



Journal of Human And Education
Volume 3, No. 3, Tahun 2023, pp 285-291
E-ISSN 2776-5857, P-ISSN 2776-7876
Website: <https://jahe.or.id/index.php/jahe/index>

Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) Dari Limbah Cangkang Telur di SMK 2 Sasmita Jaya Sasmita Jaya Pamulang

**Ikha Handayani^{1*}, Lia Wildatus Sholihah², Anton Fathoni³, Tasya Nia
Triani Bate'e⁴, Saeful Iman⁵, Agustina Dyah Setyowati⁶**

Fakultas Teknik, Teknik Kimia, Universitas Pamulang^{1,2,3,4,5,6}

Email: IkhaHandayani462@gmail.com^{1*}

Abstrak

Tri Dharma Perguruan tinggi terdiri dari tiga komponen yaitu Pendidikan, Penelitian dan Pengabdian kepada masyarakat. Kegiatan pengabdian masyarakat mencakup upaya-upaya peningkatan kualitas sumber daya manusia di masyarakat dalam hal perluasan wawasan, pengetahuan maupun peningkatan keterampilan, telah secara intens dilakukan oleh sivitas akademika sebagai perwujudan dharma bakti serta wujud kepedulian untuk berperan aktif meningkatkan pengetahuan masyarakat. Untuk melaksanakan salah satu Tri Dharma Perguruan Tinggi yaitu pengabdian kepada masyarakat, maka kami dosen dan mahasiswa Program Studi Teknik Kimia Universitas Pamulang melaksanakan pengabdian kepada masyarakat dengan tema Pelatihan Pembuatan Pupuk Organik Cair (POC) dari Limbah Cangkang Telur. Kegiatan pendidikan di SMK 2 SASMITA JAYA Sasmita Jaya, Pamulang dilangsungkan bagi perwakilan seluruh peserta didik. Tujuan dari kegiatan ini untuk memberikan wawasan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan pemanfaatan limbah cangkang telur kepada masyarakat khususnya siswa/siswi sekolah Sasmita Jaya, limbah yang awalnya hanya dibuang begitu saja bisa memiliki nilai jual. Selain pemaparan materi juga ada praktik pembuatan pupuk organik cair (POC) yang berbahan dasar limbah cangkang telur. Peserta yang menghadiri pelatihan merupakan Masyarakat sekolah dari SMK 2 SASMITA JAYA Sasmita Jaya, Pamulang. Kegiatan ini diawali dengan penjelasan singkat mengenai materi yang akan diberikan dalam bentuk Presentasi Power Point. Peserta dibimbing dan diarahkan sesuai dengan prosedur pembagian materi, menyimak penjelasan dan praktik, sesi tanya jawab dilanjutkan dengan monitoring dan evaluasi kemudian setelah selesai pelaksanaan dilanjutkan pada tahap pelaporan dan publikasi.

Kata Kunci: *Cangkang telur, limbah, pupuk organik cair.*

Abstract

The Tri Dharma of Higher Education consists of three components, namely Education, Research and Community Service. Community service activities include efforts to improve the quality of human resources in society in terms of broadening horizons, knowledge and improving skills, which have been intensively carried out by the academic community as an embodiment of the dharma of devotion and a form of concern to play an active role in increasing community knowledge. To carry out one of the Tri Dharmas of Higher Education, namely community service, we lecturers and students of the Chemical Engineering Study Program at Pamulang University carry out community service with the theme Training on Making Liquid Organic Fertilizer (POC) from Egg Shell Waste. Educational activities at SMK 2 SASMITA JAYA Sasmita Jaya, Pamulang were held for representatives of all students. The aim of this activity is to provide scientific insight related to the use of egg shell waste to the community, especially Sasmita Jaya school students, waste that was initially just thrown away can have selling value. Apart from the presentation of the material, there was also a practice of making liquid organic fertilizer (POC) made from egg shell waste. Participants who attended the training were the school community from SMK 2 SASMITA JAYA Sasmita Jaya, Pamulang. This activity begins with a brief explanation of the material that will be provided in the form of a Power Point Presentation. Participants

Copyright : Ikha Handayani, Lia Wildatus Sholihah, Anton Fathoni, Tasya Nia
Triani Bate'e, Saeful Iman, Agustina Dyah Setyowati

are guided and directed according to the procedures for distributing material, listening to explanations and practice, a question and answer session followed by monitoring and evaluation, then after completion of the implementation, they proceed to the reporting and publication stage.

Keywords: *Egg shells, waste, liquid organic fertilizer.*

PENDAHULUAN

Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, Maka kebutuhan pangan semakin meningkat. Hal ini berakibat pada meningkatnya sisa buangan berupa sampah atau limbah baik rumah tangga, pabrik, maupun industri lainnya. Sampah organik merupakan sampah yang bisa mengalami pelapukan (dekomposisi) dan terurai menjadi bahan yang lebih kecil dan tidak berbau (Nurcholis dan Rochimi, 2012). Hal tersebut berarti, bahwa limbah yang dapat sebagai agen pencemar dapat diberdayakan menjadi bahan yang lebih bermanfaat, misalkan limbah cangkang telur, kulit bawang merah dan lainnya.

Negara Indonesia sendiri menjadi negara yang mempunyai tingkat konsumsi telur sangat tinggi. Dari banyaknya telur yang dikonsumsi maka akan menghasilkan limbah cangkang telur yang cukup banyak, dan jika hal ini dibiarkan maka akan mencemari lingkungan sekitar dan akan mengganggu kesehatan masyarakat di lingkungan tersebut. Menurut (Nurjayanti et al., 2012) cangkang telur mengandung hampir 95,1% terdiri atas garam – garam organik, 3,3% bahan organik (terutama protein), dan 1,6% air. Sebagian besar bahan organik terdiri atas persenyawaan Calsium karbonat (CaCO_3) sekitar 98,5% dan Magnesium karbonat (MgCO_3) sekitar 0,85%. Seiring dengan semakin meningkatnya konsumsi telur oleh masyarakat, maka limbah dari telur berupa cangkang telur tentunya juga akan semakin meningkat. Limbah cangkang telur yang ada bukan hanya berasal dari sisa telur yang dikonsumsi manusia, namun juga dapat berasal dari limbah sisa penetasan pada industri-industri pembibitan (Suhastyo, 2021).

Menurut Stadelman dan (Stadelman &Owen, 1989; (Nurjayanti et al., 2012) jumlah mineral di dalam cangkang telur beratnya 2,25gram yang terdiri dari 2,21gram kalsium, 0,02gram magnesium, 0,02gram fosfor serta sedikit besi dan sulfur. Oleh sebab itu cara terbaik untuk mengurangi limbah cangkang telur itu sendiri dengan pemberdayaan cangkang telur menjadi pupuk organik cair (POC).

Salah satu pemanfaatan penggunaan cangkang telur untuk dijadikan pupuk organik cair sangatlah efektif bagi beberapa tumbuhan salah satunya adalah tumbuhan cabai merah hal ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh (Nurjayanti et al., 2012), menyatakan bahwa pemberian tepung cangkang telur dapat dijadikan pengganti kapur, karena menaikkan pH tanah aluvial. Pemberian tepung cangkang telur dan kompos keladi dapat memberikan pertumbuhan dan hasil tanaman cabai merah yang sama. Perlakuan kompos keladi dengan dosis 358 g/polibag yang efektif untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai merah. Pada tanaman ketersediaan nutrisi kalsium didapat dari media tanam dan pemberian pupuk. Kalsium pada pupuk merupakan unsur makro selain nitrogen, fosfor, dan kalium, yang berfungsi untuk mendorong pembentukan dan pertumbuhan akar lebih dini, memperbaiki ketegaran tanaman, dan meningkatkan pH tanah (Nurjanah et al., 2017).

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk mengubah sifat fisik, kimia atau biologi tanah sehingga menjadi lebih baik bagi pertumbuhan tanaman dan lingkungan. Dalam pengertian yang khusus, pupuk adalah suatu bahan yang mengandung satu atau lebih hara tanaman (Marsono, 2001). Pertanian di Indonesia sudah membudaya dengan pemakaian pupuk anorganik, karena diterapkannya subsidi pupuk kimia (anorganik) oleh pemerintah. Pupuk anorganik harganya relatif terjangkau dan persediaan melimpah, sehingga mudah didapatkan. Dampak yang ditimbulkan penggunaan pupuk kimia berlebihan akan mengakibatkan lingkungan dan tanah menjadi rusak sehingga mengganggu pertumbuhan akar. Sebagian besar petani lebih memilih untuk menggunakan pupuk anorganik dari pada pupuk organik. Karena pupuk anorganik mudah dalam aplikasinya serta memiliki kandungan unsur hara makro (NPK) yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar, sehingga para petani hanya memikirkan hasil produksi tanpa memikirkan dampak yang akan ditimbulkan dari penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus. Berdasarkan pendapat Lingga dan Marsono (2000), yang menyatakan banyak peneliti lingkungan yang mulai mengawatirkan mengenai penggunaan pupuk anorganik yang semakin meningkat akan mengakibatkan meningkatnya populasi tanah sehingga berdampak pada kesehatan para petani itu sendiri.

Seiring dengan perkembangan zaman, banyak solusi dan ide kreatif. Salah satu ide atau solusi untuk menanggulangi dampak dari penggunaan pupuk anorganik tersebut dapat ditanggulangi apabila para petani dapat menciptakan solusi dari permasalahan yang timbul tersebut, maka petani harus dapat menciptakan pupuk yang dapat menjadi alternatif pengganti pupuk kimia dan tidak menimbulkan dampak yang merugikan untuk produktifitas lahan pertanian salah satunya pupuk berasal dari limbah cangkang telur. Petani dapat memproduksi pupuk tersebut secara mandiri dengan memanfaatkan

limbah-limbah organik yang ada dilingkungan sekitar.

Kandungan kulit telur menunjukkan kandungan kalsium terdiri atas kalium, kalsium, fosfor, dan magnesium, masing-masing sebesar 0,121; 8,997; 0,394; 10,541%. Kalsium (Ca) pada tanaman berperan untuk merangsang pembentukan bulu akar, merangsang batang tanaman, dan merangsang pembentukan biji. Kalsium pada daun dan batang berkhasiat menetralkan senyawa atau menyebabkan suasana yang tidak menguntungkan pada tanah (Lingga & Marsono, 2004). Cangkang telur juga memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Suhastyo & Raditya (2021) menyatakan bahwa sebanyak 97% kalsium terkandung dalam cangkang telur ayam. Tingginya kandungan kalsium ini diketahui sebagai senyawa kalsium karbonat yang sangat baik sebagai bahan baku pembuatan POC dan dapat menaikkan pH media tanah dan air. Machrodania et al. (2015) menambahkan bahwa limbah cangkang telur ayam broiler juga mengandung CaCO_3 sebesar 97%, 3% fosfor, 3% magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga.

Program kegiatan PKM ini dilakukan melalui penyuluhan mengenai potensi cangkang telur sebagai pupuk organik cair. Kegiatan ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan masyarakat khususnya SMK 2 Sasmita Jaya mengenai kandungan dan manfaat limbah cangkang telur serta siswa dapat mengoptimalkan limbah ini menjadi sesuatu yang mempunyai daya nilai jual. Penggunaan pupuk kimia yang biasanya digunakan oleh banyak petani sebenarnya dapat memberikan dampak negatif bagi tumbuhan yang diberikan, sedangkan pemberian pupuk dengan bahan organik dari olahan cangkang telur dapat memberikan kesuburan bagi tanah serta mempertinggi daya serap dan daya simpan air. Secara umum, diharapkan petani dapat mengganti pupuk yang berbahan kimia dengan pupuk organik ini, dimana olahan cangkang telur ini bisa menjaga kelestarian lingkungan dan akan memberikan dampak yang positif bagi masyarakat.

Tujuan kegiatan pelatihan ini adalah meningkatkan pengetahuan mengenai pemanfaatan limbah cangkang telur, sehingga menciptakan daya tarik dan bernilai ekonomi. Salah satu pemanfaatan *by product* cangkang telur yang telah banyak dilakukan oleh masyarakat adalah sebagai agen pengendali hayati yang sifatnya ramah lingkungan. Cangkang telur mempunyai komposisi utama berupa CaCO_3 , dimana sebenarnya kandungan kalsium pada kulit telur berpotensi besar sebagai agensia pengimbas ketahanan tanaman terhadap penyakit layu *Fusarium* misalnya pada tanaman tomat. Sejauh ini pemanfaatan limbah cangkang telur belum banyak di aplikasikan khususnya pada tanaman pertanian.

METODE

Dalam kegiatan ini, dosen menjelaskan dengan presentasi terkait dengan pemanfaatan limbah cangkang telur, dilanjutkan dengan mahasiswa memberikan pendampingan untuk praktik pembuatan pupuk organik cair dari limbah cangkang telur.



Gambar 1. Tim Pengabdian

Tahap kegiatan pembuatan POC merujuk pada Subandriyo et al. (2012) yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Cangkang telur dibersihkan dengan cara dicuci terlebih dahulu dan dijemur hingga kering. Selanjutnya, cangkang telur disangrai agar kering sempurna. Cangkang telur yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan alat penghalus. Kemudian cangkang telur yang sudah halus diayak, ditimbang sebanyak 1 kg, dan dimasukkan ke dalam baskom.



Gambar 2. Menghancurkan cangkang telur kering

2. Gula merah dilarutkan dengan air panas sebanyak 50 mL dan dimasukkan ke dalam baskom.



Gambar 3. Mencampurkan larutan gula merah

3. EM4 ditambahkan air dengan perbandingan 1: 9 (EM4 sebanyak 50 mL dan air sebanyak 450 mL). Larutan EM4 dimasukkan ke dalam baskom.



Gambar 4. Mencampurkan EM4 dengan air

4. Semua bahan yang ada di dalam baskom diaduk hingga homogen.



Gambar 5. Proses menghomogenkan seluruh bahan

5. Larutan dimasukkan ke dalam botol dan ditutup rapat, lalu difermentasi hingga 10 hari pada suhu 40°C.



Gambar 6. Hasil PCO dari cangkang telur

6. Setelah 10 hari, pupuk organik cair dimasukkan ke dalam botol kemasan.

Diskusi

Melakukan diskusi dan menjawab pertanyaan ataupun permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat khususnya siswa/siswi SMK 2 Sasmita Jaya Pamulang tentang pemanfaatan limbah cangkang telur dalam hal ini adalah pembuatan POC.



Gambar 7. Masyarakat SMK Bertanya dan Mahasiswa Menjawab

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pemaparan materi tentang pengolahan limbah cangkang telur ini bertujuan untuk memberikan arti serta pemahaman mengenai dampak dari limbah cangkang telur dan cara mengolahnya untuk dijadikan suatu produk yang memiliki nilai jual.

Setelah dilakukan edukasi terkait pengolahan limbah cangkang telur maka kegiatan selanjutnya adalah melakukan praktik guna mengimplementasikan dan memantau secara langsung. Proses pengolahan limbah cangkang telur termasuk sederhana, bahan utama yang digunakan adalah limbah cangkang telur. Kemudian limbah tersebut dijemur dibawah sinar matahari selama 2-3 jam, lalu dilakukan proses memblender cangkang telur atau ditumbuk selama 5-10 menit sampai halus, kemudian ditambahkan bahan lain seperti air larutan gula dan EM4, kemudian dilakukan fermentasi kurang lebih 10 hari agar hasil lebih efektif. Setelah 10-12 hari mengalami proses fermentasi pupuk organik cair yang siap dipakai.

Setelah melakukan proses praktik secara langsung dalam proses pengolahannya maka dilanjutkan, untuk diaplikasikan pada tanaman yang ada disekitar pekarangan rumah atau juga bisa dikemas dengan menarik kemudian bisa dijual melalui media sosial ataupun disekitar. Kegiatan ini bertujuan untuk mendampingi masyarakat dalam melakukan pengolahan limbah cangkang telur agar mendapatkan hasil yang maksimal.

Kandungan Cangkang Telur Berdasarkan Uji Laboratorium

Cangkang telur bagian dari limbah rumah tangga, menurut Ayu Intan Safitri, Nurul Muslihah dan Sri Winarsih (2014) mengandung 95% kalsium karbonat, 3% fosfor, dan 3% magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Maka guna mengetahui kandungan cangkang telur untuk pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan pengujian di laboratorium. Berikut ini adalah hasil pengujian unsur CaCO3 komersil dengan metode uji: ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless) pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian Unsur CaCO3 Komersil

Komponen	Hasil	Saruan
S	0,127	Mass%
Ca	99,329	Mass%
Fe	0,197	Mass%
Ni	0,181	Mass%
Cu	691	Mg/Kg
Zn	391,9	Mg/Kg
Sr	578	Mg/Kg

Selain itu berikut ini adalah hasil pengujian unsur CaCO₃ cangkang telur dengan metode uji: ED-XRF Kualitatif (Fundamental Parameter/Standardless) pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Unsur CaCO₃ Cangkang Telur

Komponen	Hasil	Satuan
S	0,956	Mass%
Ca	98,252	Mass%
Fe	0,288	Mass%
Ni	0,198	Mass%
Cu	757	Mg/Kg
Zn	472	Mg/Kg
Sr	0,183	Mg/Kg

Hasil Pengujian terhadap Tanaman bawang Merah

Dari hasil percobaan pengujian pupuk organik cair dari cangkang telur memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tinggi tanaman, dengan laju pertumbuhan 0,24 cm/minggu. Hal ini disebabkan karena banyaknya unsur kalsium (Ca) yang terdapat dalam cangkang telur.

Nurjanah et al., (2017) menyatakan bahwa limbah cangkang telur ayam memiliki kandungan kandungan kalsium karbonat dengan presentase sebesar 95%, selain cangkang telur juga mengandung 3% fosfor, dan 3% terdiri atas magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Unsur hara yang berperan dalam proses pertumbuhan tanaman juga adalah unsur hara magnesium (Mg).

Magnesium dimanfaatkan oleh tanaman untuk pembentukan klorofil dan juga membantu proses metabolisme tanaman seperti proses fotosintesis, pembentukan sel, pembentukan protein, pembentukan pati, dan transfer energi. Ejraei (2010) dalam Eltis et al, (2014) bahwa unsur hara magnesium ini adalah aktivator yang berperan dalam transportasi energi beberapa enzim di dalam tanaman. Dimana unsur ini dominannya di daun, terutama untuk ketersediaan klorofil. Jadi kecukupan magnesium sangat diperlukan untuk memperlancar proses fotosintesis. Unsur itu juga merupakan komponen inti pembentukan klorofil dan enzim di berbagai proses sintesis protein sebagai bahan pembentuk klorofil pada tanaman. Kandungan unsur magnesium yang terdapat pada cangkang telur ini memberikan warna dengan warna pada daun bawang merah yang menunjukkan warna hijau pekat.

Pada jumlah daun, pupuk organik cair dari cangkang telur memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun pada tanaman bawang merah, yang mana setiap minggunya mengalami peningkatan jumlah daun yang dengan rerata laju pertumbuhan yaitu 0,49 helainya. Hal ini diduga unsur hara yang di dalam cangkang telur ini terdapat unsur hara kalsium (Ca), dimana kalsium bermanfaat bagi tanaman diantaranya yaitu mempercepat pertumbuhan daun, meningkatkan zat hijau daun, meningkatkan hasil produksi tanaman, meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, dan meningkatkan kualitas hasil panen.

Pertumbuhan jumlah daun tanaman berlangsung pada fase pertumbuhan vegetatif. Besarnya unsur hara diserap oleh akar akan mempengaruhi jumlah bahan organik dan jumlah mineral yang akan ditranslokasikan, diantaranya untuk pembentukan daun yang akhirnya akan meningkatkan jumlah daun. Peningkatan jumlah daun dipengaruhi oleh tinggi tanaman. Dwi (2019) meningkatkan bahwa peningkatan tinggi tanaman berpengaruh terhadap kandungan klorofil didalam daun juga meningkat, dimana penyerapan cahaya untuk melangsungkan proses fotosintesis.

Pupuk organik cair dari cangkang telur juga berpengaruh pada umbi tanaman bawang merah. Brun et al. (2013) menyatakan bahwa pupuk cangkang telur mengandung unsur hara esensial bagi tanaman yaitu nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, kalsium, belerang, seng dan klorida. (Sutedjo (2010) mengatakan unsur kalium berperan untuk membesarkan dan meningkatkan kualitas umbi dan buah. Winarso (2005) menyatakan bahwa jika unsur hara dalam keadaan cukup maka biosintesis berjalan lancar, sehingga karbohidrat yang dihasilkan akan semakin banyak dan disimpan sebagai cadangan makanan sehingga meningkatkan berat umbi basah.

Monitoring dan evaluasi

Di awal dan akhir kegiatan dilaksanakan, dilakukan test (pre-test dan post-test) terhadap kemampuan masyarakat dalam memahami pengukuran jawaban test masyarakat khususnya siswa/siswi SMK 2 SASMITA JAYA di awal kegiatan akan dinilai dan akan dibandingkan dengan hasil sesudah kegiatan. Hasil pre-test menunjukkan bahwa masyarakat SMK 2 SASMITA JAYA mengetahui tentang cangkang telur dan jenisnya, namun mereka tidak mengetahui kandungan dan manfaat cangkang telur khususnya sebagai pupuk. Mereka baru mengetahuinya setelah mengikuti pengabdian kepada masyarakat ini. Hasil

yang didapatkan melalui post-test yang sudah dilakukan yaitu pemahaman masyarakat terhadap limbah cangkang telur sudah meningkat karena bisa diolah serta mulai peduli terhadap lingkungan sekitar terutama limbah cangkang telur. Masyarakat mengetahui apabila limbah cangkang telur diolah bisa menjadi sesuatu yang menghasilkan dan bisa dipasarkan melalui media sosial untuk promosi produk.

SIMPULAN

Cangkang telur bagian dari limbah rumah tangga yang mengandung unsur: (1) 95% kalsium karbonat, (2) 3% fosfor, dan (3) 3% magnesium. Dari unsur yang disebutkan terdapat natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga. Hal ini sebagai faktor untuk menyuburkan tanaman. Sehingga dapat dimanfaatkan sebagai salah satu pupuk organik.

Penggunaan POC berbahan dasar cangkang telur pada tanaman bawang merah mampu menambah laju pertumbuhan, jumlah daun, dan meningkatkan kualitas umbi pada tanaman bawang merah. Berdasarkan hasil monitoring dan evaluasi edukasi pemanfaatan limbah cangkang telur, masyarakat khususnya siswa/siswi SMK 2 SASMITA JAYA Sasmita Jaya terdapat peningkatan pemahaman mengenai pemanfaatan limbah cangkang telur yang dimana awalnya hanya dibuang begitu saja sehingga dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai jual.

DAFTAR PUSTAKA

- Hasibuan S, Nugraha M, Kevin A et al. Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Pupuk Organik Cair di Kecamatan Rumbai Bukit. *Prima: Journal of Community Empowering and Services*, (2021), 154, 5(2).
- Lestari N, Saputra I. Pengolahan Limbah Cangkang Telur Menjadi Pupuk Organik di Desa Kerobokan. *JPPM (Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat)*, (2023), 183, 7(1).
- Dampang S, Efelina V, Adam R et al. Pemanfaatan Pupuk Organik dari Limbah Cangkang Telur Untuk Lahan Pertanian Melalui Pengabdian Kepada Masyarakat. *Selaparang. Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, (2021), 5(1).
- Rahim Taha S, Mukhtar M, Zainudi D. Pemanfaatan Cangkang Telur Sebagai Pupuk Organik di Desa Ombulodata. *Jambura Journal of Husbandry and Agriculture Community Serve (JJHCS)*, (2022), 2809-3852.
- Ernawati E, Noviyanti A, Yuliyati Y. Potensi Cangkang Telur Sebagai Pupuk pada Tanaman Cabai di Desa Sayang Kabupaten Jatinagor. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, (2019), 123-125, 4(5).
- Nurjanah. Rahmi Susanti, Khoiron Nazip. 2017. Pengaruh Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam (*Gallus gallus domesticus*) terhadap Pertumbuhan Tanaman Caisim (*Brassica juncea L.*) dan Sumbangannya pada Pembelajaran Biologi SMA Prosiding. *Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017 STEM Untuk Pembelajaran SAINS Abad 21*. Palembang, 23 September 2017.
- Roslioni, Rini. 2017. *Budidaya Bawang Merah Menggunakan Pot/Polybag*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Lembang Bandung.
- Subroto, Awang Yusrani. 2005. *Kesuburan dan Pemanfaatan Tanah*. Malang : Bayumedia.
- Suhastyo, A. A., & Raditya, F. T. (2021). Pemanfaatan limbah cair industri tahu sebagai pupuk organik cair (POC) guna mendukung program lorong garden (Longgar) Kota Makassar. *Jurnal Agrosains dan Teknologi*, 6(1), 1-6.
- Zakiah Zulfutri Syam, Amiruddin Kasim, Musdalifah Nurdin. 2014. Pengaruh Serbuk Cangkang Telur Ayam Terhadap Tinggi Tanaman Kamboja Jepang (*Adenium obesum*). Universitas Tadulako.
- Addeka Nurrahmi, Baiq Erna Lisina, Jayaputra. Pengaruh Pupuk Organik Cangkang Telur Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Bawang. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, (2023), 122-128, 2(1).