

Pengenalan *Marine Citizenship* Melalui Pendidikan Lingkungan Bagi Siswa SDN 02 Bagolo, Kalipucang Pangandaran**Santi Rukminita Anggraeni^{1*}, Mochamad Untung Kurnia Agung²**^{1,2}Universitas Padjadjaran

Email Korespondensi: santi.rukminita@unpad.ac.id

Disubmit: 17 Agustus 2023

Diterima: 01 September 2023

Diterbitkan: 01 Oktober 2023

Doi: <https://doi.org/10.33024/jkpm.v6i10.11648>**ABSTRAK**

Bagolo merupakan salah satu daerah tujuan wisata pantai di wilayah Pangandaran. Pesisir Bagolo adalah merupakan habitat alami rumput laut dan lamun. *Marine citizenship* merupakan pelibatan berbagai lapisan masyarakat untuk berperan aktif melestarikan laut dan sumberdayanya. Generasi muda memainkan peran strategis pengelolaan laut secara lestari dalam jangka panjang. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini bertujuan mengenalkan *marine citizenship* kepada siswa sekolah dasar di Desa Bagolo. Tahapan kegiatan pengabdian masyarakat terdiri dari persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Hasil wawancara dan observasi pada tahap persiapan kemudian diformulasi menjadi bentuk pendidikan lingkungan bagi 49 orang siswa kelas 4 dan 5 di SDN 02 Bagolo. Aktivitas pendidikan lingkungan yang dilakukan terdiri dari pemberian materi dan evaluasi pengetahuan siswa tentang jenis dan nilai penting sumberdaya hayati yang ada di pantai Karapyak, membuat herbarium dan pengawetan spesimen basah. Indikator tercapainya tujuan pengabdian kepada masyarakat adalah keterlibatan aktif siswa dalam proses diskusi untuk evaluasi pemahaman terhadap materi dan proses pembuatan awetan biota laut. Program pendidikan lingkungan yang lebih sistematis dan berkala yang juga melibatkan pihak guru dan orang tua diperlukan agar pengetahuan siswa dapat menjadi bagian dari pembentukan karakter peduli lingkungan dan laut.

Kata Kunci: Herbarium, Karakter Siswa, Partipasi Pengelolaan Laut**ABSTRACT**

Bagolo is one of the beach tourism destinations in the Pangandaran region. Bagolo Coast is a natural habitat for seaweed and sea grass. Marine citizenship is the involvement of various groups of society to actively support the sustainability of the sea and its resources. The young generation plays a strategic role in long-term sustainable marine management. This community service activity (PKM) aimed to introduce maritime citizenship to elementary school students in Bagolo Village. The stages of community service activities consist of preparation, implementation and evaluation. The results of the interviews and observations during the preparatory stage were then formulated into a form of environmental education for 49 students in grades 4 and 5 at SDN 02 Bagolo. Environmental education activities consist of providing material and evaluating students' knowledge about type and the importance of biological resources on

the Karapyak beach, making herbarium and preserving wet specimen. An indicator of goal achievement was the active involvement of students in the discussion process to evaluate understanding of the material and the process of making marine biota preservation. Further systematic and periodic environmental education program involving teachers and parents is needed so that students' knowledge can become part of the character development of caring the environment and the sea.

Keywords: Herbarium, Student Character, Marine Management Participation

1. PENDAHULUAN

Bagolo merupakan salah satu desa yang terletak di pesisir selatan Pulau Jawa bagian barat. Pesisir Bagolo memiliki tipe pantai berbatu dengan gelombang yang besar yang menjadi habitat bagi lamun, hewan laut dan rumput laut alam seperti *Padina* sp., *Ulva lactuca*, *Gelidium* sp., *Sargassum* sp., dan beberapa jenis lainnya (Halimah et al., 2022b). Beberapa sumber daya hayati tersebut bernilai ekonomi untuk pangan maupun bahan baku industri. Bagolo juga menjadi salah satu daerah tujuan wisata pantai di wilayah Pangandaran, namun belum memiliki bentuk pengelolaan sumberdaya hayati yang tertata dan dikelola untuk mengoptimalkan pemanfaatannya secara berkelanjutan.

Tantangan lain yang dihadapi pesisir Bagolo adalah perubahan iklim, eksploitasi dan penurunan kualitas perairan. Faktor-faktor tersebut memberikan pengaruh terhadap keberadaan sumberdaya hayati pesisir di desa Bagolo dan sumber mata pencaharian masyarakat. Kondisi ini memerlukan intervensi untuk mencegah penurunan kualitas dan kuantitas sumberdaya hayati yang ada dari kerusakan dan kepunahan yang dapat menurunkan resiliensi pangan serta sosial ekonomi desa Bagolo.

Karakter masyarakat desa yang terbuka dan kemudahan akses informasi memberikan kesempatan dilakukannya proses transfer pengetahuan dan pengalaman dengan pihak eksternal untuk pengembangan desa Bagolo sebagai destinasi agroekoeduwisata. Selain itu, diperlukan sumberdaya manusia yang memiliki pengetahuan, kepedulian, tanggung jawab dan keterampilan untuk mengelola dan memanfaatkan sumberdaya alam secara berkelanjutan.

Perguruan tinggi mendapatkan mandat untuk melakukan kaji terap ilmu dan teknologi yang bermanfaat untuk meningkatkan kualitas hidup dan daya tahan masyarakat dalam menghadapi perubahan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjadjaran bertujuan untuk membantu pengembangan kualitas sumberdaya manusia, potensi wisata dan pemanfaatan sumber daya hayati Desa Bagolo yang telah berjalan menjadi kegiatan yang terpadu, bernilai tambah dan berkelanjutan secara ekonomi dan ekologi melalui aktivitas pengabdian masyarakat di desa binaan yang terintegrasi dengan kuliah kerja nyata mahasiswa.

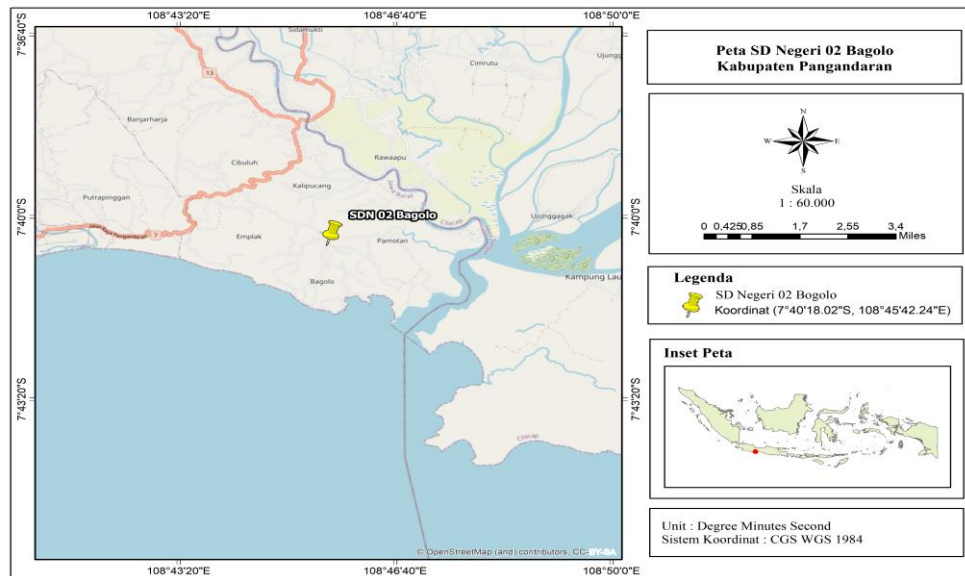
2. MASALAH DAN RUMUSAN PERTANYAAN

Pengelolaan sumberdaya hayati laut di pesisir Bagolo belum dilakukan secara tertata untuk menunjang pemanfaatan yang lestari dan berkelanjutan. Tantangan lain yang dihadapi pesisir Bagolo adalah perubahan iklim, eksploitasi dan penurunan kualitas perairan. Pendidikan

marine citizenship diperlukan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, karakter dan perilaku pengelolaan sumberdaya alam laut secara bijak dan berkelanjutan yang merupakan bagian dari investasi jangka panjang (Buchan et al., 2023). Salah satu segmen masyarakat yang menjadi bagian dari proses investasi jangka panjang ini adalah generasi muda desa Bagolo, diantaranya para siswa sekolah dasar. Karakter cinta lingkungan pada usia dini dan remaja diawali dengan menumbuhkan pemahaman dan kepedulian.

Rumusan pertanyaan kegiatan PKM ini adalah: Bagaimana tingkat pengetahuan dan pemahaman siswa SDN 02 Bagolo tentang jenis dan nilai penting sumberdaya hayati laut yang ada di desa Bagolo? Apakah siswa SDN 02 Bagolo dapat dilatih pengetahuan dan keterampilannya untuk berpartisipasi dalam marine citizenship?

Kegiatan ini diselenggarakan di SDN 02 Bagolo, Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Pangandaran (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi PKM (marker kuning)

3. KAJIAN PUSTAKA

Laut dan pesisirnya merupakan salah satu ekosistem di bumi yang berperan dalam regulasi iklim, suplai pangan dan berbagai fungsi ekologi, sosial ekonomi lainnya. Namun, laut juga mengalami ancaman antropogenik seperti pencemaran, mikroplastik dan marine debris, sedimentasi, dan aktivitas lainnya (Prakash & Verma, 2022). Ekosistem rumput laut alam di wilayah pesisir merupakan daerah pengasuhan, penjerap sedimen dan logam di di pesisir. Rumput laut alam menyukai substrat karang atau karang berpasir (Okuda, 2008). Kemampuan fotosintesis menjadikan rumput laut sebagai pengikat karbondioksida dan penyedia nutrisi tidak hanya bagi organisme laut juga manusia dan ternak. Rumput laut alam tidak hanya penting secara ekologis tetapi juga bernilai ekonomi. (Brodie et al., 2009; Christie et al., 2009; Krause-Jensen & Duarte, 2016).

Salah satu dampak perubahan iklim adalah perubahan lama periode musim (Poloczanska et al., 2013). Hal ini memberikan pengaruh baik secara

langsung maupun tidak langsung bagi pertumbuhan dan keberadaan rumput laut alam yang tumbuh di beberapa pesisir ekosistem alam rumput laut (Martins et al., 2019; Beas-Luna et al., 2020). Pesisir Jawa Barat bagian selatan seperti Bagolo, Ranca Buaya, Santolo dan Sayang Heulang merupakan habitat dan penyuplai rumput laut alam jenis *Gelidium* sp., *Sargassum* sp., dan *Ulva* sp. Rumput laut alam memerlukan manajemen pengelolaan agar tetap dapat lestari dan memberikan manfaat secara ekonomi dan ekologi (Beardall et al., 1998; Oceans 2050 Foundation, 2019; (Hadiani & Anggraeni, 2022).

Partisipasi publik pada berbagai level dan segmen merupakan salah satu bagian penting dalam pengembangan strategi pengelolaan sumberdaya alam berkelanjutan termasuk laut. Generasi muda merupakan salah satu segmen masyarakat yang memainkan peran strategis pengelolaan dalam jangka panjang. Pendidikan untuk mengembangkan pengetahuan, keterampilan, karakter dan perilaku peduli lingkungan diperlukan dalam pengelolaan sumberdaya alam secara bijak dan berkelanjutan merupakan bagian dari investasi jangka panjang (McKinley & Fletcher, 2010; Rees et al., 2013).

Marine citizenship adalah konsep pelibatan berbagai pemangku kepentingan untuk mengambil berbagai bentuk peran aktif dalam pengelolaan sumberdaya laut dan pesisir berkelanjutan (Bennett et al., 2018; Schild, 2016; ilva & Krasny, 2016). Ada beberapa tahapan yang diperlukan untuk membentuk atau mencapai environment citizenship yang dapat digunakan untuk pengembangan marine citizenship (Hawthorne & Alabaster, 1999):

- 1) Membangun kepedulian yang melahirkan karakter dan sikap yang bertanggung jawab dan pelestari laut/lingkungan.
- 2) Penguatan literasi kelautan/lingkungan.

4. METODE

- a. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilakukan dilakukan secara *offline* dan terintegrasi dalam kegiatan kuliah kerja nyata (KKN) Universitas Padjadjaran pada tanggal 11 Juli hingga 11 Agustus 2023. Bahan dan alat yang diperlukan untuk kegiatan pendidikan lingkungan berupa pembelajaran membuat spesimen antara lain yaitu: kertas plano, tissue, kardus, kertas label, tali pengikat, wadah toples tertutup berbagai ukuran, baskom/ember, capit besi, sarung tangan, air, alkohol 30%, 70%, dan 96%, spesimen tumbuhan dan hewan laut yang didapat dari sekitar pantai Karapyak dan halaman sekolah, diantaranya bulu babi (*Echinoidea* sp.), teripang pasir (*Holothuria scabra*), teripang hitam (*Holothuria edulis*), ikan Lepu/Lionfish (*Pterois volitans*), ikan Careproctus (*Careproctus* sp.), kerang bambu (*Ensis leel*), kerang Cowry (*Naria spurca*), kelomang (*Pagurus* sp.), selada laut (*Ulva* spp.), *Sargassum* spp., dan *Padina* sp.
- b. Kegiatan pendidikan lingkungan diikuti oleh siswa kelas 4 dan 5 SDN 02 Bagolo dengan total jumlah 49 orang. SDN 02 Bagolo dipilih sebagai lokasi untuk melakukan pendidikan lingkungan karena faktor lokasi yang lebih dekat dengan Pantai Karapyak sehingga penduduk yang tinggal di sekitar pantai menyekolahkan anaknya di SDN 02 Bagolo. Kegiatan pendidikan lingkungan yang dilakukan bertujuan menguatkan pengetahuan generasi muda terhadap potensi dan kekayaan alam yang ada di wilayah tempat tinggalnya dan menumbuhkan kepedulian serta

partisipasi aktif untuk menjaganya agar lestari. Pemilihan siswa kelas 4 dan 5 karena siswa pada kelas tersebut memiliki materi pembelajaran yang relevan dengan kegiatan pendidikan lingkungan dan merupakan usia yang sudah mandiri dan mampu menyampaikan pendapat.

- c. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PKM) ini dilaksanakan secara *offline*. Tahapan kegiatan dibagi menjadi persiapan, pelaksanaan dan evaluasi serta tindak lanjut. Tahap persiapan meliputi pengurusan administrasi kegiatan PKM, koordinasi dengan pemerintah lokal, survei awal, dan wawancara calon masyarakat target di Desa Bagolo, Kecamatan Kalipucang. Hasil wawancara dan observasi kemudian dianalisis untuk formulasi bentuk kegiatan pengabdian yang sesuai berupa pendidikan lingkungan bagi siswa SD. Kegiatan pendidikan yang dilakukan terdiri dari pemberian materi dan evaluasi pengetahuan siswa tentang sumberdaya hayati yang ada di pantai Karapyak, pembelajaran membuat herbarium dan pengawetan spesimen basah untuk bahan pembelajaran. Tahap terakhir adalah evaluasi dan perencanaan tindak lanjut pasca kegiatan.

5. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

a. Hasil

Profil Desa Bagolo

Survei dan observasi Desa Bagolo berada di pesisir selatan Jawa berbatasan langsung dengan Samudera Hindia. Desa Pamotan dan Kabupaten Cilacap Jawa Tengah menjadi pembatas wilayah desa Bagolo di bagian utara hingga timur dan nampak terlihat dengan jelas pulau Nusa Kambangan. Desa Emplak membatasi Desa Bagolo di bagian Barat. Desa Bagolo secara administratif merupakan bagian dari wilayah pemerintahan Kecamatan Kalipucang, Kabupaten Pangandaran, Jawa Barat dan terdiri dari tiga dusun, yaitu Dusun Bagolo Kolot, Dusun Sindangmangu, dan Dusun Sukasirna, yang di dalamnya terdapat 9 Rukun Warga (RW) dan 27 Rukun Tetangga (RT). Per 1 Juni 2023, Desa Bagolo memiliki total penduduk 3626 jiwa, dengan rasio 1821 laki-laki dan 1805 perempuan. Demografi penduduk Desa Bagolo terdiri dari anak berusia <15 tahun berjumlah 724 jiwa, usia produktif (15-64 tahun) 2586 jiwa, dan penduduk lansia (> 64 tahun) berjumlah 316 jiwa. (Anonim, 2023). Desa Bagolo dilengkapi dengan dua sekolah dasar negeri (SDN 01 dan SDN 02), SD Islam Terpadu Al Ahkam dan satu sekolah menengah pertama negeri 3 Kalipucang.

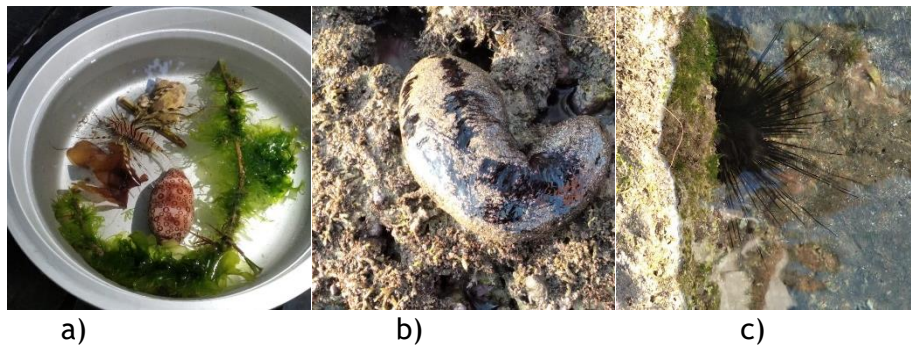
Desa Bagolo memiliki sumber daya alam dengan potensi tinggi untuk dikembangkan, diantaranya kelapa dan rumput laut. Desa Bagolo juga memiliki pantai Karapyak yang menjadi salah satu tujuan wisata pantai di Pangandaran dan merupakan habitat alami rumput laut, lamun dan beberapa biota laut. Pesisir Bagolo memiliki tipe pantai berbatu karang dan karang berpasir serta menjadi salah satu habitat alami jenis rumput laut merah, coklat dan hijau seperti *Gelidium*, *Gracilaria*, *Sargassum* dan *Ulva* (Gambar 2). Beberapa jenis rumput laut alam yang tumbuh di Karapyak memiliki nilai ekonomis tinggi sebagai bahan baku industri pangan dan non pangan seperti *Gelidium* sp., *Gracilaria* sp., dan *Sargassum* sp. (Halimah et al., 2022)



Gambar 2. a) Pantai Karapyak di Desa Bagolo, Kalipucang, Pangandaran, b) *Gelidium* sp. yang tumbuh di Pantai Karapyak

Pendidikan Lingkungan

Kegiatan pendidikan lingkungan diawali dengan pengumpulan beberapa jenis biota dan tumbuhan yang ada di pantai Karapyak dan lingkungan sekolah (Gambar 3).



Gambar 3. a) biota dari pantai Karapyak, b). teripang, c) bulu babi yang hidup di pantai Karapyak untuk bahan pembuatan spesimen

Pemberian materi dan evaluasi pengetahuan peserta dilakukan sebelum edukasi pembuatan spesimen. Materi disampaikan interaktif dua arah berupa pemberian materi dan penayangan film singkat tentang sumberdaya hayati di pantai Karapyak, nilai penting rumput laut dan lamun bagi manusia dan lingkungan (Gambar 4).

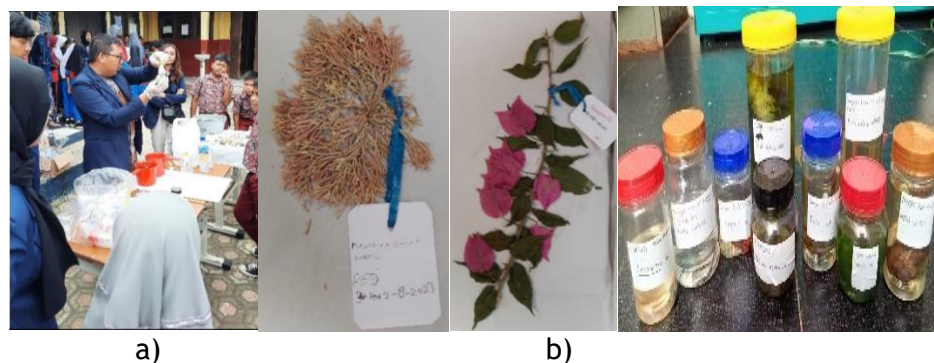


Gambar 4. a) suasana kelas saat penyampaian materi pendidikan lingkungan, b-d) contoh materi yang diberikan



Setelah pemberian materi dilanjutkan dengan evaluasi pemahaman atas materi yang diberikan dengan cara bermain tebak gambar dan pembelajaran pembuatan herbarium kering dan pengawetan spesimen basah dibantu oleh mahasiswa KKN.

Spesimen yang dibuat menjadi herbarium, yaitu *Ulva lactuca*, *Sargassum* sp., alga merah, lamun, melati, dan bougenville. Spesimen ini diambil dari pantai Karapyak dan lingkungan sekolah. Hal tersebut membuat siswa lebih tertarik dan memperhatikan proses pembuatan herbarium. Beberapa siswa juga ikut antusias membantu dalam pembuatan herbarium dan dengan sungguh-sungguh melakukannya (Gambar 5).



Gambar 5. a) Pembelajaran pembuatan pengawetan spesimen basah, b) contoh herbarium dan awetan spesimen yang dibuat dalam kegiatan Pendidikan lingkungan bagi siswa SDN 02 Bagolo.

Hasil evaluasi pelaksanaan kegiatan menunjukkan perlunya dilakukan beberapa kegiatan lanjutan diantaranya pendampingan inventarisasi sumberdaya hayati bernilai ekonomi, pembuatan koleksi dan penyimpanan yang dapat digunakan untuk menunjang pengembangan eduwisata berbasis sumberdaya hayati di Desa Bagolo.

b. Pembahasan

Desa Bagolo memiliki sumber daya alam dengan potensi tinggi untuk dikembangkan. Rumput laut di pantai Karapyak, Bagolo telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan dan menjadi salah satu sumber pendapatan. Perubahan iklim dan aktivitas wisata dapat menjadi ancaman kelestarian sumberdaya hayati laut di Pantai Karapyak. Pengembangan dan pemanfaatan akan kelimpahan tersebut dapat dimulai

dengan meningkatkan pengetahuan generasi muda melalui pendidikan lingkungan untuk meningkatkan kesadaran, pengetahuan serta peran aktifnya untuk pemanfaatan rumput laut dan sumberdaya hayati di wilayah ini yang memperhatikan aspek berkelanjutan.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan sumberdaya hayati berkelanjutan adalah dengan melakukan inventarisasi dan pengawetan (Hafida et al., 2020). Awetan atau spesimen bermanfaat sebagai bentuk simpanan dari tumbuhan dan hewan yang dimiliki di Desa Bagolo dan dapat digunakan sebagai bahan acuan bahwa desa Bagolo memiliki sumber daya alam tersebut dan media edukasi bagi masyarakat.

Marine citizenship memerlukan dukungan penumbuhan kepedulian dan partisipasi aktif diawali dari pengetahuan dan adanya rasa kepemilikan. Usia sekolah dasar merupakan tahapan yang cukup vital untuk penanaman karakter yang mendukung *marine citizenship* (Boaventura et al., 2021). Aktivitas pendidikan lingkungan merupakan bagian dari proses pendalaman pengetahuan konservasi bagi generasi muda agar memiliki keterampilan mengelola dan memanfaatkan sumberdaya hayati laut secara lestari dan berkelanjutan.

6. KESIMPULAN

Pendidikan lingkungan merupakan tahap awal dari proses pemanfaatan dan pengelolaan sumberdaya hayati yang berkelanjutan. Sebagai tindak lanjut peningkatan *marine citizenship* di Desa Bagolo diperlukan formulasi dan pengembangan kegiatan pengembangan kapasitas masyarakat yang sistematis dan berbasis serta mengakar agar kegiatan ekonomi berbasis sumberdaya hayati di wilayah Bagolo tidak hanya menguntungkan secara ekonomi namun juga lestari dan dapat diwariskan kepada generasi penerusnya.

Ucapan Terima Kasih

Rasa terima kasih disampaikan kepada tim Mahasiswa Kuliah Kerja Nyata periode Juli-Agustus 2023 yang telah membantu menjadi panitia penyelenggara dan fasilitator serta kepada seluruh warga Desa Bagolo, para siswa dan guru SDN 02 Bagolo dan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan yang telah membantu pendanaan kegiatan.

7. DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2023). *Bagolo, Kalipucang, Pangandaran*. https://id.wikipedia.org/wiki/Bagolo,_Kalipucang,_Pangandaran.
- Beardall, J., Beer, S., & Raven, J. A. (1998). *Biodiversity Of Marine Plants In An Era Of Climate Change: Some Predictions Based On Physiological Performance*.
- Beas-Luna, R., Micheli, F., Woodson, C. B., Carr, M., Malone, D., Torre, J., Boch, C., Caselle, J. E., Edwards, M., & Freiwald, J. (2020). Geographic Variation In Responses Of Kelp Forest Communities Of The California Current To Recent Climatic Changes. *Global Change Biology*, 26(11), 6457-6473.

- Bennett, N. J., Whitty, T. S., Finkbeiner, E., Pittman, J., Bassett, H., Gelcich, S., & Allison, E. H. (2018). Environmental Stewardship: A Conceptual Review And Analytical Framework. *Environmental Management*, 61, 597-614.
- Boaventura, D., Neves, A. T., Santos, J., Pereira, P. C., Luís, C., Monteiro, A., Cartaxana, A., Hawkins, S. J., Caldeira, M. F., & Ponces De Carvalho, A. (2021). Promoting Ocean Literacy In Elementary School Students Through Investigation Activities And Citizen Science. *Frontiers In Marine Science*, 8, 675278.
- Brodie, J., Andersen, R. A., Kawachi, M., & Millar, A. J. K. (2009). Endangered Algal Species And How To Protect Them. *Phycologia*, 48(5), 423-438.
- Buchan, P. M., Evans, L. S., Pieraccini, M., & Barr, S. (2023). Marine Citizenship: The Right To Participate In The Transformation Of The Human-Ocean Relationship For Sustainability. *Plos One*, 18(3), E0280518.
- Christie, H., Norderhaug, K. M., & Fredriksen, S. (2009). Macrophytes As Habitat For Fauna. *Marine Ecology Progress Series*, 396, 221-233.
- Hadiani, P. D., & Anggraeni, S. R. (2022). Survei Lapang Pemanfaatan Rumput Laut Berkelanjutan Di Pantai Sayangheulang Kecamatan Pameungpeuk. *Jurnal Berdaya*, 2(2).
- Hafida, S. H. N., Ariandi, A. P., Ismiyatin, L., Wulandari, D. A., Reygina, N., Setyaningsih, T., Setyawati, L., Sochiba, S. L., & Amin, M. A. K. (2020). Pengenalan Etnobotani Melalui Pembuatan Herbarium Kering Di Lingkungan Sekolah Mi Muhammadiyah Plumbon, Wonogiri. *Buletin Kkn Pendidikan*, 2(2), 79-83.
- Halimah, M., Sari, D. S., & Anggraeni, S. R. (2022a). Pengelolaan Rumput Laut Di Pesisir Pantai Karapyak, Desa Bagolo, Pangandaran. *Jurnal Berdaya*, 2(2), 47-59.
- Halimah, M., Sari, D. S., & Anggraeni, S. R. (2022b). Sosialisasi Konservasi Rumput Laut Terkait Kegiatan Pengolahan Rumput Laut Di Pesisir Pantai Karapyak, Desa Bagolo, Pangandaran. *Journal Of Berdaya*, 2(2), 47-60.
- Hawthorne, M., & Alabaster, T. (1999). Citizen 2000: Development Of A Model Of Environmental Citizenship. *Global Environmental Change*, 9(1), 25-43.
- Krause-Jensen, D., & Duarte, C. M. (2016). Substantial Role Of Macroalgae In Marine Carbon Sequestration. *Nature Geoscience*, 9(10), 737-742.
- Martins, G. M., Harley, C. D. G., Faria, J., Vale, M., Hawkins, S. J., Neto, A. I., & Arenas, F. (2019). Direct And Indirect Effects Of Climate Change Squeeze The Local Distribution Of A Habitat-Forming Seaweed. *Marine Ecology Progress Series*, 626, 43-52.
- Mckinley, E., & Fletcher, S. (2010). Individual Responsibility For The Oceans? An Evaluation Of Marine Citizenship By Uk Marine Practitioners. *Ocean And Coastal Management*, 53(7).
<https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2010.04.012>
- Oceans 2050 Foundation. (2019). *Seaweed Project - Oceans 2050*.
<https://www.oceans2050.com/seaweed>.
- Okuda, K. (2008). *Coastal Environment And Seaweed-Bed Ecology In Japan*.
- Poloczanska, E. S., Brown, C. J., Sydeman, W. J., Kiessling, W., Schoeman, D. S., Moore, P. J., Brander, K., Bruno, J. F., Buckley, L. B., & Burrows, M. T. (2013). Global Imprint Of Climate Change On Marine Life. *Nature Climate Change*, 3(10), 919-925.

- Prakash, S., & Verma, A. K. (2022). Anthropogenic Activities And Biodiversity Threats. *International Journal Of Biological Innovations, Ijbi*, 4(1), 94-103.
- Rees, S., Fletcher, S., Glegg, G., Marshall, C., Rodwell, L., Jefferson, R., Campbell, M., Langmead, O., Ashley, M., Bloomfield, H., Brutto, D., Colenutt, A., Conversi, A., Earll, B., Hattam, C., Ingram, S., Mckinley, E., Mee, L., Oates, J., ... Wynn, R. (2013). Priority Questions To Shape The Marine And Coastal Policy Research Agenda In The United Kingdom. *Marine Policy*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.09.002>
- Schild, R. (2016). Environmental Citizenship: What Can Political Theory Contribute To Environmental Education Practice? *The Journal Of Environmental Education*, 47(1), 19-34.
- Silva, P., & Krasny, M. E. (2016). Parsing Participation: Models Of Engagement For Outcomes Monitoring In Urban Stewardship. *Local Environment*, 21(2), 157-165.