



**EDUKASI POTENSI RUMPUT LAUT SEBAGAI SOLUSI PANGAN DAN ENERGI
BERKELANJUTAN BAGI SISWA KELAS XI IPA 1 SMA NEGERI 3 AMBON**

*Seaweed Potential Education as A Sustainable Food and Energy Solution for Grade XI
Science Students of SMA Negeri 3 Ambon*

Agapery Y. Pattinasarany, Sophia N. M. Fendjalang*, Endang Jamal

Program Studi Budidaya Perairan, Univeritas Pattimura, Ambon

Universitas Pattimura, Jl. Ir. M Putuhena, Kampus Poka, Ambon, Maluku, 97233

*Alamat korespondensi: sophiafendjalang@gmail.com

(Tanggal Submission: 04 September 2025, Tanggal Accepted : 25 Oktober 2025)



Kata Kunci :

*Edukasi, Energi
terbarukan,
Literasi sains,
Pangan
berkelanjutan,
Rumput laut*

Abstrak :

Rumput laut merupakan salah satu sumber daya hayati laut yang memiliki nilai strategis sebagai bahan pangan, energi alternatif, serta agen ekologis dalam menjaga keseimbangan lingkungan. Potensi ini sangat relevan diperkenalkan kepada generasi muda, khususnya siswa SMA, untuk membangun kesadaran sains dan lingkungan berbasis sumber daya lokal yang melimpah di wilayah Maluku. Edukasi berbasis rumput laut diharapkan dapat memperkuat literasi ekologis sekaligus menumbuhkan sikap peduli lingkungan pada peserta didik. Kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman siswa kelas XI IPA 1 SMA Negeri 3 Ambon mengenai manfaat dan peluang pemanfaatan rumput laut dalam mendukung ketahanan pangan, energi terbarukan, serta mitigasi perubahan iklim. Metode pelaksanaan dirancang secara edukatif melalui tahap persiapan, sosialisasi tatap muka, dan evaluasi dengan instrumen pre-test dan post-test. Materi disampaikan secara interaktif menggunakan media visual berupa slide, infografis, dan diskusi kontekstual. Hasil kegiatan menunjukkan adanya peningkatan signifikan dalam pemahaman siswa terhadap definisi, fungsi ekologis, dan pemanfaatan aplikatif rumput laut. Sebelum kegiatan, mayoritas siswa hanya memahami rumput laut sebatas organisme laut yang bermanfaat secara umum, sedangkan setelah sosialisasi terjadi peningkatan pemahaman mendalam terkait fungsi ekologis sebagai penyerap karbon, penyaring logam berat, hingga potensi pengembangan bioenergi dan bioplastik. Siswa juga menunjukkan antusiasme tinggi, tercermin dari partisipasi aktif dalam diskusi dan refleksi akhir kegiatan. Dengan demikian, kegiatan ini terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains, kesadaran ekologis, serta wawasan

siswa mengenai potensi rumput laut sebagai solusi pangan dan energi berkelanjutan.	
Key word : <i>PKM, Floods, Landslides, Manado</i>	Abstract : Flash floods in the city of Manado hit Singkilernate Tanjung District, Mapanget District, Tikala District, Tuminting District, Wenang District, Sario District, Bunaken District, Paal Dua District, Wanea Singkil District. Meanwhile, landslides hit Paal Dua District, Tikala District, Singkil District, Wanea District, Bunaken District, Mapanget District and Wenang District. The flood and landslide disaster claimed 6 lives, resulted in 219 houses being heavily damaged, 166 moderately damaged, 761 lightly damaged, several public facilities such as schools, churches, mosques and sub-district offices being flooded and causing ± 279 families/1,925 people to flee to the nearest village. Based on the flood conditions in the city of Manado, the PKM Team from the Faculty of Engineering, Sintuwu Maroso University carried out community service activities after the flash flood and landslide disaster in Manado. From the results of the PKM Team's activities after the flood and landslide in Manado, it can be concluded that the people in the 3 sub-districts visited for the PKM activities were very enthusiastic and grateful, especially for the trauma healing activities, because these activities were very helpful and motivating for the children at the location. Refugees are entertained and do not get lost in post-disaster sadness. Apart from that, the Manado City government hopes that similar activities will be carried out in other refugee camps to alleviate trauma in children.

Panduan sitasi / citation guidance (APPA 7th edition) :

Pattinasarany, A. Y., Fendjalang, S. N. M., & Jamal, E. (2025). Edukasi Potensi Rumput Laut Sebagai Solusi Pangan dan Energi Berkelanjutan Bagi Siswa Kelas XI Ipa 1 SMA Negeri 3 Ambon. *Jurnal Abdi Insani*, 12(10), 5437-5445. <https://doi.org/10.29303/abdiinsani.v12i10.2978>

PENDAHULUAN

Perubahan iklim, degradasi lingkungan, dan krisis pangan global merupakan tantangan nyata abad ke-21 yang tidak hanya menjadi tanggung jawab ilmuwan dan pembuat kebijakan, tetapi juga generasi muda sebagai pewaris masa depan. Dalam konteks ini, pendidikan sains di tingkat sekolah menengah memiliki peran strategis untuk membangun kesadaran ekologis, literasi ilmiah, serta kepedulian terhadap solusi berbasis alam yang berkelanjutan. Salah satu materi yang memiliki muatan interdisipliner dan kontekstual kuat adalah potensi pemanfaatan rumput laut (*seaweed*) sebagai solusi alternatif untuk pangan, energi, dan pelestarian lingkungan. Rumput laut, khususnya makroalga seperti *eucheuma cottonii* yang banyak dibudidayakan di wilayah pesisir Indonesia, telah terbukti memiliki nilai ekologis dan ekonomis yang tinggi. Organisme ini tidak hanya menyumbang hingga 70% oksigen laut melalui fotosintesis, tetapi juga menyerap karbon dioksida (CO₂) dalam jumlah signifikan, bahkan lebih cepat daripada tumbuhan darat (Rizki *et al.*, 2025), benteng alami dalam mengatasi masalah asidifikasi laut (Mauladan & Rosiariawati, 2024). Selain berperan penting dalam ekosistem laut, rumput laut merupakan sumber nutrisi kaya vitamin dan mineral, serta bahan baku untuk produk inovatif seperti bioplastik, biofuel, dan kosmetik (Bleakley & Hayes, 2017; Øverland, 2019).

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan di SMA Negeri 3 Ambon kelas XI IPA ini dilatarbelakangi oleh pentingnya peningkatan literasi sains dan kesadaran lingkungan pada peserta didik, khususnya terkait pemanfaatan sumber daya hayati lokal. Salah satu potensi besar yang masih



kurang dimaksimalkan dalam konteks pendidikan adalah rumput laut sebagai sumber pangan, energi alternatif, dan solusi ekologis. Oleh karena itu, kegiatan ini berangkat dari beberapa permasalahan utama, antara lain: kedalaman informasi dan tingkat pemahaman siswa terhadap manfaat rumput laut dalam mendukung keberlanjutan lingkungan dan ketahanan pangan; metode pendekatan edukasi berbasis potensi lokal dapat meningkatkan kepedulian ekologis dan literasi sains yang dapat membentuk karakter peduli lingkungan pada siswa SMA.

Pada kegiatan edukasi yang dilakukan di SMA Negeri 3 Ambon kelas XI IPA, materi tentang rumput laut dikemas sebagai pengayaan tematik lintas bidang—biologi, kimia, dan geografi—yang bertujuan memperluas wawasan peserta didik terhadap potensi hayati lokal yang memiliki dampak global. Kegiatan ini juga menjadi sarana untuk membangun keterampilan berpikir kritis, eksplorasi ilmiah, dan kesadaran lingkungan melalui pendekatan saintifik dan proyek berbasis riset mini. Urgensi kegiatan ini menjadi semakin relevan mengingat Maluku, termasuk Ambon, merupakan wilayah kepulauan dengan kekayaan hayati laut yang luar biasa, namun belum seluruhnya dimanfaatkan secara optimal. Melalui pengenalan potensi rumput laut, siswa tidak hanya belajar sains secara konseptual, tetapi juga mengembangkan sikap tanggung jawab ekologis dan semangat inovasi berbasis sumber daya lokal. Dengan demikian, kegiatan pembelajaran ini bukan hanya transfer pengetahuan, tetapi juga investasi nilai dan karakter ilmiah siswa untuk masa depan yang lebih berkelanjutan.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi nyata dalam memperkuat kapasitas pemahaman dan kesadaran peserta didik terhadap isu-isu keberlanjutan berbasis sumber daya laut. Secara khusus, kegiatan ini bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan siswa mengenai potensi rumput laut sebagai sumber pangan fungsional, energi terbarukan, serta agen mitigasi perubahan iklim. Melalui pendekatan edukatif yang kontekstual dan interaktif, kegiatan ini diharapkan dapat menumbuhkan sikap ilmiah, rasa ingin tahu, serta kepedulian terhadap pelestarian lingkungan di kalangan siswa. Dengan demikian, kegiatan ini bukan hanya menjadi sarana edukasi, tetapi juga bagian dari strategi pemberdayaan generasi muda dalam memanfaatkan kekayaan alam lokal secara berkelanjutan.

METODE KEGIATAN

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang secara edukatif dan partisipatif dengan pendekatan ceramah interaktif dan evaluasi formatif. Kegiatan dilaksanakan pada tanggal 2 September 2025 bertempat di SMA Negeri 3 Ambon dan diikuti oleh 30 siswa kelas XI IPA 1. Materi yang disampaikan berfokus pada potensi dan manfaat rumput laut dalam bidang pangan, energi terbarukan, dan pelestarian lingkungan. Penyampaian materi dilakukan oleh narasumber melalui media presentasi PowerPoint yang telah dirancang secara sistematis, menarik, interaktif, dan disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa sekolah menengah atas. Kegiatan ini dilaksanakan melalui tiga tahap pokok, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan sosialisasi, serta evaluasi. Setiap tahap dirancang agar selaras dengan kondisi lokal dan mendorong keterlibatan aktif siswa maupun guru sebagai mitra utama. Pemilihan materi yang disampaikan dalam kegiatan ini disesuaikan dengan visi Universitas Pattimura dalam mengembangkan kapasitas masyarakat kepulauan melalui program edukatif dan ilmiah.

1. Persiapan

Pada tahap awal rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat, tim Jurusan Budidaya Perairan Universitas Pattimura menjalin komunikasi dan melakukan diskusi dengan guru SMA Negeri 3 Ambon mengenai rencana penyampaian materi tentang edukasi potensi rumput laut sebagai solusi pangan dan energi bagi siswa kelas XI. Rencana ini mendapat sambutan positif dari guru dan pihak sekolah, karena dinilai mampu memperkaya wawasan serta pengalaman belajar siswa di luar mata pelajaran wajib yang mereka pelajari setiap hari. Pelaksanaan kegiatan disepakati berlangsung pada 2 September 2025, pukul 08.00 WIT hingga selesai.



2. Pelaksanaan Kegiatan

Sosialisasi ini bertujuan memberikan pemahaman dasar mengenai potensi rumput laut sebagai sumber pangan sekaligus perannya dalam menjaga kesehatan lingkungan perairan. Kegiatan dilaksanakan secara tatap muka di ruang kelas dengan melibatkan seluruh siswa kelas XI IPA 1 yang berjumlah 30 orang. Materi disajikan melalui presentasi interaktif yang disesuaikan dengan tingkat pemahaman siswa, meliputi pengertian rumput laut, ragam jenis, produk olahan, peluang pemanfaatan di masa depan, kontribusinya terhadap kesehatan perairan, serta studi perbandingan pemanfaatan rumput laut di berbagai negara. Penyampaian dilakukan secara komunikatif dengan dukungan media visual seperti slide dan infografis.

3. Evaluasi Kegiatan

Untuk mengukur efektivitas penyampaian materi, dilakukan evaluasi pembelajaran dengan menggunakan instrumen pre-test dan post-test. Pre-test diberikan sebelum pemaparan materi untuk mengidentifikasi pengetahuan awal siswa terkait topik rumput laut, sedangkan post-test dilakukan setelah penyampaian materi guna menilai sejauh mana peningkatan pemahaman siswa terhadap substansi yang telah dipelajari. Data dari kedua tes ini kemudian dibandingkan untuk menilai dampak kegiatan terhadap peningkatan literasi sains peserta didik. Selama kegiatan berlangsung, siswa juga didorong untuk berpartisipasi aktif melalui diskusi dan sesi tanya-jawab, sehingga tercipta suasana pembelajaran yang dialogis dan reflektif. Dengan pendekatan ini, kegiatan tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga bertujuan membentuk pemahaman konseptual dan sikap kritis terhadap isu-isu keberlanjutan lingkungan, khususnya yang berkaitan dengan potensi sumber daya laut lokal seperti rumput laut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Materi edukatif yang disampaikan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat di SMA Negeri 3 Ambon kelas XI IPA dirancang untuk mengenalkan potensi strategis rumput laut dalam mendukung keberlanjutan lingkungan, ketahanan pangan, serta pengembangan ekonomi berbasis sumber daya lokal. Melalui pendekatan pembelajaran kontekstual dan interaktif, siswa diperkenalkan pada konsep ilmiah, fungsi ekologis, manfaat bagi manusia, serta potensi rumput laut dalam sektor industri dan inovasi masa depan. Selama penyampaian materi, siswa/i tampak tertarik dengan materi yang disampaikan (Gambar 1), hal ini menunjukkan bahwa peningkatan literasi siswa/i SMA untuk informasi sains dan teknologi diluar kurikulum yang diterima penting dilakukan untuk meningkatkan wawasan dan ketertarikan siswa terhadap lingkungan dan minat pendidikan setelah SMA.



Gambar 1. Suasana kelas saat penyampaian materi

Mengawali penyampaian materi, dijelaskan secara ilmiah definisi rumput laut (seaweed) yakni sebagai kelompok makroalga laut yang terbagi menjadi tiga kelompok utama, yakni *Chlorophyta* (alga

hijau), *Phaeophyta* (alga cokelat), dan *Rhodophyta* (alga merah) (Hasanussulhi, 2021; Lokollo *et al.*, 2023). Tumbuhan laut ini tumbuh di perairan dangkal hingga sedang, dan memiliki struktur tubuh sederhana namun sangat produktif dalam proses fotosintesis. Jenis *Eucheuma cottonii* dari kelompok *Rhodophyta* merupakan salah satu varietas yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia (Zikriyani & Hotasoit, 2025). Dalam konteks ekologi perairan, rumput laut memainkan peran vital sebagai produsen primer dalam rantai makanan laut. Tumbuhan ini menyediakan makanan dan tempat berlindung bagi ikan, moluska, dan krustasea, serta membantu menjaga keseimbangan ekosistem pesisir. Rumput laut juga berkontribusi signifikan terhadap penyerapan karbon dioksida (*carbon sink*), sehingga berperan sebagai solusi mitigasi perubahan iklim berbasis laut (*blue carbon*) (Kusuma, 2020). Di samping itu, rumput laut mampu menyerap logam berat dan polutan dari laut, sehingga turut meningkatkan kualitas air secara ekologis (Farizky *et al.*, 2022; Konda & Meiyasa, 2023).

Lebih jauh lagi, peran rumput laut dalam sektor industri sangat luas dan berkembang pesat. Dalam industri pangan, rumput laut dimanfaatkan sebagai bahan baku agar-agar, karagenan, dan alginat, serta sebagai suplemen gizi karena kandungan vitamin (A, C, K), mineral (yodium, magnesium), dan serat pangan yang tinggi. Dalam industri kosmetik dan farmasi, ekstrak rumput laut digunakan dalam formulasi produk pelembap, anti-aging, tabir surya, dan masker wajah, karena sifat antioksidan, antiinflamasi, serta kemampuannya menjaga kelembapan kulit (López-Hortas *et al.*, 2020; Blikra *et al.*, 2021; Loupatty *et al.*, 2023). Materi yang disampaikan juga menekankan pada peran penting rumput laut dalam sektor industri. Dalam industri pangan, rumput laut digunakan sebagai bahan dasar agar-agar, karagenan, dan suplemen gizi dan industri pangan (Pattiasina *et al.*, 2023). Dalam industri kosmetik, ekstrak rumput laut dipakai sebagai bahan aktif dalam produk pelembap, antioksidan kulit, hingga tabir surya, karena kandungan senyawa bioaktif seperti polisakarida, fenol, dan flavonoid (Cardozo *et al.*, 2022). Inovasi masa depan juga menunjukkan bahwa rumput laut dapat dikembangkan sebagai bahan bioenergi, seperti bioetanol dan biogas, serta sebagai alternatif bioplastik yang ramah lingkungan dan dapat terurai secara alami (Kawaroe *et al.*, 2016; Bleakley & Hayes, 2017; Lim *et al.*, 2021; Farghali *et al.*, 2023). Materi yang disampaikan juga memperkenalkan siswa pada inovasi masa depan dalam budidaya rumput laut, seperti budidaya lepas pantai berskala besar (*offshore seaweed farming*), integrasi dengan tambak multi-trofik (*IMTA: Integrated Multi-Trophic Aquaculture*), modifikasi metode budidaya yang telah berkembang hingga pemanfaatan bioteknologi untuk rekayasa genetik dan peningkatan produktivitas rumput laut (Jamal *et al.*, 2018; Veeragurunathan *et al.*, 2023; Lian *et al.*, 2024; Pereira *et al.*, 2024).

Untuk memberikan gambaran nyata kepada siswa, disampaikan pula studi kasus dari dua negara yang telah berhasil memanfaatkan rumput laut secara optimal. Untuk studi kasus yang pertama digunakan Indonesia Sebagai produsen rumput laut terbesar di dunia. Indonesia telah memfokuskan produksi pada *Eucheuma* dan *Gracilaria*. Namun, pemanfaatannya masih terbatas pada ekspor bahan mentah. Oleh karena itu, siswa diajak untuk memahami pentingnya hilirisasi dan inovasi produk turunan seperti makanan fungsional, bioplastik, dan kosmetik berbasis rumput laut yang bernilai tambah tinggi (Basyuni *et al.*, 2024). Sedangkan untuk studi kasus yang ke-2, dijelaskan tentang perkembangan pemanfaatan rumput laut di Norwegia. Norwegia dikenal sebagai pelopor dalam pemanfaatan rumput laut untuk pakan ternak dan biofuel. Melalui teknologi budidaya kelp (*Laminaria digitata*), Norwegia berhasil mengembangkan pakan sapi rendah metana yang berkontribusi pada pengurangan emisi gas rumah kaca. Di sisi lain, biomassa rumput laut juga diolah menjadi bioetanol dan digunakan dalam sistem energi terbarukan di daerah pesisir (Jinadasa *et al.*, 2024).

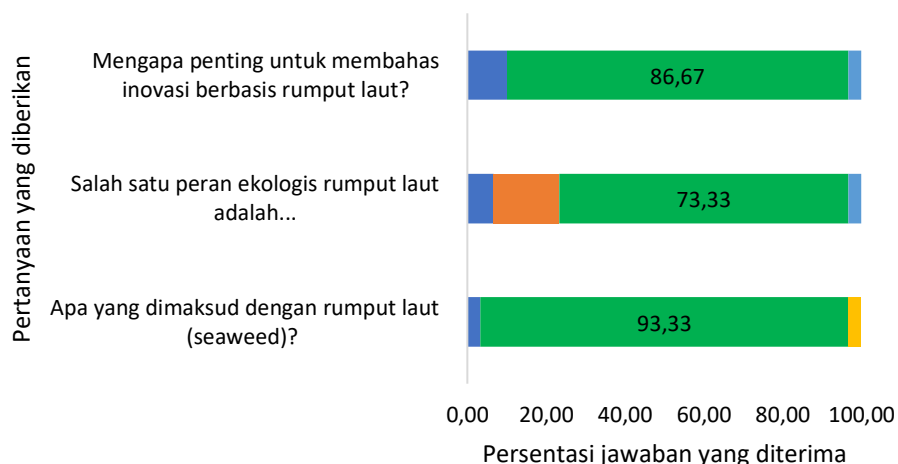
Siswa-siswi menunjukkan antusiasme tinggi terhadap materi yang disampaikan, khususnya saat mengetahui bahwa Ambon dan wilayah Maluku memiliki potensi besar dalam pengembangan rumput laut. Pemahaman siswa tentang keterkaitan antara sains, ekologi, dan peluang ekonomi meningkat, sebagaimana terindikasi dalam sesi diskusi dan refleksi akhir kegiatan. Edukasi berbasis sumber daya lokal ini menjadi sangat relevan untuk membangun kesadaran ekologis generasi muda serta mendorong mereka berperan aktif dalam pembangunan berkelanjutan.

Evaluasi Hasil Kegiatan

Sebagai bagian dari evaluasi awal dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat, pre-test diberikan kepada 30 siswa kelas XI IPA SMA Negeri 3 Ambon sebelum penyampaian materi tentang rumput laut. Tujuan dari pre-test ini adalah untuk mengukur tingkat pemahaman awal siswa terhadap konsep dasar, fungsi ekologis, serta urgensi inovasi berbasis rumput laut. Terdapat tiga pertanyaan kunci dalam pre-test yang disajikan dalam bentuk pilihan ganda, dan hasilnya disajikan dalam grafik batang horizontal berbasis persentase jawaban benar.

Hasil pre-test menunjukkan bahwa mayoritas siswa telah memiliki pemahaman dasar yang cukup baik mengenai definisi rumput laut, dengan 93,33% siswa menjawab benar. Hal ini menunjukkan bahwa secara terminologi, siswa telah mengenali bahwa rumput laut merupakan organisme laut dari kelompok makroalga yang memiliki nilai penting dalam kehidupan manusia dan lingkungan. Pada pertanyaan kedua, yaitu tentang pentingnya membahas inovasi berbasis rumput laut, sebanyak 86,67% siswa memberikan jawaban yang sesuai. Persentase ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa telah menyadari pentingnya topik ini dalam konteks masa depan pangan, energi, dan pelestarian lingkungan. Namun demikian, kemungkinan jawaban mereka masih bersifat umum dan belum menjangkau aspek aplikatif seperti bioplastik, bioenergi, atau pemanfaatan dalam industri kosmetik dan farmasi, yang akan diperluas dalam sesi pemaparan materi.

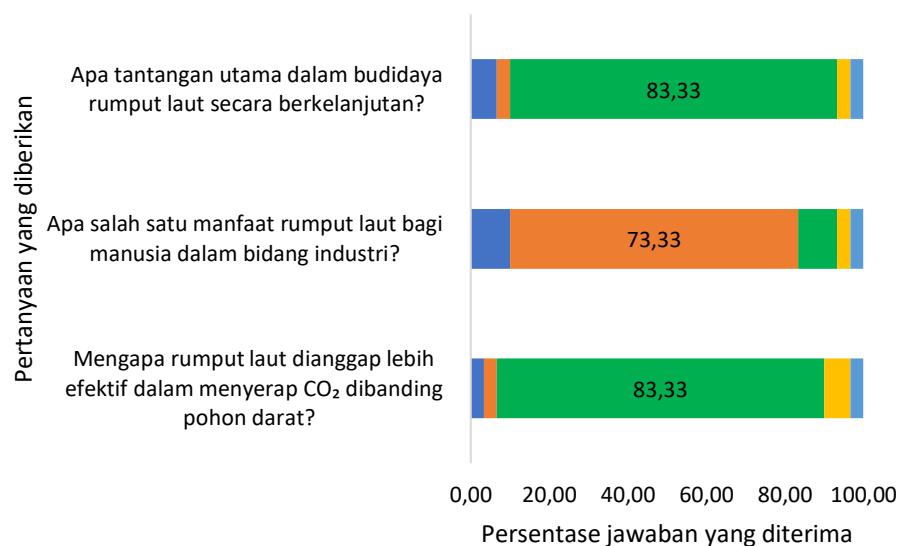
Sementara itu, pertanyaan tentang peran ekologis rumput laut memperoleh tingkat jawaban benar sebesar 73,33%, yang merupakan skor terendah di antara tiga item. Hasil ini mengindikasikan bahwa masih terdapat kesenjangan pengetahuan pada sebagian siswa mengenai fungsi ekologis spesifik rumput laut, seperti perannya sebagai penyerap karbon (CO_2), penyaring logam berat, serta sebagai habitat dan sumber makanan bagi organisme laut lainnya. Oleh karena itu, aspek ini menjadi salah satu fokus utama dalam sesi penyampaian materi, agar siswa dapat memahami rumput laut bukan hanya sebagai komoditas ekonomi, tetapi juga sebagai komponen penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem laut. Secara keseluruhan, hasil pre-test menunjukkan bahwa siswa memiliki modal awal yang cukup baik, namun masih terdapat ruang peningkatan terutama dalam pemahaman ekologis dan aplikatif rumput laut. Hal ini memperkuat urgensi penyampaian materi secara sistematis, mendalam, dan kontekstual guna membentuk kesadaran sains yang lebih komprehensif di kalangan peserta didik.



Gambar 2. Sebaran persentase pemahaman siswa tentang materi rumput laut, potensi pemanfaatan dan manfaatnya dalam kesehatan lingkungan sebelum penyampaian materi

Setelah dilakukan penyampaian materi tentang potensi, fungsi ekologis, dan pemanfaatan rumput laut, kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilanjutkan dengan post-test untuk mengevaluasi pemahaman siswa pasca-edukasi. Post-test diberikan kepada siswa kelas XI IPA SMA

Negeri 3 Ambon dan terdiri dari tiga pertanyaan kunci yang mengukur pemahaman konseptual, aplikatif, dan analitis terhadap topik yang telah disampaikan. Hasil post-test menunjukkan bahwa sebanyak 83,33% siswa menjawab benar pada pertanyaan tentang tantangan utama dalam budidaya rumput laut secara berkelanjutan. Ini mengindikasikan bahwa mayoritas siswa telah memahami kendala utama dalam pengembangan sektor ini, seperti kurangnya teknologi budidaya yang ramah lingkungan, dampak polusi laut, serta rendahnya edukasi masyarakat terhadap potensi rumput laut. Penyampaian materi yang mengangkat isu-isu aktual serta studi kasus dari Indonesia dan Norwegia dinilai efektif dalam meningkatkan kesadaran siswa terhadap pentingnya inovasi dan kolaborasi dalam sistem budidaya berkelanjutan. Pada pertanyaan kedua, yaitu tentang manfaat rumput laut bagi manusia dalam bidang industri, sebanyak 73,33% siswa menjawab dengan tepat. Ini menunjukkan pemahaman siswa terhadap aplikasi rumput laut di sektor industri—termasuk pangan, kosmetik, bioplastik, dan biofuel—telah mengalami peningkatan. Meskipun demikian, angka ini menunjukkan bahwa sebagian siswa masih memerlukan penguatan pemahaman terkait ragam dan proses aplikatif rumput laut di sektor industri hilir. Pertanyaan ketiga, tentang efektivitas rumput laut dalam menyerap CO₂ dibandingkan pohon darat, juga memperoleh skor 83,33% jawaban benar. Ini merupakan indikator positif bahwa siswa memahami mekanisme penyerapan karbon oleh rumput laut yang lebih cepat dan efisien karena fotosintesis di lingkungan akuatik berlangsung tanpa kehilangan air melalui transpirasi. Hal ini menunjukkan keberhasilan materi dalam menjelaskan konsep ilmiah *blue carbon* dan urgensi pengembangan bioekonomi laut sebagai solusi iklim masa depan.



Gambar 3. Sebaran persentase pemahaman siswa tentang rumput laut, potensi pemanfaatan dan manfaatnya dalam kesehatan lingkungan setelah penyampaian materi

Secara umum, hasil post-test menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman siswa, terutama pada aspek aplikatif dan ekologis. Kegiatan ini tidak hanya memperkuat literasi sains, tetapi juga menumbuhkan kesadaran siswa terhadap potensi sumber daya lokal dan perannya dalam pembangunan berkelanjutan. Evaluasi ini juga mempertegas bahwa pendekatan tematik, disertai studi kasus dan diskusi interaktif, sangat efektif diterapkan dalam pembelajaran sains kontekstual di tingkat SMA.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan edukasi potensi rumput laut yang dilaksanakan di SMA Negeri 3 Ambon kelas XI IPA 1 terbukti efektif dalam meningkatkan literasi sains dan kesadaran ekologis siswa. Hasil evaluasi

menunjukkan adanya peningkatan pemahaman siswa mengenai definisi, fungsi ekologis, dan pemanfaatan aplikatif rumput laut, termasuk kontribusinya terhadap ketahanan pangan, energi terbarukan, serta mitigasi perubahan iklim. Selain itu, antusiasme dan partisipasi aktif siswa dalam diskusi serta refleksi menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis potensi lokal dan media visual interaktif mampu memperkuat wawasan serta membangun sikap peduli lingkungan. Dengan demikian, kegiatan ini memberikan kontribusi nyata dalam menumbuhkan generasi muda yang sadar sains dan berorientasi pada pembangunan berkelanjutan.

Untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian berikutnya, disarankan agar metode penyampaian materi diperkaya dengan praktik lapangan atau kunjungan ke lokasi budidaya rumput laut sehingga siswa memperoleh pengalaman langsung dan pemahaman yang lebih aplikatif. Selain itu, perlu adanya kolaborasi yang lebih intensif antara pihak sekolah, universitas, dan pemangku kepentingan lokal guna memperluas cakupan kegiatan dan kesinambungan program. Instrumen evaluasi juga dapat dikembangkan lebih mendalam dengan mengukur perubahan sikap dan keterampilan siswa, tidak hanya aspek pengetahuan. Dengan demikian, kegiatan pengabdian di masa mendatang diharapkan dapat terlaksana lebih optimal, komprehensif, dan berdampak jangka panjang bagi peningkatan literasi sains serta pemberdayaan masyarakat pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada pimpinan serta para siswa SMA Negeri 3 Ambon, khususnya kelas XI IPA 1, atas kesediaan dan partisipasi mereka dalam mendukung pelaksanaan salah satu bentuk Tridarma Perguruan Tinggi pada Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Pattimura.

DAFTAR PUSTAKA

- Basyuni, M., Puspita, M., Rahmania, R., Albasri, H., Pratama, I., Purbani, D., Aznawi, A. A., Mubaraq, A., Al Mustaniroh, S. S., Menne, R., Rahmila, Y. I., Salmo III, S. G., Susilowati, A., Larekeng, S. H., Ardli, E., & Kajita, T. (2024). Current Biodiversity Status, Distribution, and Prospects of Seaweed in Indonesia: A Systematic Review. *Heliyon*, 10(10).
- Bleakley, S., & Hayes, M. (2017). Algal Proteins: Extraction, Application, and Challenges Concerning Production. *Foods*, 6(5), 33. <https://doi.org/10.3390/foods6050033>
- Blikra, M. J., Altintzoglou, T., Løvdal, T., Rognså, G., Skipnes, D., Skåra, T., Sivertsvik, M., & Fernandez, E. N. (2021). Seaweed Products for the Future: Using Current Tools to Develop a Sustainable Food Industry. *Trends in Food Science & Technology*, 118, 765-776.
- Cardoso, C., Almeida, J., Coelho, I., Delgado, I., Gomes, R., Quintã, R., Bandarrra, N. M., & Afonso, C. (2023). Farming A Wild Seaweed and Changes to Its Composition, Bioactivity, and Bioaccessibility: The Saccorhiza Polyschides Case Study. *Aquaculture*, 566, 739217.
- Farghali, M., Mohamed, I. M., Osman, A. I., & Rooney, D. W. (2023). Seaweed for Climate Mitigation, Wastewater Treatment, Bioenergy, Bioplastic, Biochar, Food, Pharmaceuticals, and Cosmetics: A Review. *Environmental Chemistry Letters*, 21(1), 97-152.
- Farizky, C. K., Fitriani, M., Hidayati, N. V., Rahardja, B. S., & Andriyono, S. (2022). Studi Bioakumulasi Logam Berat (Pb, Cd, dan As) Pada Rumput Laut (*Caulerpa racemosa*) Dari Tambak Tradisional di Brondong, Lamongan. *Jurnal Perikanan Unram*, 12(4), 722-733. <https://doi.org/10.29303/jp.v12i4.401>
- Hasanussulhi, M. (2021). Identifikasi Jenis-Jenis Makro Alga pada Zona Intertidal di Pantai Nembrala Desa Nembrala, Kecamatan Rote Barat, Kabupaten Rote Ndao. *Jurnal Ilmia Unstan Rote*, 1-7.
- Jamal, E., Titaley, S., & Siahainenia, R. (2018). Laju Pertumbuhan dan Produksi Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Dibudidaya Dengan Rakit Modifikasi di Perairan Adaut Maluku Tenggara Barat.

- Jinadasa, B. K. K. K., Øverland, M., Jayasinghe, G. D. T. M., & Mydland, L. T. (2024). *Seaweed as a Novel Feed Resource Including Nutritional Value and Implication Product Quality Animal Health. In Seaweeds and Seaweed-Derived Compounds: Meeting the Growing Need for Healthy Biologically Active Compounds*. Cham: Springer International Publishing.
- Kawaroe M, Hasanudin U, & Krisye. (2016). Pencernaan Anaerobik Makroalga *Gracilaria* Sp. Pada Sistem Batch Untuk Memproduksi Bio-Metana. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 8(2),595-603
- Konda, Y. K., & Meiyasa, F. (2023). Analisis Kandungan Logam Berat pada Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* yang Berasal dari Perairan Mangili dan Waijelu. In *Prosiding Seminar Nasional SATI*, 1(1), 145-150.
- Kusuma, N. P. D. (2020). Upaya Mitigasi Perubahan Iklim dengan Budidaya Rumput Laut “Sakol” di Desa Tablolong Kecamatan Kupang Barat. *Undana Press Universitas Nusa Cendana*, 61.
- Lian, Y., Boamah, S. O., Pan, Z., Zheng, J., Chen, W., Ma, G., & Yim, S. C. (2024). Engineering Design and Economic Analysis of Offshore Seaweed Farm. *Frontiers in Marine Science*, 11, 1276552.
- Lim, C., Yusoff, S., Ng, C. G., Lim, P. E., & Ching, Y. C. (2021). Bioplastic Made From Seaweed Polysaccharides with Green Production Methods. *Journal of Environmental Chemical Engineering*, 9(5), 105895.
- Lokollo, F. F., Rahman, R., & Krisye, K. (2023). Jenis Makroalga di Perairan Pulau Maginti, Kabupaten Muna Barat, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Laut Pulau: Hasil Penelitian Kelautan*, 2(1), 44-50.
- López-Hortas, L., Flórez-Fernández, N., Torres, M. D., Ferreira-Anta, T., Casas, M. P., Balboa, E. M., Falque, E., & Domínguez, H. (2021). Applying Seaweed Compounds in Cosmetics, Cosmeceuticals and Nutricosmetics. *Marine drugs*, 19(10), 552.
- Loupatty, V. D., Dompeipen, E. J., Radiena, M. S., & Kolanus, J. P. (2023). Antioxidant Activity and Isolation of Bioactive Compounds from Seaweed of Silpau (*Dyctyosphaeria* sp). *Journal of Advanced Zoology*, 44(5).
- Maulana, M. A., & Rosariawari, F. (2024). Optimisasi Budidaya Rumput Laut sebagai Benteng Alami untuk Mengurangi Asidifikasi Laut. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 68-75.
- Øverland, M., Mydland, L. T., & Skrede, A. (2019). Marine Macroalgae as Sources of Protein and Bioactive Compounds In Feed for Monogastric Animals. *Journal of the science of food and agriculture*, 99(1), 13–24. <https://doi.org/10.1002/jsfa.9143>
- Pattiasina, B. J., Pattinasarany, A. Y., Pattipeiluhu, S. M., & Loupatty, J. W. (2023). Memperkenalkan Potensi Rumput Laut Endemik dan Pemanfaatannya bagi Masyarakat Dusun Tapi Negeri Wakasihu. *Innovation for Community Service Journal*, 1(2), 48-55.
- Pereira, R., Yarish, C., & Critchley, A. T. (2024). Seaweed Aquaculture for Human Foods In Land Based and IMTA Systems. In *Applications of seaweeds in food and nutrition* (pp. 77-99). Elsevier.
- Rizki, I. F., Marselina, R. D. C. & Oktaviani, Y. (2025). AIROVA (Algae Integration for Regeneration of Oxygen and Vegetative Assistance): Untuk Hutan dan Udara Sehat. *PenaEmas*, 3(1), 518-527.
- Veeragurunathan, V., Mantri, V. A., Grace, P. G., & Gurumoorthy, U. (2023). Seaweed Biotechnology Implications to Aquaculture. In *Frontiers in Aquaculture Biotechnology*, (219-237). Academic Press.
- Zikriyani, H., & Hutasoit, M. E. (2025). Eksplorasi Spesies Rumput Laut dan Pemanfaatan Komoditas Budidaya di Perairan Mamolo. *Jurnal Biogenerasi*, 10(2).