

Original Research Paper

Sosialisasi Pengaplikasian Pupuk Organik Rumput Laut pada Skala Lapangan untuk Mendukung terwujudnya *Green Agriculture*

Eka Sunarwidhi Prasedya^{1,2}, Bq Tri Khairina Ilhami³, Nanda Sofian Hadi Kurniawan³, Ari Hernawan⁴, Sri Widyastuti⁵, Ahmad Jupri^{6*}

¹Pusat Unggulan IPTEK Biosains dan Bioteknologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

²Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

³CV. Organik Medika Biotek, Lombok Barat, Indonesia

⁴Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

⁵Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

⁶Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia

DOI : <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v6i4.5232>

Sitasi : Prasedya, E. S., Ilhami, B. T. K., Kurniawan, N. S. H., Hernawan, A., Widyastuti, S., & Jupri, A. (2023). Sosialisasi Pengaplikasian Pupuk Organik Rumput Laut pada Skala Lapangan untuk Mendukung terwujudnya *Green Agriculture*. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 6(4)

Article history

Received: 4 Oktober 2023

Revised: 01 November 2023

Accepted: 02 November 2023

*Corresponding Author:

Ahmad Jupri, Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Email:

ahmadjupri@unram.ac.id

Abstract: Swasembada Pangan merupakan program pemerintah pusat yang diharapkan mampu mewujudkan ketahanan dan kemandirian pangan nasional. Untuk mencapai hal tersebut perlu didukung dengan kesiapan dan kemandirian petani selaku pelaku utama tanaman pangan. Namun, kemandirian sektor pertanian masih memiliki beberapa permasalahan terkait sarana produksi seperti kelangkaan pupuk, tidak terkecuali petani padi yang ada di Nusa Tenggara Barat (NTB). Oleh karena itu, diperlukan alternatif pupuk substitusi yang dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan berkontribusi dalam mencapai pertanian berkelanjutan. Nusa Tenggara Barat merupakan salah satu daerah yang melimpah ditumbuhi berbagai jenis rumput laut. Rumput laut coklat *Sargassum* sp. merupakan salah satu jenis rumput laut yang banyak ditemukan dan tumbuh di perairan NTB, namun belum dimanfaatkan dengan baik oleh masyarakat. Padahal *Sargassum* sp. mengandung berbagai senyawa bioaktif termasuk Zat Pengatur Tumbuh (ZPT) yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pupuk organik. Program ini dilakukan dalam bentuk sosialisasi dan demonstrasi serta pembimbingan proses aplikasi Pupuk Organik Rumput Laut (PORK). Materi sosialisasi disampaikan oleh Eka Sunarwidhi Prasedya, M.Sc., Ph.D., selaku perwakilan Pusat Unggulan IPTEK Biosains dan Bioteknologi Universitas Mataram dan Bq Tri Khairina Ilhami, S.Si., M.Si. selaku perwakilan CV. Organik Medika Biotek yang menjadi mitra dalam kegiatan ini. Materi sosialisasi yang disampaikan meliputi substansi berikut: (1) Pemanfaatan rumput laut sebagai bahan dasar pupuk organik; (2) Dampak penggunaan pupuk kimia berlebih; (3) Hubungan antara lingkungan yang berkelanjutan dan kesehatan; (4) Tahapan pembuatan PORK sederhana berbahan dasar rumput laut.

Keywords: Swasembada Pangan, Pupuk Organik, Rumput Laut, Pertanian Berkelanjutan

Pendahuluan

Pemerintah Indonesia melalui Program Swasembada Pangan berusaha mewujudkan ketahanan dan kemandirian pangan nasional. Swasembada Pangan selalu memiliki nilai prioritas yang tinggi dalam tujuan riset dan pembangunan nasional. Tidak hanya berfokus pada sektor pangan, program ini juga merupakan program strategis dalam sektor pertanian. Swasembada Pangan diharapkan mampu menjamin 3 komponen utama yaitu ketersediaan jumlah pangan yang memadai, mutu bahan pangan yang baik, serta nilai gizi pangan yang tinggi. Ketiga komponen tersebut perlu didukung dengan kesiapan dan kemandirian petani selaku pelaku utama tanaman pangan di Indonesia [1].

Namun, kemandirian sektor pertanian masih memiliki beberapa permasalahan. Persoalan kelangkaan sarana produksi seperti pupuk menjadi masalah utama yang selalu dihadapi oleh petani setiap tahun. Meskipun begitu, penanganan terhadap masalah tersebut masih diselesaikan dengan kebijakan jangka pendek dengan menambah anggaran subsidi. Kelangkaan pupuk subsidi dan tingginya harga pupuk non-subsidi ini juga menjadi masalah tahunan yang dihadapi petani padi di Nusa Tenggara Barat khususnya di Kabupaten Lombok Tengah dan Kabupaten Lombok Barat. Oleh karena itu, ketersediaan pupuk organik dengan kualitas yang baik diharapkan mampu menjadi langkah awal penanganan jangka panjang dari permasalahan kelangkaan pupuk [2].

Penggunaan pupuk kimia dengan dosis berlebihan dalam jangka panjang juga akan sangat berpengaruh terhadap aspek kesehatan dan lingkungan. Hal tersebut akan menurunkan pH tanah sehingga mengganggu aktivitas mikroba tanah [3]. Selain itu, pemupukan berlebih juga dapat menurunkan kualitas nutrisi tanaman pangan dan respon terhadap hama [4,5]. Keseimbangan ekosistem air juga dapat terganggu akibat pemupukan ini [6]. Jika tidak ditangani dengan baik permasalahan cara pemupukan seperti ini akan menjadi ancaman balik bagi keamanan dan ketahanan pangan nasional serta berdampak pada taraf kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, ketersediaan alternatif pupuk substitusi dapat mengurangi penggunaan pupuk kimia dan berkontribusi dalam mencapai pertanian berkelanjutan.

Nusa Tenggara Barat (NTB) termasuk salah satu daerah yang memiliki diversitas rumput laut yang tinggi di Indonesia. Terdapat 82 jenis rumput laut ditemukan tumbuh di NTB yang terdiri dari 32 spesies makroalga merah, 18 spesies makroalga coklat, dan 32 spesies makroalga hijau. Diantara jenis rumput laut tersebut yang ditemukan di NTB, jenis yang umum dibudidaya dan dimanfaatkan oleh masyarakat hanya *Kappaphycus alvarezii*, *Kappaphycus striatus*, *Euclidean cottoni* and *Gracilaria* sp. [7]. Hingga saat ini, rumput laut coklat jenis *Sargassum* sp. belum dieksplorasi dengan optimal dan cenderung menjadi pengotor pantai. Padahal *Sargassum* sp. memiliki banyak manfaat. Rumput laut *Sargassum* sp. diketahui mengandung hormon pertumbuhan tanaman dan mineral esensial dengan kadar yang cukup untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman pangan dan hortikultura [8].

Pupuk Organik Rumput Laut (PORL) yang telah diformulasikan dapat menjadi substituent pupuk kimia anorganik untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Biaya produksi yang lebih rendah akan meningkatkan keuntungan pasca panen bagi petani. Secara berkelanjutan, pemanfaatan rumput laut coklat *Sargassum* sp. juga mendorong adanya budidaya dan perbaikan perekonomian masyarakat pesisir pantai melalui peningkatan nilai ekonomi rumput laut. Berdasarkan pemaparan tersebut maka direncanakan pengkajian lebih lanjut dan komprehensif untuk menyempurnakan prototipe PORL berbasis rumput laut NTB menjadi produk yang aplikatif. Formulasi yang telah dikembangkan sebelumnya akan disempurnakan dari aspek optimasi dosis pada lahan pertanian, kesesuaian dengan kebutuhan masyarakat, dan usaha untuk mengakomodasi ketersediaan bahan baku rumput laut melalui berbagai sistem budidaya. Pengujian efektivitas PORL pada tanaman pangan padi juga sudah dikaji. PORL teroptimasi yang dihasilkan diharapkan mampu diaplikasikan oleh masyarakat sehingga

meningkatkan laju perekonomian, kesejahteraan masyarakat lokal, perbaikan nutrisi bahan pangan pokok, dan kualitas lingkungan. Dengan demikian, aplikasi PORL pada lahan pertanian merupakan inovasi nyata penerapan konsep *blue economy* dan *green agriculture* untuk mendukung program pembangunan nasional utamanya mewujudkan kemandirian dan keamanan pangan [9].

Program Pengabdian Kepada Masyarakat (PKM) ini bertujuan untuk mengedukasi dan melakukan pembinaan pembuatan pupuk organik rumput laut secara sederhana kepada warga desa binaan di Desa Tandek Kecamatan Jonggat, Kabupaten Lombok Tengah dan di Desa Sigerongan, Kabupaten Lombok Barat. Masyarakat setempat yang sebagian besar berprofesi sebagai petani menjadi sasaran dalam program ini. Melalui program ini diharapkan masyarakat secara perlahan mampu melakukan substitusi pupuk anorganik menjadi pupuk organik dan melakukan aktivitas pertanian yang dapat mendukung *blue economy* dan *green agriculture*.

Metode

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan dengan kegiatan sosialisasi dan edukasi melalui pendampingan, penyuluhan dan pelatihan dengan berbagai program kegiatan utama dan pendukung. Program kegiatan utama yaitu memberikan edukasi atau wawasan terhadap masyarakat di sekitar lokasi penelitian di Kabupaten Lombok Tengah dan Kabupaten Lombok Barat dengan:

1. Sosialisasi kepada masyarakat mengenai pemanfaatan rumput laut sebagai pupuk organik
2. Mengedukasi masyarakat mengenai dampak penggunaan pupuk kimia berlebih
3. Mengedukasi masyarakat mengenai hubungan antara lingkungan yang berkelanjutan dan kesehatan
4. Mengedukasi masyarakat mengenai tahapan pembuatan pupuk organik sederhana berbahan dasar rumput laut.

Hasil dan Pembahasan

Rumput laut merupakan sumber daya laut yang memiliki banyak kandungan senyawa bioaktif termasuk zat pengatur tumbuh (ZPT) bagi tanaman. Pemanfaatan sumber daya alam lokal NTB untuk bahan pupuk organik PORL akan berdampak signifikan terhadap kehidupan masyarakat dan ekosistem [10]. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penggunaan pupuk organik berbahan dasar *Sargassum* sp. dapat meningkatkan profil *microbiome* tanah, pertumbuhan dan produktivitas tanaman pangan [11]. Penggunaan PORL juga dapat mengurangi risiko kontaminasi nitrogen pada air dan sanitasi [12]. Pemanfaatan PORL secara keseluruhan akan meningkatkan kualitas bahan pangan terutama padi serta mendukung terciptanya kemandirian pangan nasional. Secara bertahap, derajat kesehatan masyarakat dan perekonomian petani lokal juga dapat ditingkatkan. Penelitian mengenai pemanfaatan pupuk organik rumput laut ini telah dilakukan sejak tahun 2015 dan terus dikembangkan serta diujikan pada berbagai jenis tanaman pangan khususnya padi dan jagung. Parameter peningkatan pertumbuhan tanaman yang terukur meningkat dengan penggunaan PORL diantaranya adalah tinggi tanaman, jumlah anakan padi, dan bobot bahan pangan pasca panen [10 – 23].

Langkah-langkah yang akan dilakukan untuk mencapai hasil yang ditargetkan dalam kegiatan ini diantaranya tahap sosialisasi dan dilanjutkan dengan tahap demonstrasi pembuatan pupuk organik rumput laut. Dalam tahap penyuluhan disampaikan oleh Eka Sunarwidhi Prasedya, S.Si., M.Sc., Ph.D. sebagai ketua Pusat Unggulan IPTEK Biosains dan Bioteknologi Universitas Mataram (Gambar 1) masyarakat diperkenalkan jenis rumput laut yang tumbuh di perairan NTB terutama di Pulau Lombok dan pemanfaatannya. Selain itu juga disampaikan alasan pentingnya menggunakan pupuk organik dan mengurangi penggunaan pupuk kimia anorganik dalam praktik pertanian sehari-hari yang dilakukan oleh masyarakat. Hadir juga Bq Tri Khairina Ilhami, S.Si., M.Si. selaku perwakilan mitra dalam program ini yaitu CV. Organik Medika Biotek

menyampaikan materi edukatif mengenai upaya menciptakan green *agriculture* dan *blue economy* untuk mencapai ketahanan dan kemandirian pangan nasional.



Gambar 1. Sesi penyampaian materi

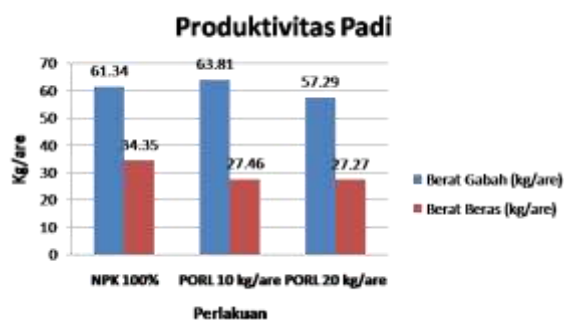
Sesi demonstrasi, peserta yang berjumlah 30 orang diajak untuk ikut menyaksikan proses pembuatan PORL mulai dari tahapan preparasi rumput laut sebagai bahan dasar pupuk. Rumput laut yang digunakan adalah *Sargassum* sp. yang melimpah di perairan Lombok khususnya pantai Batu Layar, Kuta, Ekas, Seriwe dan sekitarnya. Rumput laut diambil ketika air laut sedang surut lalu dikeringkan. Kemudian rumput laut dicampur dengan komponen yang lainnya seperti serbuk gergaji, sekam, EM4 dan molase menjadi satu dan diinkubasi selama minimal 4 minggu. PORL dengan kualitas baik ditandai oleh bentuknya yang halus seperti tanah, berwarna kehitaman dan tidak berbau busuk.

Peserta dalam kegiatan ini merupakan warga lokal yang berdomisili di Tandek, Lombok Tengah dan warga yang berdomisili di Sigerongan, Lombok Barat. Mereka mayoritas berprofesi sebagai petani, buruh, dan ibu rumah tangga. Para peserta sangat antusias mengikuti kegiatan ini dan terlihat serius mengikuti kegiatan dari awal sampai akhir serta sesekali mengajukan pertanyaan terkait proses pembuatan maupun aplikasi pupuk organik rumput laut (Gambar 2).



Gambar 2. Sesi demo dan pengaplikasian PORL

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terkait pengaplikasian pupuk organik rumput laut pada tanaman padi diperoleh data hasil produktivitas padi seperti pada grafik berikut (Gambar 3). Penggunaan PORL mampu mengimbangi produktivitas padi yang diberi pupuk NPK anorganik dengan dosis 100%. Bahkan pada tanaman padi yang diberi PORL 10 kg/are + 50% NPK anorganik memperoleh hasil terbaik. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan pupuk organik rumput laut mampu mensubstitusi penggunaan pupuk kimia hingga 50%.



Gambar 3. Produktivitas padi yang diberikan PORL

Evaluasi dilakukan pada akhir kegiatan dengan menilai pemahaman, keterampilan, dan perubahan sikap peserta dalam menerima inovasi teknologi pembuatan pupuk organik dengan bahan dasar rumput laut.

Kesimpulan

Materi sosialisasi yang disampaikan pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat kali ini meliputi:

1. Pemanfaatan rumput laut *Sargassum* sp. sebagai bahan dasar pembuatan pupuk organik menjadi solusi alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia
2. Penggunaan pupuk kimia yang berlebihan dalam jangka panjang memiliki dampak negatif yang berbahaya terhadap kesehatan dan keseimbangan lingkungan
3. Penggunaan pupuk organik rumput laut akan mendukung terwujudnya *green agriculture* dan tentunya berdampak positif terhadap kesehatan masyarakat
4. Langkah-langkah pembuatan pupuk organik mulai dari pengambilan rumput laut di alam, preparasi, pencampuran bahan, hingga proses fermentasi.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui skim Penelitian Terapan Kompetitif Nasional dengan nomor kontrak 2351/UN18.L1/PP/2023 Tahun Anggaran 2023 yang telah memberikan hibah dana dalam program pengabdian ini.

Daftar Pustaka

- Ayu, C., Wuryantoro, W., & Nursan, M. (2021). Analisis Tingkat Potensi Berswasembada Pangan Kabupaten Lombok Tengah Provinsi NTB. *Media Agribisnis*, 5(2), 83-94.
- Amrullah, S., Ariskanopitasari, A., Tanggasari, D., Rizaldi, L. H., Mikhratunnisa, M., Radiansyah, A., & Harjito, H. (2023). Analysis of macronutrient content macro nutrient content in organic fertiliser using fermented betel leaf extract. *Protech Biosystems Journal*, 3(1), 20-25.
- Dong, B., Li, W., dan Xu, W. (2021). Effects of Partial Organic substitution for Chemical Fertilizer on Antibiotic Residues in Peri-Urban Agricultural Soil in China. *Antibiotics*, 10, 1173.
- Tando, E. (2019). Upaya efisiensi dan peningkatan ketersediaan nitrogen dalam tanah serta serapan nitrogen pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.). *Buana Sains*, 18(2), 171-180.
- Panunggul, V. B., Widarawati, R., Sitanini, A., & Sari, T. K. (2022). Respon Ketahanan Tanaman Caisim (*Brassica juncea* L.) terhadap Intensitas Serangan Hama dan Penyakit setelah Pemberian Pupuk Kandang Kambing dan Pupuk Hayati Provisio. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 133-141.
- Ndimele, P.E., Jenyo-Oni, A., Chuwuka, K.S., Ndimele, C.C., dan Ayodele I.A. (2015). Does Fertilizer (N15P15K15) amendment enhance Phytoremediation of Petroleum-Polluted Aquatic Ecosystem in the presence of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes* [Mart.] Solms)? *Environmental Technology*, DOI: 10.1080/09593330.2015.1036131].
- Sunarpi, 2008b. Exploration of potencial of seaweed grown in West Nusa Tenggara as sources of hydrocolloid compounds, UV protectors and fertilizers. Proceeding of the 1st Indonesia Seaweed Forum. Makassar Indonesia.
- Sunarpi, S., Jupri, A., Kurnianingsih, R., Julisaniah, N. I., & Nikmatullah, A. (2011). Effect of seaweed extracts on growth and yield of rice plants. *Asian Journal of Tropical Biotechnology*, 8(1).
- Sumarno, S. (2010). Green Agriculture Dan Green Food Sebagai Strategi Branding Dalam Usaha Pertanian. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi* (Vol. 28, No. 2, pp. 81-90). Indonesian Center for Agricultural Socioeconomic and Policy Studies.)
- Sunarpi, Nikmatullah, A., Prasedya, E.S., Ghazali, M., Kurnianingsih, R., dan Nufus, N.H. (2021). Utilisation of Macroalgae from

- West Nusa Tenggara Towards Improved Human Health and Prosperity. *ASM Science Journal*, 14(2), 94 – 108.
- Prasedya, E.S., Kurniawan, N.S.H., Kirana, I.A.P., Ardiana, N., Abidin, A.S., Ilhami, B.T.K., Jupri, A., Widyastuti, S., Sunarpi, H., dan Nikmatullah, A. (2022). Seaweed Fertilizer Prepared by EM-Fermentation Increases Abundance of Beneficial Soil Microbiome in Paddy (*Oryza sativa* L.) during Vegetative Stage. *Fermentations*, 8(2), 46.
- Ndimele, P. E., Jenyo-Oni, A., Chukwuka, K. S., Ndimele, C. C., & Ayodele, I. A. (2015). Does fertilizer (N15P15K15) amendment enhance phytoremediation of petroleum-polluted aquatic ecosystem in the presence of water hyacinth (*Eichhornia crassipes* [Mart.] Solms)? *Environmental technology*, 36(19), 2502–2514.
- Jupri, A., Nufus, N.H., Widyastuti, S., Geraldine, B.A.F.D., Sunarwidhi, A.L., Prasedya, E.S., dan Sunarpi. (2021). The Presence of IAA in Liquid Extract of *Sargassum polycystum* from Lombok Promotes fermentation and Vegetative Growth of Selected Agricultural Plants. *ASM Science Journal*, 14(2), 87–93.
- Sunarpi, H., Pebriani, S.A., Ambana, Y., Putri, F.E., Nikmatullah, A., Ghazali, M., Kurnianingsih, R., Prasedya, E.S. (2019). Effect of inorganic fertilizer and brown alga solid extract on growth and yield of rice plants. *AIP Conference Proceedings*, 2199, 070006.
- Prasedya, E.S., Geraldine, B.A.F.D., Putri, N.N.N., Abidin, A.S., Jupri, A., dan Sunarpi, H. (2019). Effect of solid and liquid extract of *Sargassum crassifolium* on growth and yield of rice plant. *AIP Conference Proceedings*, 2199, 070007.
- Sunarwidhi, A.L., Pebriani, S.A., Martyasari, N.W.R., Prasedya, E.S., dan Sunarpi, H. (2019). Growth and yield of rice plants grown in media containing several formulations of brown algae organic fertilizer. *AIP Conference Proceedings*, 2199, 070005.
- Sunarpi, H., Putri, N.N.N., Ambana, Y., Nikmatullah, A., Suparman., dan Prasedya, E.S. (2019). The Evidence Suggesting that *Turbinariamurayana* Extract Induce Remobilization of Macromolecule from Leave to Grain of Rice Plants. *AIP Conference Proceedings*, 2199, 070010.
- Sunarpi, H., Kurnianingsih, R., Ghazali, M., Fanani, R.A., Sunarwidhi, A.L., Widyastuti, S., Nikmatullah, A., dan Prasedya, E.S. (2020). Evidence for the presence of growth-promoting factors in Lombok *Turbinariamurayana* extract stimulating growth and yield of tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Journal of Plant Nutrition*.
- Sunarpi, H., Nikmatullah, A., Sunarwidhi, A.L., Ambana, Y., Ilhami, B.T.K., Widyastuti, S., Hernawan, A., dan Prasedya, E.S. (2021). Growth and yield of tomato plants (*Lycopersicon esculentum* Mill) grown in soil media containing several doses of inorganic fertilizers and sprayed with Lombok brown algae extracts. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 637, 012026.
- Sunarpi, H., Nikmatullah, A., Sunarwidhi, A.L., Jihadi, A., Ilhami, B.T.K., Ambana, Y., Rinaldi, R., Jupri, A., Widyastuti, S., dan Prasedya, E.S. (2021). Combination of inorganic and organic fertilizer in rice plants (*Oryza sativa*) in screen houses. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 712, 012035.
- Sunarpi, H., Nikmatullah, A., Ambana, Y., Ilhami, B.T.K., Abidin, A.S., Ardiana, N., Kirana, I.A.P., Kurniawan, N.S.H., Rinaldi, R., Jihadi, A., dan Prasedya, E.S. (2021). Phytohormone content in brown macroalgae *Sargassum* from Lombok

coast, Indonesia. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 712, 012042.

Sunarpi, H., Ansyarif, F., Putri, F.E., Azmiati, S., Nufus, N.H., Suparman., Widyastuti, S., dan Prasedya, E.S. (2019). Effect of Indonesian Macroalgae Based Solid and Liquid Fertilizers on the Growth and Yield of Rice (*Oryza sativa*). *Asian Journal of Plant Sciences*. 18 (1): 15-20.

Kurniawan, N.S.H., Kirana, I.A.P., Abidin, A.S., Jupri, A., Hernawan, A., Nikmatullah, A., Sunarpi, H., dan Prasedya, E.S. (2021). Analysis of leaf chlorophyll content of paddy plants during vegetative stage grown in soil media containing macroalgae organic fertilizer. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 913, 012025.