

Inovasi Biostimulan Nabati untuk Meningkatkan Ketahanan dan Produktivitas Padi

Fitriani¹, Beni Al Fajar², Rahmatul Fajri^{3*}, Kartika Aprilia Putri⁴, Ratna Lestari⁵, Yonadiah Dwitya⁶, Jofrisha⁷

^{1,2,3,4,5,6,7,8,9} Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

*email corresponding author: rahmatulfajri@unsam.ac.id

ABSTRACT

Air Masin Village is a rice farming center currently facing serious challenges in sustainable production. Over the past five years, rice productivity has declined by 15%, allegedly due to the excessive use of synthetic fertilizers and pesticides. This practice has led to soil fertility degradation and increased pest resistance to chemical pesticides. In response to these issues, this community service program was designed to introduce locally sourced plant-based biostimulants as an environmentally friendly agricultural solution. Biostimulants have the potential to improve soil health, stimulate plant growth, and increase resilience to biotic and abiotic stress. This community service program aims to provide training to farmers in Air Masin Village on the techniques for producing and applying locally sourced plant-based biostimulants, thereby reducing dependence on synthetic chemical inputs. Furthermore, this program also aims to increase farmers' capacity in managing sustainable agricultural systems and open new business opportunities in the production and marketing of biostimulants. Several methods and stages of implementation were implemented, including identifying partner problems, activity outreach, training in the production of plant-based biostimulants, biostimulant effectiveness testing, farm management training, operational assistance, and finally, monitoring and evaluation. The training that has been implemented has had a positive impact on the local community, namely by changing mindsets and behavior regarding the importance of environmentally friendly agriculture.

Keywords: Biostimulant; salt water; farmer group; productivity; rice.

PENDAHULUAN

Desa Air Masin memiliki potensi pertanian yang besar, khususnya dalam budidaya padi. Namun, para petani di desa ini menghadapi berbagai tantangan yang menghambat produktivitas dan ketahanan tanaman. Dua permasalahan utama yang menjadi prioritas adalah yaitu produksi padi yang mengalami penurunan akibat stres biotik dan abiotik dan kurangnya pengetahuan dan akses petani terhadap teknologi ramah lingkungan. Petani di Desa Air Masin masih menggunakan metode pertanian konvensional yang sangat tergantung terhadap pupuk sintesis, sehingga berdampak terhadap ekosistem dan biaya produksi yang tinggi, selain itu Masyarakat juga sangat minim pengetahuan terhadap biostimulan nabati sebagai alternatif pupuk organik yang menyebabkan rendahnya adopsi teknologi pertanian berkelanjutan. Kurangnya produktivitas padi di desa tersebut juga disebabkan karena tanaman padi Masyarakat juga sering kali mengalami serangan hama wereng, penggerek batang, serta infeksi penyakit hawar daun bakteri, selain itu sistem pertanian di Desa Air Masin juga masih mengandalkan input kimia yang berlebihan, sehingga menyebabkan degradasi tanah dalam jangka panjang. Beberapa permasalahan

pertanian yang terdapat di Desa Air Masin menyebabkan produktivitas padi menurun sehingga mengakibatkan benefit yang dihasilkan rendah. Salah satu cara yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan inovasi biostimulan nabati: meningkatkan ketahanan dan produktivitas padi di desa air masin kecamatan seruway aceh tamiang.

Biostimulan nabati merupakan inovasi pertanian ramah lingkungan yang dapat meningkatkan ketahanan dan produktivitas padi dengan memperbaiki kesehatan tanah, merangsang pertumbuhan tanaman, serta meningkatkan toleransi terhadap cekaman lingkungan (Fajaruddin et al., 2022). Hal ini disebabkan karena biostimulan dibuat dari berbagai ekstrak tumbuhan seperti kulit kelapa (Supriyo., 2022), ekstrak Ganoderma (Fitriani et al., 2022 dan Fitriani et al., 2021), ekstrak pinang (Maulana et al., 2023), dan ekstrak daun Magnolia sumtrana (Aulia et al., 2024). Biostimulan nabati mengandung metabolit sekunder dan mikroba yang dapat mengoptimalkan serapan nutrisi serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap stres biotik dan abiotik. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penggunaan biostimulan dapat meningkatkan efisiensi pemupukan hingga 30% dan mengurangi ketergantungan terhadap bahan kimia sintetis, sehingga mendukung pertanian yang lebih berkelanjutan (Kumar et al., 2024). Namun, pemahaman dan adopsi biostimulan di kalangan petani, khususnya di Desa Air Masin, masih sangat terbatas. Hal ini disebabkan minimnya akses terhadap informasi dan teknologi inovatif menyebabkan petani tetap bergantung pada metode konvensional yang kurang efisien dan tidak ramah lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan intervensi berupa pelatihan pembuatan dan penerapan biostimulan nabati bagi kelompok tani yang berbasis bahan lokal agar petani dapat memproduksi sendiri dan mengaplikasikannya secara mandiri di lahan pertanian mereka.

Tujuan program ini adalah untuk meningkatkan kapasitas petani melalui transfer teknologi untuk membuat biostimulan nabati yang sederhana, murah, dan berguna. Petani diharapkan dapat mengurangi ketergantungan mereka pada input sintetis, meningkatkan produktivitas padi, dan memperkuat ketahanan tanaman terhadap perubahan lingkungan dengan pelatihan ini. Program ini juga membantu mewujudkan pertanian yang lebih berkelanjutan dan ramah lingkungan, yang sesuai dengan prinsip agroekologi dan ketahanan pangan nasional.

METODE

Berdasarkan analisis situasi dan permasalahan yang terjadi pada mitra maka beberapa metode dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut telah dirancang pada diagram (Gambar 1) Waktu pelaksanaan kegiatan dilakukan mulai 5 Juli 2025 hingga 16 Agustus 2025. Beberapa metode dan tahapan pelaksanaan yang dilakukan mulai dari identifikasi permasalahan mitra yang dilakukan di awal bulan Juli tepatnya pada tanggal 7 Juli tahun

2025 , selanjutnya sosialisasi kegiatan dilakukan pada minggu berikutnya yaitu tanggal 15 Juli tahun 2025, kemudian kegiatan inti yaitu pelatihan pembuatan biostimulan nabati tim PkM melakukannya pada tanggal 20 Juli 2025, uji efektivitas biostimulan, pelatihana manajemen usaha tani, pendampingan operasional dan yang terakhir monitoring dan evaluasi maisng-maisng dilakukan pada awal bulan Agustus hingga pertengahan Agustus tahun 2025.



Gambar 1. Diagram Metode Penyelesaian Masalah Mitra

a. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan

Pelaksanaan program pelatihan dan pendampingan pembuatan biostimulan nabati bagi kelompok tani di Desa Air Masin dilakukan melalui beberapa tahapan berikut:

1. Identifikasi Permasalahan

Survei awal dan wawancara dengan kelompok tani untuk mengidentifikasi permasalahan dalam budidaya padi, terutama terkait dengan stres biotik dan abiotik.

2. Tahapan persiapan kegiatan PkM: pada tahap ini dilakukan penyusunan panduan atau modul pelatihan pembuatan biostimulan nabati dan teknik aplikasinya.

3. Sosialisasi kegiatan PkM; Mitra sebelumnya telah bersedia bekerja sama dalam tim PkM, tetapi perlu disosialisasikan karena banyak pihak yang terlibat dalam PkM. Sosialisasi dilakukan di balai pertemuan Desa Air Masin dengan jumlah peserta sebanyak 25 peserta.

4. Pelatihan Pembuatan Biostimulan Nabati meliputi: Pengenalan konsep biostimulan nabati dan manfaatnya dalam meningkatkan ketahanan dan produktivitas padi, demonstrasi pembuatan biostimulan nabati berbasis bahan alami yang tersedia di lingkungan setempat dan praktek langsung oleh peserta dengan pendampingan dari tim pengabdian.

5. Uji Efektivitas Biostimulan: Aplikasi biostimulan pada lahan percobaan milik kelompok tani kemudian memonitoring pertumbuhan tanaman dan respons terhadap biostimulan yang diberikan serta mengevaluasi efektivitas melalui pengukuran parameter agronomis dan tingkat serangan hama/penyakit.
 6. Pelatihan Manajemen Usaha Tani: Pengenalan pencatatan hasil panen, penggunaan input pertanian, dan analisis biaya produksi. Penyusunan rencana usaha berbasis peningkatan nilai tambah produk pertanian.
 7. Pendampingan operasional: mengatasi kendala mitra dalam pembuatan biostimulan nabati dan pemasarannya. Selama pendampingan dilakukan pencatatan untuk kepentingan evaluasi, pelaporan dan publika. Monitoring dan Evaluasi: Pada tahap ini, tim akan memantau dan menilai perkembangan program secara berkala. Mitra juga akan membuat rencana tindak lanjut setelah program PkM dilaksanakan. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan kuesioner dan wawancara pasca-pelatihan untuk menilai pemahaman dan keterampilan petani. selain itu juga dilakukan Observasi langsung penerapan biostimulan oleh petani dalam budidaya padi mereka serta mengevaluasi hasil panen setelah penerapan biostimulan untuk membandingkan produktivitas sebelum dan sesudah pelatihan.
 8. Pelaporan dan publikasi: pelaporan dan publikasi akan dilaksanakan tim PkM setelah proses pendampingan, monitoring dan evaluasi selesai dilaksanakan.
- b. Teknik Analisis Data
- Data dianalisis dengan dua pendekatan: kualitatif dan kuantitatif. Hasil observasi di lapangan dan selama praktik diamati dengan pendekatan kualitatif, sedangkan hasil kuesioner yang diberikan pada awal dan akhir kegiatan diamati dengan pendekatan kuantitatif.

Dengan metode ini, diharapkan kelompok tani dapat meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan melalui penerapan biostimulan nabati, sekaligus meningkatkan manajemen usaha pertanian mereka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil survey dan identifikasi (Gambar 2) masalah mitra yang dilaksanakan pada tanggal 7 Juli 2025 menunjukkan bahwa terdapat beberapa permasalahan pertanian yang dihadapi oleh mitra, diantaranya kurangnya pengetahuan dan keterampilan masyarakat terkait biostimulan nabati. Berdasarkan hasil diskusi awal dengan Datuk (kepala desa) dan masyarakat setempat, ditemukan bahwa masyarakat menunjukkan antusiasme tinggi terhadap program yang ditawarkan. Mereka mengungkapkan keinginan untuk mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia dan menyambut baik upaya pemanfaatan limbah rumah tangga yang sebelumnya dianggap tidak berguna sebagai salah satu alternatif dari biostimulan nabati (Ghoreishi et al., 2023).

Pelatihan ini tidak hanya dianggap bermanfaat dari segi teknis, tetapi juga sebagai bentuk edukasi lingkungan dan pemberdayaan ekonomi lokal yang dapat meningkatkan hasil panen di Desa Air Masin.

Dari hasil kegiatan ini diharapkan dapat membantu kelompok tani Desa Air Masin menjadi pelopor pertanian organik yang menggunakan sumber daya lokal. Pelatihan ini tidak hanya meningkatkan produktivitas pertanian secara berkelanjutan, tetapi juga memberi masyarakat kesempatan untuk mengembangkan usaha mikro berbasis produk biostimulan. Dalam jangka panjang, program ini membantu menghasilkan sistem pertanian yang lebih independen, efektif, dan ramah lingkungan.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan PkM. (a,c) Sosialisasi dan Edukasi tentang Biostimulan Nabati, (b) Pelatihan Pembuatan Pupuk Cair Organik dari Limbah Dapur, (c) Foto Bersama dengan Peserta Kegiatan

Program pelatihan untuk kelompok tani berkonsentrasi pada pemanfaatan limbah rumah tangga seperti buah-buahan, sisa sayuran, air cucian beras, dan bahan organik lainnya yang mudah ditemukan di lingkungan sekitar. Dengan menggunakan EM4 sebagai aktivator mikroba yang efektif, proses fermentasi dapat dilakukan dengan cepat, menghasilkan pupuk cair yang kaya akan unsur hara dan mikroorganisme yang bermanfaat. Biostimulan yang dihasilkan dari fermentasi ini dapat memperbaiki mikrobiota dan struktur tanah, meningkatkan penyerapan nutrisi tanaman, dan meningkatkan ketahanan tanaman terhadap gangguan biotik dan abiotik (Kurniawan et al., 2024). Tidak hanya itu biostimulan nabati juga berperan dalam merangsang pertumbuhan tanaman, dan yang terlebih penting lagi mampu meningkatkan ketahanan terhadap stress sehingga mampu meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi tanaman dan mampu memperkuat proses fisiologi tanaman (Caballero et al., 2020).

Masyarakat menunjukkan antusias yang sangat tinggi dengan berpartisipasi aktif dalam setiap sesi pelatihan dan siap membawa bahan organik dari rumah mereka untuk praktik langsung. Masyarakat telah menyadari efek negatif dari penggunaan pupuk kimia yang terus-menerus, seperti penurunan kualitas tanah karena dapat membunuh mikroorganisme tanah yang penting untuk kesuburan tanah, ketergantungan tanaman terhadap pupuk kimia sehingga kebutuhan akan pupuk kimia terus bertambah jumlahnya, selain itu dapat terjadi akumulasi garam dalam tanah sehingga tanaman kesulitan menyerap air dan ini termasuk dari stress tanaman. Pupuk kimia juga menyebabkan gangguan pertumbuhan seperti tumbuhan cepat tumbuh tapi juga cepat mati, daun lebat tapi buah sedikit dan rentan terhadap penyakit, dan yang paling penting pupuk kimia sangat tidak ramah terhadap lingkungan (Kumar et al., 2007). Berdasarkan hasil diskusi dengan kepala desa, dan tokoh Masyarakat setempat menunjukkan bahwa Masyarakat sangat mendukung program ini sebagai langkah menuju pertanian yang lebih hemat biaya, berkelanjutan, dan sehat.

Kegiatan ini sangat berdampak langsung terhadap masyarakat, terutama adanya peningkatan pengetahuan petani mengenai teknis pertanian pembuatan pupuk cair organik secara alami, tidak hanya itu peningkatan pengetahuan juga terlihat dalam bidang lingkungan, yaitu masyarakat mulai sadar bahwa pupuk dapat dihasilkan dengan memanfaatkan limbah rumah tangga yang dihasilkan dari dapur mereka sendiri. Masyarakat juga memiliki semangat untuk berwirausaha. Beberapa peserta bahkan mulai mempertimbangkan untuk memproduksi pupuk cair dalam skala kecil untuk digunakan bersama kelompok tani atau bahkan dijual ke petani lain sebagai produk lokal unggulan.

Pupuk cair yang dihasilkan dari limbah rumah tangga memiliki keunggulan antara lain, dapat mengurangi limbah organik sehingga dapat mengurangi emisi gas metan yang dihasilkan dari pembusukan sampah organik tersebut, pupuk organik cair juga sangat ekonomis karena berasal dari bahan limbah dapur berupa buah dan sayur. Selain itu pupuk cair juga mengandung unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman seperti Nitrogen (N), Fosfor (P) dan kalium (K). di dalam pupuk cair organik juga mengandung mikroba dan enzim yang bermanfaat, dan yang paling penting adalah dapat diformulasi sesuai kebutuhan (Novrimansyah, 2025 dan Asmawanti et al., 2022).

Secara keseluruhan, pelatihan ini membantu petani mengubah cara mereka berpikir dan bertindak, beralih dari bergantung pada produk pertanian sintetis ke pendekatan yang lebih mandiri dan ramah lingkungan. Selain itu, program ini menunjukkan bahwa pendekatan teknologi tepat guna berbasis lokal dapat diterima dan diadopsi oleh masyarakat ketika dikemas secara aplikatif dan edukatif untuk memenuhi kebutuhan lokal. Gambar 4 menunjukkan perubahan perilaku dan pola pikir petani sebelum dan sesudah pelatihan biostimulan. Berikut adalah grafik yang menggambarkan perubahan pola pikir

dan perilaku petani di Desa Air Masin sebelum dan sesudah pelatihan pembuatan biostimulan.



Gambar 3. Grafik perubahan pola pikir dan perilaku petani sebelum dan sesudah pelatihan biostimulan

Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi perubahan pola pikir dan perilaku setelah mengikuti kegiatan yang dilakukan oleh tim PkM. Perubahan yang terjadi menunjukkan kegiatan yang dilakukan berdampak positif terhadap Masyarakat. Yang awalnya Masyarakat hanya mengetahui pupuk sintesis saja dan sangat ketergantungan dalam menggunakan setelah mengikuti pelatihan masyarakat sudah paham mengenai cara pembuatan pupuk cair organik dari limbah dapur serta keuntungan lainnya. Penurunan ketergantungan pada pupuk dan pestisida sintetis. Peningkatan signifikan dalam kesadaran lingkungan, minat membuat pupuk organik, dan kesiapan menggunakan biostimulan lokal. Perubahan pola pikir dan perilaku merupakan salah satu cara untuk meningkatkan perekonomian masyarakat. Perubahan pola pikir dan perilaku akan mendorong kemandirian untuk mengembangkan ilmu dan keterampilan serta mengelola sumber daya dengan bijak (Laiuluy et al., 2021 dan Okiana et al., 2022).

Program pelatihan yang dilaksanakan melalui program pengabdian kepada Masyarakat berhasil meningkatkan pemahaman Masyarakat Desa Air Masin mengenai inovasi stimulant nabati melalui pembuatan pupuk cair dari limbah rumah tangga. Rata-rata peningkatan pengetahuan masyarakat sebesar 53%. Dengan meningkatnya pengetahuan, masyarakat diharapkan dapat termotivasi untuk lebih mandiri dalam menciptakan pupuk organik cair secara mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk kimia yang lebih mahal. Praktis pembuatan pupuk organik cair dari limbah dapur rumah tangga dapat menjadi Solusi ekonomis untuk meningkatkan produktivitas padi dan pertanian lainnya di desa Air masin Kecamatan Seruway Aceh Tamiang.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian di Desa Air Masin berhasil meningkatkan pengetahuan dan kesadaran petani terhadap pentingnya pertanian ramah lingkungan melalui pelatihan pembuatan biostimulan nabati berbasis limbah rumah tangga dengan EM4. Program ini mendorong perubahan pola pikir petani dari ketergantungan pada input sintetis menuju pendekatan yang lebih mandiri dan ekologis, serta membuka peluang usaha baru dalam produksi dan pemanfaatan pupuk organik. Hasil ini menunjukkan bahwa pendekatan teknologi tepat guna berbasis lokal efektif dalam meningkatkan kapasitas dan kemandirian petani menuju sistem pertanian berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Universitas Samudra atas dukungan pendanaan kegiatan pengabdian kepada Masyarakat berbasis produk ini melalui skema hibah pengabdian tahun anggaran 2025. Dukungan tersebut telah memungkinkan terlaksananya seluruh rangkaian kegiatan secara optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Asmawanti, D., Riski, M, H., Cibro, R, J., Ilahi, F, R. (2022). Pemanfaatan Limbah Dapur Sebagai Pupuk Organik Cair (Poc) Untuk Budidaya Tanaman Di Lingkungan Perkarangan Masyarakat Kelurahan Surabaya Kecamatan Sungai Serut. *Jurnal of Community Services*, 3(2), 101-107. <https://doi.org/10.33369/tribute.v3i2.23887>
- Aulia S., Fitriani, and Kartika A. P., 2024. 'Potensi ekstrak metanol daun *Magnolia sumatrana* var. *glauc*a (Blume) Figlar & Noot sebagai bioinsektisida terhadap hama *Sitophilus oryzae* pada benih padi'. *Jurnal Biologi Papua*, Vol. 16(2), pp. 156-164. DOI: 10.31957/jbp.4049.
- Caballero, P., Rodríguez-Morgado, B., Macías, S., Tejada, M., & Parrado, J. (2020). Obtaining Plant and Soil Biostimulants by Waste Whey Fermentation. *Waste and Biomass Valorization*, 11(7), 3281–3292. <https://doi.org/10.1007/S12649-019-00660-7>
- Fajaruddin, Karmiati, K., Aulya, W. and Fitriani, 2020. 'The effect of silica liquid fertilizer from straw and formulation of *Bacillus* sp. for rice growth (*Oryza sativa* L.) and tolerance to fungi *Pyricularia oryzae* Cav'. IOP Conference Series: *Materials Science and Engineering*, 725(1). DOI: 10.1088/1757-899X/725/1/012067.
- Fitriani, F., Mardina, V. ., Fadhliani, F., and Baiduri, N. 2022. Aktivitas *Ganoderma boninense* sebagai biofungisida terhadap cendawan patogen *Aspergillus flavus* pada Benih Padi Lokal, Ace'h. *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, Vol. 7(3), pp. 183–188.

- Fitriani, Yulida Amri, S., Bahri, S. and Nadilla, F., 2021. 'Pengaruh bio-invigorasi benih dan biofungisida dari Ganoderma sp untuk meningkatkan ketahanan dan mutu benih padi gogo'. *Jurnal Agrotek Tropika*, Vol. 9(2), pp. 345-355. DOI: <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v9i2.4694>
- Ghoreishi, G., Barrena, R., & Font, X. (2023). Using green waste as substrate to produce biostimulant and biopesticide products through solid-state fermentation. *Social Science Research Network*, 159, 84–92. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4282793>
- Kumar, R., Dev, K. (2007). Effects of Chemical Fertilizers on Human Health and Environment: A Review. *International Advanced Research Journal in Science, Engineering and Technology*, 4(6), 203-205. <http://doi.org/10.17148/IARJSET.2017.4636>
- Kumar, S. R., David, E. M., Pavithra, G. J., Sajith, G. K., Lesharadevi, K., Akshaya, S., Bassavaraddi, C., Navyashree, G., Arpitha, P. S., Sreedevi, P., Zainuddin, K., Saiyyeda, F., Babu, B. R., Prashanth, M. U., Ravikumar, G., Basavaraj, P., Kumar, C. S., Kumar, V. M. L. D., Parthasarathi, T., & Subbian, E. (2024). Enabling Greenhouse Gas Emission Reduction while Improving Rice Yield with a Methane-Derived Microbial Biostimulant. *bioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2024.03.13.584920>
- Kurniawan, L., Maryudi, M., & Astuti, E. (2024). Utilization of Tofu Liquid Waste as Liquid Organic Fertilizer Using the Fermentation Method with Activator Effective Microorganisms 4 (EM-4): A Review. *Ekuilibrium*, 8(1), 100. <https://doi.org/10.20961/equilibrium.v8i1.84056>
- Laiuluy, E., Suleman., Akib, H., Awaru, A, O, T. (2021). Pola Perilaku Sosial Dalam Meningkatkan Perekonomian Masyarakat Untuk Berwirausaha Secara Mandiri. *Education, Language, and Culture (eduleg)*, 1(1), 116-130. <https://doi.org/10.56314/edulec.v1i1.13>
- Maulana, A., Fitriani, and Sari, M.S., 2023. Aplikasi moluskisida dari ekstrak etanol biji pinang muda (*Areca catechu* L.) terhadap hama keong mas (*Pomacea canaliculata* L.) pada tanaman padi (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agrotek Tropika*, Vol. 11(2), pp. 227-234. <http://dx.doi.org/10.23960/jat.v11i2.5999>.
- Novrimansyah, E, A. (2025). Effect of Application of Liquid Organic Fertilizer from Vegetable and Fruit Waste on Lettuce Plants (*Lactuca Sativa* L.). *International Journal of Multidisciplinary Approach Research and Science*, 3(1), 307-314. <https://doi.org/10.59653/ijmars.v3i01.1437>
- Okiana., Thoharudin, M., Suryadi, T. (2022). Perubahan Pola Pikir Masyarakat Nelayandi Desa Pulau Lemukutandengan Literasi Ekonomi. *Jurnal Ilmu Sosial Humaniora*, 11(3), 436-446. <https://doi.org/10.23887/jish.v11i3.45525>

Supriyo, A. 2022. 'Inovasi pertanian ramah lingkungan terhadap produktivitas padi sawah,. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 4, pp. 146–154. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v4i.496>