	17
1.3 Tujuan Penelitian	17
1.4 Batasan Penelitian.....	18
1.5 Manfaat Penelitian.....	18
1.5.1 Manfaat Ilmiah.....	18
1.5.2 Manfaat Praktis	19
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	20
2.1 Mikroplastik.....	20
2.1.1 Dampak Mikroplastik	21
2.1.2 Mikroplastik Lingkungan Perairan	22
2.2 Rumput Laut <i>Gracilaria Verrucosa</i>	22
2.2.1 Klasifikasi	23

2.2.2 Morfologi dan Anatomi	24
2.2.3 Habitat dan Sebaran	25
2.2.4 Reproduksi	26
2.2.5 Metode Budidaya	27
2.2.6 Pemanfaatan	28
2.3 Metode Digesti Mikroplastik	28
2.3.1 Hidrogen Peroksida (H ₂ O ₂)	29
2.3.2 Kalium Hidroksida (KOH)	30
2.4 Standar Deviasi	30
2.5 Koefisien Variasi (Coefficient of Variation)	31
2.6 Integrasi Keislaman	32
2.7 Penelitian Terdahulu	33
BAB III METODE PENELITIAN	38
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian	38
3.2 Metode Penelitian	38
3.3. Alat dan Bahan	39
3.4 Alur Penelitian	40
3.4.1 Identifikasi Rumput Laut <i>Gracilaria Verrucosa</i>	41
3.4.2 Perlakuan Sampel	42
3.4.3.1 Preparasi Sampel	43
3.4.3.2 Digesti Jaringan	44
3.4.3.3 Kejernihan	44
3.4.3.4 Isolasi Mikroplastik	45
3.4.4 Identifikasi Mikroplastik	46
3.4.4.1 Pengamatan Mikroskop	46
3.4.4.2 klasifikasi Warna Mikroplastik	47
3.4.4.3 Klasifikasi Ukuran Mikroplastik	47
3.4.4.4 Klasifikasi Jenis Mikroplastik	47

3.4.5 Pemulihan	47
3.5 Analisis Data.....	48
3.5.1 Analisis Pemulihan Mikroplastik.....	48
3.5.3 Analisis Statistik Deskriptif	49
3.5.4 Analisis Karakteristik Mikroplastik.....	50
3.5.5 Analisis Kejernihan Larutan	50
BAB IV HASIL PENELITIAN	51
4.1 Pemulihan Mikroplastik.....	51
4.1.2 Analisis Statistik Deskriptif	52
4.2 Karakteristik Mikroplastik	52
4.2.1 Mikroplastik Tambahan (PET dan PP)	52
4.2.2 Mikroplastik Alami.....	54
4.3 Kejernihan Proses Digesti.....	55
BAB V PEMBAHASAN	57
5.1 Pemulihan Mikroplastik sebagai Indikator Efektivitas Metode.....	57
5.1.1 Koreksi Blanko	58
5.1.2 Analisis Statistik Deskriptif (SD dan CV)	59
5.2 Karakteristik Mikroplastik Hasil Proses Digesti.....	60
5.2.1 Karakteristik Mikroplastik Tambahan	60
5.2.2 Karakteristik Mikroplastik Alami	61
5.3 Efektivitas Proses Digesti Berdasarkan Kejernihan.....	62
BAB VI PENUTUP	64
6.1 Kesimpulan	64
6.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA	66
<i>Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian</i>	<i>76</i>
<i>Lampiran 2. Perhitungan Ukuran Mikroplastik Tambahan</i>	<i>78</i>

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	33
Tabel 2. Alat Penelitian.....	39
Tabel 3. Bahan Penelitian	40
Tabel 4. Desain Eksperimen	42
Tabel 5. Matriks Penelitian	43
Tabel 6. Pemulihan Mikroplastik PET.....	51
Tabel 7. Pemulihan Mikroplastik PP	51
Tabel 8. mulihan Total Mikroplastik	51
Tabel 9. Nilai Blanko	52
Tabel 10. Koreksi Blanko	52
Tabel 11. Analisis SD dan CV Pemulihan Mikroplastik Tambahan	52
Tabel 12. Kondisi Visual Mikroplastik Tambahan	53
Tabel 13. Karakteristik Mikroplastik Alami	55
Tabel 14. Durasi dan Kejernihan Proses Digesti	55

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Jenis-Jenis Mikroplastik.....	21
Gambar 2. Rumput Laut <i>Gracilaria verrucosa</i>	24
Gambar 3. Morfologi <i>Gracilaria verrucosa</i>	25
Gambar 4. Diagram Siklus Hidup Triphasik Alga Merah	27
Gambar 5. Flowchart Penelitian.....	41
Gambar 6. Dokumentasi visual kejernihan larutan setelah proses digesti pada perlakuan (a) H ₂ O ₂ 30%, (b) Blanko H ₂ O ₂ 30%, (c) KOH 10%, dan (d) Blanko KOH 10%.....	56
Gambar 7. Grafik Pemulihan Mikroplastik.....	57
Gambar 8. Karakteristik Mikroplastik Alami	62



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Adomat, Y., Kahl, M., Musche, F., & Grischek, T. (2022). Evaluation of microplastics sediment sampling techniques — efficiency of common methods and new approaches. *Microplastics and Nanoplastics*. <https://doi.org/10.1186/s43591-022-00047-x>
- Ali, R., Akhter, J., Kubra, K., Arai, T., Ngah, N., & Hossain, M. B. (2025). Journal of Environmental Chemical Engineering Ecological risk profiling of microplastic load in commercial aquaculture of Bangladesh : A multi-approach analysis across species-specific ponds. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 13(5), 118380. <https://doi.org/10.1016/j.jece.2025.118380>
- Andrade, J. M., & Muniategui-lorenzo, S. (2022). Development of an analytical procedure to analyze microplastics in edible macroalgae using an enzymatic-oxidative digestion. *Journal of Marine Pollution Bulletin*, 183(August), 114061. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.114061>
- Andrady, A. L. (2011). Microplastics in the marine environment. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1596–1605. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.05.030>
- Anggareni V. (2023). Environmental Pollution Journal. *Environmental Pollution Journal*, 3, 871–882. <https://ecotonjournal.id/index.php/epj>
- Aryani, D., Hasanah, A., Haryati, S., & Pratama, R. (2024). Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) di Pasar Tradisional Kranggnot, Cilegon-Banten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Hayati LIPI: Berita Biologi*, 23(2), 311–319. <https://doi.org/10.55981/beritabiologi.2024.4964>
- Aulia, A., Azizah, R., Sulistyorini, L., & Rizaldi, M. A. (2023). Literature Review: Dampak Mikroplastik Terhadap Lingkungan Pesisir, Biota Laut dan Potensi Risiko Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 328–341. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.328-341>
- Bornt, K., Linge, K., How, J., Lestang, S. De, & Hovey, R. (2024). Microplastic

extraction from digestive tracts of large decapods. *Marine Pollution Bulletin*, 206(April), 116709. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116709>

Capuozzo, F., Quaglia, N. C., Pinto, A. Di, Rosa, M. De, Ioanna, F., & Dambrosio, A. (2025). *Evaluation of Digestion Methods in Microplastic Pemulihan from Mussels (Mytilus galloprovincialis) for a Standardised Microplastic Isolation Protocol*. 1–19.

Clark, J. R., Cole, M., Lindeque, P. K., Fileman, E., Blackford, J., Lewis, C., Lenton, T. M., & Galloway, T. S. (2016). Marine microplastic debris: a targeted plan for understanding and quantifying interactions with marine life. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 14(6), 317–324. <https://doi.org/10.1002/fee.1297>

Cordova, M. R., Purwiyanto, A. I. S., & Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 142, 183–188. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.040>

Dehaut, A., Cassone, A. L., Frère, L., Hermabessiere, L., Himber, C., Rinnert, E., Rivière, G., Lambert, C., Soudant, P., Huvet, A., Duflos, G., & Paul-Pont, I. (2016). Microplastics in seafood: Benchmark protocol for their extraction and characterization. *Environmental Pollution*, 215(August), 223–233. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.05.018>

Diana, F. (2016). PERFORMA RUMPUT LAUT, Gracilaria gigas, PADA SISTIM BUDIDAYA LAUT DAN TAMBAK. *Jurnal Perikanan Tropis*, 3(1), 20–31. <https://doi.org/10.35308/jpt.v3i1.33>

Ega, L. E. (2016). Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut Eucheuma Cottonii Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia Pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (Koh) Yang Berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(2). <https://doi.org/10.17728/jatp.169>

Enders, K., Lenz, R., Beer, S., & Stedmon, C. A. (2017). Extraction of microplastic from biota: Recommended acidic digestion destroys common plastic

polymers. *ICES Journal of Marine Science*, 74(1), 326–331.
<https://doi.org/10.1093/icesjms/fsw173>

Erniati, Erlangga, & Andika, Y. (2022). *Rumput Laut Perairan Aceh*.

Farid, W., Ibrahim, R., Dewi, E. N., Susanto, E., & Amalia, U. (2013). *PROFIL RUMPUT LAUT Caulerpa racemosa DAN Gracilaria verrucosa SEBAGAI EDIBLE FOOD (Caulerpa racemosa and Gracilaria verrucosa Profile as Edible Foods)*. 9(1), 68–74. <https://doi.org/10.14710/ijfst.9.1.68-74>

Febrianto, W., Djunaedi, A., Suryono, S., Santosa, G. W., & Sunaryo, S. (2019). Potensi Antioksidan Rumput Laut *Gracilaria verrucosa* Dari Pantai Gunung Kidul, Yogyakarta. *Jurnal Kelautan Tropis*, 22(1), 81. <https://doi.org/10.14710/jkt.v22i1.4669>

Hagelskjær, O., Crézé, A., Roux, G. Le, & Sonke, J. E. (2023). *Investigating the correlation between morphological features of microplastics (5 – 500 µm) and their analytical pemulihan*. <https://doi.org/10.1186/s43591-023-00071-5>

Hayyu, G. D. P., Arifianti, D. N., Yona, D., Iranawati, F., & Sari, S. H. J. (2024). Perbandingan Larutan NaCl dan K₂CO₃ Sebagai Media Pemisahan Densitas Mikroplastik Pada Sedimen Pantai Kondang Merak dan Pantai Goa Cina. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 17(1), 65–73. <https://doi.org/10.21107/jk.v17i1.21898>

Hermawan, R., S Adel, Y., Renol, R., Syahril, M., & Mubin, M. (2022). Kajian Mikroplastik pada Ikan Konsumsi Masyarakat di Teluk Palu, Sulawesi Tengah. *Journal of Marine Research*, 11(2), 267–276. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32321>

Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology*, 46(6), 3060–3075. <https://doi.org/10.1021/es2031505>

- Hurley, R. R., Lusher, A. L., Olsen, M., & Nizzetto, L. (2018). Validation of a Method for Extracting Microplastics from Complex, Organic-Rich, Environmental Matrices [Research-article]. *Environmental Science & Technology*, 52, 7409–7417. <https://doi.org/10.1021/acs.est.8b01517>
- Ikrar Jamika, F., Dewata, I., Maharani, S., Primasari, B., & Dewilda, Y. (2023). Dampak Pencemaran Mikroplastik di Wilayah Pesisir Laut Impact of Microplastics Pollution in the Coastal Areas. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(3), 337–344. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.Vol.7.No.3.309>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Karami, A., Golieskardi, A., Keong Choo, C., Larat, V., Galloway, T. S., & Salamatinia, B. (2017). The presence of microplastics in commercial salts from different countries. *Scientific Reports*, 7(April), 1–11. <https://doi.org/10.1038/srep46173>
- Klomjit, A., Yeemin, T., Phaoduang, S., & Sutthacheep, M. (2021). Occurrence of microplastics in two edible seaweeds from local aquaculture in Thailand. *Ramkhamhaeng International Journal of Science and Technology*, 4(2), 38–44.
- Löder, M. G. J., & Gerds, G. (2015). *Methodology Used for the Detection and Identification of Microplastics — A Critical Appraisal*. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-16510-3>
- Luciana, & Salamah, A. (2023). Pengaruh H₂O₂ Pada Proses Pemasakan Dan Pengelantangan Secara Simultan Sistem Benam Peras Bacem Kain Kapas 100 %. *Jurnal Sain Dan Teknik*, 2(2), 58–71.
- Malik, Y. (2023). *Akurasi dan Presisi Analisis Kadar Nikel (Ni) pada Sampel Nikel Laterit Menggunakan X-Ray Fluorescence Spectrometry (XRF)*. 12.

- Marine Debris Program, N. (2015). *Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment: Recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments*. July.
- Muawanah, M., Afiah, N., & Mashudi, E. (2020). Penetapan Kadar Hidrogen Peroksida (H₂O₂) Pada Tahu Dengan Metode Permanganometri. *Jurnal Medika*, 5(2), 9–13. <https://doi.org/10.53861/jmed.v5i2.179>
- Mulyaningrum, S. R. H., Parenrengi, A., & Suryati, E. (2015). Pertumbuhan dan Perkembangan Eksplan Rumpun Laut *Gracilaria verrucosa* dan *Gracilaria gigas* pada Aklimatisasi di Tambak. *ILMU KELAUTAN: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 20(3), 135. <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.20.3.135-142>
- Nengsi, W. (2024). Almufi Jurnal Sosial dan Humaniora Sampah Plastik Di Perairan Pesisir Dan Laut : *Almufi Jurnal Sosial Dan Humaniora*, 1, No. 3, (<http://almufi.com/index.php/ASH> Saran). <http://almufi.com/index.php/ASH%0ASaran>
- Norma Aprilia Fanni, Agung Pamuji Rahayu, & Endah Sih Prihatini. (2021). Produksi Rumpun Laut (*Gracilaria verrucosa*) Berdasarkan Perbedaan Jarak Tanam dan Bobot Bibit di Tambak Desa Tlogosadang, Kecamatan Paciran, Kabupaten Lamongan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(2), 177–183. <https://doi.org/10.18343/jipi.26.2.177>
- Orilda, R., Ibrahim, B., & Uju, U. (2022). Pengeringan Rumpun Laut *Euचेuma cottonii* Menggunakan Oven Dengan Suhu Yang Berbeda. *Jurnal Perikanan Terpadu*, 2(2), 11–23. <https://doi.org/10.35308/jupiter.v2i2.5201>
- Park, H., & Park, B. (2021). *Review of Microplastic Distribution, Toxicity, Analysis Methods, and Removal Technologies*.
- Patria, M. P., Kholis, N., Anggreini, D., & Buyong, F. (2023). *Abundance and distribution of microplastics in seawater , sediment , and macroalgae sea grapes *Caulerpa racemosa* from Semak Daun Island , Jakarta Bay , Indonesia*. 24(6), 3424–3430. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d240638>

- Peng, L., Mehmood, T., Bao, R., Wang, Z., & Fu, D. (2022). An Overview of Micro(Nano)Plastics in the Environment: Sampling, Identification, Risk Assessment and Control. *Sustainability (Switzerland)*, 14(21). <https://doi.org/10.3390/su142114338>
- Perancak, D. I. S. (2021). Analisis Mikroplastik Pada Kerang Kijing (*Pilsbryoconcha exilis*) Di Sungai Perancak, Jembrana, Bali. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.32>
- Pfeiffer, F., & Fischer, E. K. (2020). Various Digestion Protocols Within Microplastic Sample Processing—Evaluating the Resistance of Different Synthetic Polymers and the Efficiency of Biogenic Organic Matter Destruction. *Frontiers in Environmental Science*, 8(December), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2020.572424>
- Pramesti, R., & Nirwani. (2007). Studi Organ Reproduksi Studi Organ *Gracilaria gigas* Harvei pada Fase Karposporit. *Ilmu Kelautan*, 12(2), 93–96.
- Prata, J. C., da Costa, J. P., Girão, A. V, Lopes, I., Duarte, A. C., & Rocha-Santos, T. (2019). Identifying a quick and efficient method of removing organic matter without damaging microplastic samples. *The Science of the Total Environment*, 686, 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.05.456>
- Pratama Ningsih, S., Resti-Wahyuni, Cindy Grasella Sibuea, & Fitrah Amelia. (2022). PEMANFAATAN RUMPUT LAUT SARGASSUM sp. SEBAGAI BIOSORBEN DALAM PENYERAPAN LIMBAH LAUNDRY. *EduMatSains : Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 6(2), 479–490. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v6i2.3608>
- Prihandari, R., Karnpanit, W., Kittibunchakul, S., & Kemsawasd, V. (2021). Development of optimal digesting conditions for microplastic analysis in dried seaweed *gracilaria fisheri*. *Foods*, 10(9). <https://doi.org/10.3390/foods10092118>
- Priono, B. (2016). Budidaya Rumput Laut Dalam Upaya Peningkatan Industrialisasi Perikanan. *Media Akuakultur*, 8(1), 1.

<https://doi.org/10.15578/ma.8.1.2013.1-8>

Purwanti, A., Budi, S., & Mulyani, S. (2024). Pertumbuhan Rumput Laut *Gracillaria Verrucosa* Dengan Variasi Jarak Tanam Yang Berbeda. *Journal of Aquaculture and Environment*, 7(1), 01–05. <https://doi.org/10.35965/jae.v7i1.5250>

Pustaka, T. (2006). 2. tinjauan pustaka 2.1. 7–20.

Rahim, Z., Zamani, N. P., & Ismet, M. S. (2022). Kontaminasi Mikroplastik pada *Perna viridis* di Teluk Lampung. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(1), 48–56. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i1.12722>

Rahmawati, & Andi Rahmad Rahim. (2025). Studi Pertumbuhan dan Hasil Rumput Laut (*Glacilaria verrucosa*) pada Pemberian Pupuk Urea dan Organik Cair di Tambak Budidaya. *Jurnal Cakrawala Akademika*, 1(6), 2002–2020. <https://doi.org/10.70182/jca.v1i6.327>

Reble, D., Capangpangan, R. Y., Espadero, A. D. A., Leopardas, V. E., & Uy, W. H. (2025). The Prevalence of Microplastics in Farmed Seaweed *Kappaphycus Alvarezii* in Panguil Bay, Philippines. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1506(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1506/1/012028>

Rifki, A., & Rahimah, S. (2026). *Ukuran Pemusatan dan Penyebaran Data*. 1(3), 798–804.

Rochman, C. M., Hoh, E., Kurobe, T., & Teh, S. J. (2013). Ingested plastic transfers hazardous chemicals to fish and induces hepatic stress. *Scientific Reports*, 3, 1–7. <https://doi.org/10.1038/srep03263>

Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., Teh, F. C., Werorilangi, S., & Teh, S. J. (2015). Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and *fibers* from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Scientific Reports*, 5(September), 1–10. <https://doi.org/10.1038/srep14340>

- Romaskila, U., Widiastuti, E. L., Nugroho, G., Damai, A. A., Luh, N., & Ratna, G. (2023). *DITEMUKAN PADA AIR DAN KERANG HIJAU DI PULAU PASARAN , LAMPUNG CHARACTERISTICS , COLOR AND SIZE OF MICROPLASTIC FOUNDED IN WATER AND GREEN MUSSEL AT PASAR ISLAND , LAMPUNG*. 6(2), 147–154.
- Rosyida, A. N., & Subhan, Daris Saefulrahman, Muhammad Fadli Lisdayanti, Neng Rika Ayesha, I. (2023). *Journal of Scientech Research and Development RISK ANALYSIS OF HYDROPONIC VEGETABLE PRODUCTION USING THE*. 5(1), 673–685.
- Saad, D., Ramaremisa, G., Ndlovu, M., & Chimuka, L. (2024). Morphological and Chemical Characteristics of Microplastics in Surface Water of the Vaal River , South Africa. *Environmental Processes*, 1–20. <https://doi.org/10.1007/s40710-024-00693-8>
- Sandra, S. W., & Radityaningrum, A. D. (2021). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Biota Perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 638–648. <https://doi.org/10.14710/jil.19.3.638-648>
- Serihollo, L. G. G., Tangguda, S., Cahyanurani, A. B., Sudiarsa, I. N., Pietoyo, A., Deo, A. F. G., & Ndoen, G. R. D. (2025). Kontaminasi Mikroplastik pada Rumput Laut dari Beberapa Lokasi Budidaya di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur (NTT). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 24(1), 37–45. <https://doi.org/10.14710/jkli.24.1.37-45>
- Silvia, I. (2024). *Microplastics in Landfill Environments : Distribution , Characteristics , and Risks from Gampong Jawa , Indonesia*. 13(2), 131–148. <https://doi.org/10.13170/aijst.13.2.42344>
- Siwidati, A. W., & Tualeka, A. R. (2023). Systematic Review: Efek Nanoplastik terhadap Metilasi DNA pada Manusia. *Media Gizi Kesmas*, 12(2), 1107–1116. <https://doi.org/10.20473/mgk.v12i2.2023.1107-1116>
- Smith, M., Love, D. C., Rochman, C. M., & Neff, R. A. (2018). Microplastics in Seafood and the Implications for Human Health. *Current Environmental*

- Health Reports*, 5(3), 375–386. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0206-z>
- Solórzano, L. A., Gavilanes, D., Cadena, F., Irusta, L., & González, A. (2025). *A Review of the Sampling , Analysis , and Identification Techniques of Microplastics in the Air : Insights into PM 2 . 5*. 1–27.
- Suryandari, R., Sudrajat, & Nugroho, A. P. (2025). Microplastic Contamination on Cottonii Seaweed (*Kappaphycopsis cottonii*) Cultivated in Bomo Beach, Banyuwangi, East Java, Indonesia. *EnvironmentAsia*, 18(1), 13–23. <https://doi.org/10.14456/ea.2025.2>
- Thiele, C. J., Hudson, M. D., & Russell, A. E. (2019). Evaluation of existing methods to extract microplastics from bivalve tissue: Adapted KOH digestion protocol improves filtration at single-digit pore size. *Marine Pollution Bulletin*, 142(September 2018), 384–393. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.003>
- Thompson, R. C., Olson, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A. W. G., McGonigle, D., & Russell, A. E. (2004). Lost at Sea: Where Is All the Plastic? *Science*, 304(5672), 838. <https://doi.org/10.1126/science.1094559>
- Tuuri, E. M., Gascooke, J. R., & Leterme, S. C. (2024). Efficacy of chemical digestion methods to reveal undamaged microplastics from planktonic samples. *Science of the Total Environment*, 947(June), 174279. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.174279>
- Violando, W. A., Safitri, N. M., Rahim, A. R., Mauludiyah, & Putikadyanto, A. P. A. (2023). Microplastics Content of Seaweeds in the Mariculture Potential Zone at The Southwest of Coastal Bawean Island. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 75–83. <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4770>
- Wastewater, T., Li, J., Liu, Y., Gao, Y., & Li, X. (2023). *Study on the Extraction Method of Microplastic System in*.
- Wildan, D. M., Sutiani, L., & Affandi, R. (2023). Kemampuan Ikan Tawar Mencerna Mikroplastik Secara in Vitro. *Jurnal Teknologi Perikanan Dan*

Kelautan, 13(2), 209–220. <https://doi.org/10.24319/jtpk.13.209-220>

Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution (Barking, Essex : 1987)*, 178, 483–492. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031>

Zhou, Q., Chen, J., Zhang, D., & Pan, X. (2022). Green Analytical Chemistry Evaluation of organic matter removal by H₂O₂ from microplastic surface by nano-physicochemical methods. *Green Analytical Chemistry*, 3(August), 100035. <https://doi.org/10.1016/j.greeac.2022.100035>

Zobkov, M. B., & Esiukova, E. E. (2018). Microplastics in a Marine Environment: Review of Methods for Sampling, Processing, and Analyzing Microplastics in Water, Bottom Sediments, and Coastal Deposits. *Oceanology*, 58(1), 137–143. <https://doi.org/10.1134/S0001437017060169>

Zou, Y.-D., Xu, Q.-Q., Zhang, G., Li, F.-Y., & Li, F.-M. (2019). [Influence of Six Digestion Methods on the Determination of Polystyrene Microplastics in Organisms Using the Fluorescence Intensity]. *Huan jing ke xue= Huanjing kexue*, 40(1), 496–503. <https://doi.org/10.13227/j.hjkx.201804072>

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A