

PEMANFAATAN KOTORAN KAMBING MENJADI PUPUK ORGANIK CAIR DI PETERNAKAN KAMBING BUMDES TIRTAWANGUNAN

Shifa Atiyatul Hasanah¹, Ikhsan Maulana²

Email: Shifaatiyatulhasanah@gmail.com ikhsanmaulanaa35@gmail.com

INFO ARTIKEL	ABSTRACT
Artikel Masuk: September 2025	<i>The success of crop cultivation is greatly influenced by nutrition, one of which is through liquid organic fertilizer (POC), which is more environmentally friendly than chemical fertilizers. In Tirtawangunan Village, goat manure waste is abundant but has not been optimally utilized. This community service activity was carried out through observation, education, and the production of POC through fermentation using EM4, molasses, and water in a ratio of 1:1:10 for 14 days. The results showed that on the 14th day, the liquid fertilizer had a cassava tape smell and a brownish color, indicating that the fermentation was successful. This activity proves that the utilization of goat manure can produce alternative fertilizer that improves soil fertility, reduces the impact of chemical fertilizers, and opens up economic opportunities for the community through the commercialization of POC.</i>
Keyword: <i>Liquid organic fertilizer, organic waste processing, EM4 (Effective Microorganisms) fermentation, soil fertility, environmentally friendly fertilizers, and community empowerment</i>	
Kata kunci: <i>Pupuk organik cair, pengolahan limbah organik, fermentasi EM4 (Effective Microorganisms), kesuburan tanah, pupuk ramah lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat.</i>	ABSTRAK Keberhasilan budidaya tanaman sangat dipengaruhi oleh pemberian nutrisi, salah satunya melalui pupuk organik cair (POC) yang lebih ramah lingkungan dibanding pupuk kimia. Di Desa Tirtawangunan, limbah kotoran kambing melimpah namun belum dimanfaatkan optimal. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilakukan melalui observasi, penyuluhan, dan pembuatan POC dengan fermentasi menggunakan EM4, tetes tebu, dan air dalam perbandingan 1:1:10 selama 14 hari. Hasil menunjukkan bahwa pada hari ke-14 pupuk cair berbau tape singkong dengan warna kecokelatan, menandakan fermentasi berhasil. Kegiatan ini membuktikan bahwa pemanfaatan kotoran kambing dapat menghasilkan pupuk alternatif yang meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi dampak pupuk kimia, serta membuka peluang ekonomi bagi masyarakat melalui komersialisasi POC.

Pendahuluan

Faktor yang menentukan keberhasilan tanaman adalah bagaimana seorang petani mampu memberikan nutrisi pada tanaman mereka dengan baik. Salah satu nutrisi yang baik untuk tanaman adalah pemberian pupuk. Pupuk merupakan salah satu komponen yang sangat penting dalam meningkatkan produksi tanaman. Sekarang ini penggunaan pupuk mulai bergeser dari pupuk kimia menjadi pupuk organik. Hal ini disebabkan karena dengan penggunaan pupuk organik dalam jangka panjang dapat meningkatkan produktivitas lahan dan dapat mencegah degradasi lahan (Laura, 2021).

Pupuk organik biasanya terbuat dari sampah organik seperti sisa sayuran, kotoran kambing, kotoran sapi, kotoran ayam dan lain-lain. Sebagai upaya pemanfaatan sampah organik, maka perlu dimanfaatkan untuk hal yang lebih berguna seperti pupuk organik ini. Pupuk organik ini terbagi menjadi dua yaitu pupuk organik cair dan pupuk organik padat. Kedua pupuk ini sama-sama untuk menyuburkan atau menambah nutrisi pada tanaman.

Kotoran ternak dimanfaatkan sebagai pupuk kandang karena kandungan unsur haranya seperti Nitrogen (N), Fosfor (P) dan Kalium (K) serta unsur hara mikro diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi dan tembaga yang dibutuhkan tanaman dan kesuburan tanah (Hapsari & Chalimah, 2013). Sayangnya, fungsi pupuk organik selama ini masih berfungsi sebagai pupuk tambahan selain pupuk komersial. Itu terjadi karena kemampuan pupuk organik dalam menyuplai hasil hara lama dating.

Pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah dan membantu membentuk infrastruktur hijau di lingkungan sekitar. Selain itu penggunaan sumber bahan baku pembuatan pupuk organik juga mampu meningkatkan kualitas pupuk organik dan penambahan inokulum mampu meningkatkan unsur hara makro N, P, K sehingga kualitas pupuk organik menjadi lebih baik (Hapsari & Chalimah, 2013).

Proses dalam pembuatan pupuk ini menggunakan metode fermentasi dengan bioaktivator EM4. Fermentasi merupakan suatu proses perubahan kimia pada Substrat organik melalui aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme. Proses fermentasi dibutuhkan starter sebagai mikroba yang akan ditumbuhkan dalam substrat. Starter merupakan populasi mikroba dalam jumlah dan kondisi fisiologis yang siap diinokulasikan pada media fermentasi (Rasmito et al., 2019).

Salah satu hal penting juga adalah penggunaan tetes tebu atau molase. Penggunaan tetes tebu akan berpengaruh pada proses fermentasi. Tetes tebu merupakan limbah pengolahan gula yang mengandung gula cukup tinggi sehingga sangat potensial dimanfaatkan sebagai media fermentasi (Hartina et al., 2014).

Peternakan kambing BUMDES Tirtawanganan memiliki suatu kendala atau permasalahan yang dihadapi. Setiap hari kambing di peternakan BUMDES selalu membuang kotorannya di bawah kandang, tetapi karena tidak diolah dan dimanfaatkan, maka kotoran tersebut menumpuk dibawah kandang. Sebenarnya BUMDES Tirtawanganan sudah memiliki alat penghancur yang mulanya akan dipergunakan untuk membuat pakan kambing atau silase, tetapi karena bahan baku pembuatan pakan belum tersedia, maka kami mencetuskan ide agar alat penghancur dipergunakan sementara untuk menghancurkan kotoran kambing yang sudah kering untuk nantinya diolah menjadi pupuk organik cair.

Metode Pelaksanaan

Kegiatan pembuatan Pupuk Organik Cair atau POC ini kami laksanakan selama masa KKN di desa Tirtawanganan, Kecamatan Sindangagung, Kabupaten Kuningan, Jawa Barat. Metode yang kami gunakan dalam pembuatan pupuk organik cair ini adalah dengan membuatnya di posko laki-laki dengan alat dan bahan seadanya yang dapat kami manfaatkan. Berikut adalah proses lengkap dalam pembuatan pupuk organik cair ini :

1. Persiapan alat dan bahan

Dalam kegiatan ini dibutuhkan beberapa alat diantaranya drum plastik, ember, tongkat/kayu, gayung dan plastik. Disamping itu, tentu selain alat kita juga membutuhkan bahan diantaranya kotoran kambing sebagai bahan utama, bioaktivator yaitu EM4, tetes tebu atau molase dan air.

2. Pelaksanaan

Metode yang dilakukan untuk membuat pupuk organik cair ini adalah sebagai berikut :

- a. Observasi

Sebelum diputuskan untuk membuat pupuk organik cair ini tentu kami melakukan analisis terlebih dahulu kepada pihak desa mengenai masalah yang dihadapi di desa Tirtawanganan. Desa menyebutkan bahwa pengolahan kotoran kambing di peternakan BUMDES Tirtawanganan belum ada pengolahan yang baik. Pada minggu pertama di desa Tirtawanganan kami lakukan observasi

langsung ke peternakan BUMDES. Memang betul dalam hasil analisis kami ternyata kotoran kambing menumpuk dan tidak diolah dengan sempurna, tetapi langsung dijual oleh BUMDES. Padahal dalam analisis, kami melihat satu alat penghancur yang ternyata belum digunakan dengan

baik, sehingga kami langsung berkoordinasi dengan pihak BUMDES untuk dapat menggunakan alat tersebut untuk menghancurkan kotoran kambing yang sudah kering untuk selanjutnya diolah menjadi pupuk organik cair.

b. Penyuluhan

Setelah kami melakukan hasil observasi, kami melakukan penyuluhan kepada masyarakat setempat, khususnya masyarakat dekat posko laki-laki mengenai pemanfaatan kotoran kambing jika masyarakat memiliki permasalahan yang sama.

c. Pemberdayaan masyarakat dan pengolahan

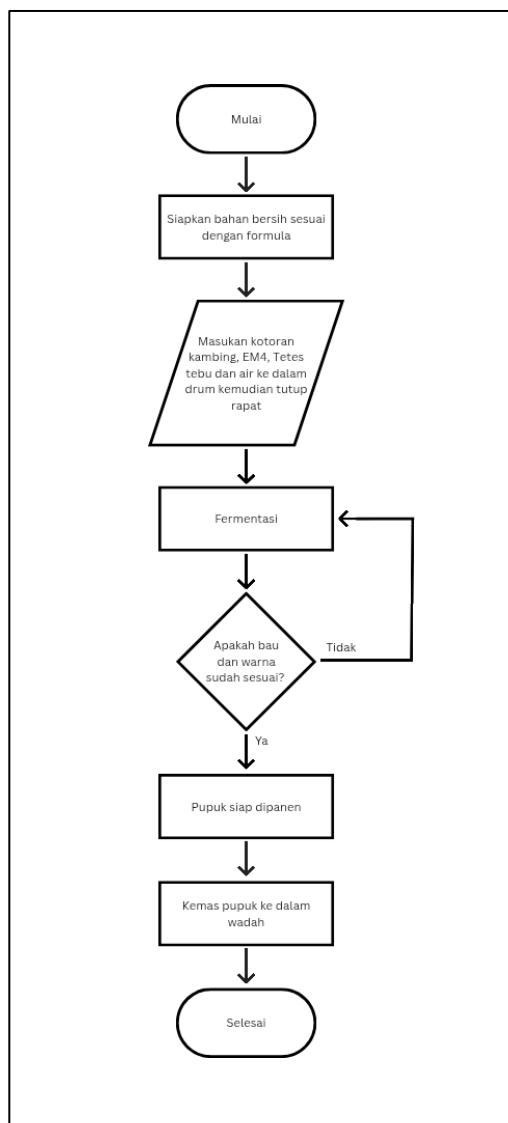
Setelah dilakukan penyuluhan, masyarakat kami ajak untuk melihat dan mengikuti pembuatan pupuk secara bersama-sama. Masyarakat akan mengetahui proses pembuatan dari mulai persiapan alat dan bahan sampai dengan hasil jadi pupuk organik cair.

d. Pengawasan

Setelah pupuk berhasil dibuat, maka pupuk harus tetap dipantau. Pupuk yang dibuat dengan sistem fermentasi ini harus di cek ketika sudah masuk di hari ke-7 atau per 1 minggu sekali. Ini akan mengontrol bakteri yang ada pada pupuk dan bisa diprediksi apakah pupuk yang dibuat berhasil atau tidaknya.

Hasil dan Pembahasan

Dari kegiatan yang kami lakukan, kami memperoleh alur untuk proses pembuatan pupuk organik cair seperti berikut ini :



Gambar 1 Diagram Alir Pembuatan Pupuk Organik Cair

Tahapan awal dalam proses pembuatan pupuk organik cair adalah menyiapkan terlebih dahulu alat

dan bahan yang dibutuhkan. Alat penting yang akan digunakan adalah wadah untuk proses pembuatan pupuk. Wadah yang digunakan ini adalah drum besar yang kedap udara. Tujuannya adalah agar tidak ada bakteri luar yang masuk dan bakteri dalam proses fermentasi dapat hidup dengan baik. Jadi perlu memastikan drum yang

dipakai tidak ada celah sedikitpun untuk menjaga kualitas fermentasi dalam proses pembuatan pupuk. Kemudian bahan utama yang digunakan adalah kotoran kambing yang sudah dihaluskan.



Gambar 2 Proses Penghalusan Kotoran Kambing

Kotoran kambing yang halus akan mempermudah proses fermentasi sehingga pupuk organik yang dihasilkan memiliki kualitas produk yang baik (Indraloka et al., 2024). Selain itu, kotoran kambing yang dihaluskan akan mempermudah proses pencampuran bahan dan mencegah adanya endapan atau gumpalan kasar kotoran kambing khususnya di pengolahan pupuk organik cair. Kotoran kambing dapat dihaluskan menggunakan mesin pencacah. Dalam kenyataannya ketika kami melakukan pencacahan kotoran kambing itu ada beberapa yang perlu diperhatikan, diantaranya kita harus memastikan bahwa kotoran kambing sudah kering ketika dimasukan ke dalam mesin agar kotoran tidak mengendap atau menempel di dalam mesin. Selain itu hasil yang didapatkan ketika menggunakan alat ini pun tidak sepenuhnya benar-benar halus, tetapi perlu dilakukan kembali penyaringan manual untuk hasil yang lebih baik.



Gambar 3 Penyaringan Kotoran Kambing Agar Lebih Halus

Kami memastikan bahwa kotoran kambing yang kami olah benar-benar halus dan memiliki tekstur

yang ringan ketika dipegang. Kemudian ketika sudah mendapatkan kotoran kambing yang halus, maka kotoran kambing bisa langsung dimasukan ke dalam drum. Proses selanjutnya adalah melarutkan bioaktivator EM4

dan juga tetes tebu di dalam ember.



Gambar 4 Pelarutan EM4 dan Tetes Tebu

Fungsi dari melarutkan 2 bahan ini adalah agar dapat tercampur dengan rata kemudian nantinya akan mudah dalam proses pengadukan ketika semua bahan dicampurkan. Untuk perbandingan yang digunakan antara EM4 dan Tetes tebu ini adalah 1:1. Proses pelarutan ini pun harus dibantu dengan tambahan air karena tetes tebu yang sangat kental akan susah dicampurkan dengan EM4 ketika tidak ada bahan ringan yang bisa mencampurkan keduanya. Selanjutnya, jika sudah melarutkan bahan ini, langkah selanjurnya adalah mencampurkan semua bahan ke dalam drum.



Gambar 5 Pencampuran Semua Bahan Ke dalam Drum

Untuk pencampuran semua bahan ini harus langsung diaduk dengan tongkat atau kayu agar semua bahan tercampur rata. Kita harus memastikan semua bahan yang dicampurkan rata dan sesuai dengan takaran.

Berikut system perbandingan antara kotoran kambing, EM4, tetes tebu dan air disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 1 Perbandingan Kotoran Kambing, EM4, Tetes Tebu dan Air

No	Kotoran Kambing	EM4	Tetes Tebu	Air
1.	25 Kg	25 ML	25 ML	75 L
2.	50 Kg	50 ML	50 ML	150 L
3.	75 Kg	75 ML	75 ML	225 L

Perbandingan antara ke empat bahan ini sebenarnya per 25 Kg kotoran kambing. Dengan perbandingan 1:1:1:10. Perbandingan ini mengacu pada hasil analisis yang telah kami lakukan. Awalnya kami menggunakan perbandingan 1:2:1:10, tetapi ternyata proses fermentasi tidak berjalan dengan baik sehingga menghasilkan bakteri tidak aktif karena bakteri kekurangan nutrisi. Akhirnya setelah menggunakan perbandingan ini bakteri berhasil tetap hidup dan pupuk dapat dipanen. Oleh karena itu kita tidak boleh melewatkkan proses ini karena bakteri akan hidup ketika menggunakan takaran yang benar. Setelah proses pencampuran selesai, langkah selanjutnya adalah menutup drum. Sebelum drup ditutup, lapisi terlebih dahulu bagian atas drum dengan plastic untuk memastikan wadah benar-benar kedap udara. Setelah itu baru lah drum bisa ditutup. Dari sini lah proses fermentasi dimulai.

Perlu diperhatikan bahwa fermentasi akan menghasilkan gas di dalam wadah. Gas ini pertanda bahwa bakteri dalam proses fermentasi berjalan baik. Gas yang muncul umumnya berupa karbon dioksida (CO_2) akibat proses dekomposisi bahan organik. Oleh karena itu, wadah fermentasi dapat dibuka sesekali agar tekanan tidak berlebihan dan wadah tidak menggelembung. Apabila gas berhenti terbentuk dan aroma cairan berubah menjadi asam segar (seperti tape singkong), maka hal tersebut menunjukkan bahwa proses fermentasi mulai stabil dan pupuk organik cair siap untuk tahap penyaringan. Dari hasil yang kami lakukan, kami menggunakan metode fermentasi 7 hari, 10 hari dan 14 hari. Jadi pada hari ke 7 drum kami buka, pada hari ke 10 drum kami buka juga dan puncaknya pada hari ke 14 drum kami buka dan didapatkan hasil seperti berikut ini :

Tabel 2 Hasil Proses Fermentasi

No	Rentan waktu fermentasi	Hasil
1.	7 hari	Bau sangat menyengat dan warna air pupuk belum sempurna
2.	10 hari	Bau sudah berkurang, warna sudah mulai bagus, tetapi terasa proses fermentasi masih terasa karena masih terasa hangat.
3.	14 hari	Bau seperti tape singkong (tidak ada bau busuk), warna sudah sesuai dan siap dilakukan penyaringan.

Dalam melakukan pengawasan di 7 hari pertama setelah dilakukan fermentasi, drum ketika dibuka sangat mengeluarkan bau yang tidak sedap dan menyebar luas sampai masyarakat berdatangan. Namun ketika 10 hari setelah fermentasi kami buka kembali, bau sudah berkurang tetapi masih terasa baunya. Barulah setelah 14 hari setelah fermentasi bau yang dihasilkan tidak seperti bau kotoran dan menyengat, tetapi bau seperti tape singkong dan warna air agak kecoklatan.

Dalam proses pembuatan pupuk ini pun kami sempat ragu karena bau yang sangat menyengat di awal dan warna air yang tidak menunjukkan fermentasi yang baik, tetapi setelah kami lanjutkan proses fermentasi hasilnya sesuai dengan yang kami inginkan. Dalam pembuatan pupuk ini, kami melakukan 2 kali percobaan, untuk yang pertama fermentasi sempat gagal dan kami fokus pada sample kedua. Pada hari ke 10 sample kedua ini kami berikan tambahan tetes tebu untuk menambah nutrisi pada bakteri. Setelah kami buka di hari ke 14 hasil fermentasi bagus dan pupuk dapat dipanen.

Dari ketidakberhasilan 1 sample, kami menemukan satu hal yang penting yaitu penggunaan bioaktivator EM4 dan penggunaan tetes tebu. Penggunaan bioaktivator akan menghasilkan bakteri baik yang akan bertugas menjadi bagian dari proses fermentasi. Bakteri itu membutuhkan nutrisi makanan yaitu dari tetes tebu. Akan tetapi, pada sample pertama kami tidak melakukan perbandingan 1:1 antara EM4 dan tetes tebu , tetapi kami menggunakan perbandingan 1:2 dimana tetes tebu yang diberikan lebih sedikit dari EM4 sehingga fermentasi gagal.

Setelah pupuk dapat dipanen, maka selanjutnya adalah proses penyaringan pupuk. Ini akan memisahkan air dan kotoran yang mengendap dibawahnya. Karena kita membuat pupuk organik cair, jadi

yang kita butuhkan dan pakai adalah airnya saja.



Gambar 6 Penyaringan Air Hasil Fermentasi

Gunakan saringan untuk bisa memisahkan air dan kotorannya. Lakukan proses ini sampai semua habis. Dari 50 Kg kotoran kambing yang kami gunakan, menghasilkan 114 Liter pupuk organik cair. Kami menyimpan pupuk dalam galon berukuran 19 Liter.



Gambar 7 Pengemasan ke dalam galon

Kegiatan ini tentu tidak sepenuhnya berjalan dengan mulus. Akan selalu ada hal-hal yang tidak terencana dating menghampiri, seperti halnya fermentasi 1 sample yang gagal. Kemudian proses fermentasi yang sudah kami lakukan juga masih perlu penelitian yang lebih lanjut untuk memastikan sepenuhnya setiap kendala yang telah dihadapi bisa diperbaiki lagi di masa yang akan dating.

Dari kegiatan yang kami lakukan ini juga kami menilai bahwa penggunaan pupuk organik cair tidak akan merubah kualitas dari tanah untuk masa yang akan datang. Dengan penggunaan pupuk kimia dalam

jangka panjang dapat membuat tanah pada lahan tersebut akan mengalami degredasi sehingga unsur hara yang terkandung pada tanah tersebut akan berkurang (Lubis et al., 2023).

Dengan hasil yang memuaskan dan dapat menunjukkan bahwa limbah berupa kotoran kambing dapat diolah menjadi barang yang berguna, maka proses fermentasi ini tidak hanya mampu mengurangi pencemaran

lingkungan, tetapi juga menghasilkan pupuk organik cair yang memiliki nilai tambah serta dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman.

Kesimpulan

Kegiatan pembuatan pupuk organik cair ini sebagai upaya pemanfaatan kotoran kambing yang tidak diolah tetapi langsung dijual secara utuh. Dalam rangka pengabdian masyarakat, langkah ini sebagai upaya kepada masyarakat agar dapat memanfaatkan limbah organik khususnya kotoran kambing menjadi barang yang bernilai.

Kegiatan ini memiliki banyak sekali manfaat untuk masyarakat sekitar. Dengan adanya kegiatan ini masyarakat akan mengetahui cara pengolahan pupuk organik cair dari persiapan bahan sampai pupuk dapat dipanen dan digunakan untuk tanaman. Kemudian dengan masyarakat menggunakan pupuk organik ini akan memberikan manfaat untuk kontruksi tanah kedepannya, karena jika masyarakat sering menggunakan pupuk kimia maka kontruksi tanah beberapa tahun kedepan akan menjadi lebih rendah dalam hal kesuburnya.

Perlu menjadi fokus utama juga dalam hal fermentasi, karena pembuatan pupuk organik cair ini melewati proses fermentasi jadi proses ini lah yang akan menjadi ujung tombak berhasil tidaknya pupuk yang dibuat. Perlulah memperhatikan kualitas bakteri yang ada di dalam proses fermentasi ini dan gunakan juga perbandingan yang sesuai agar menghindari kegagalan dalam pembuatan pupuk ini. Sesuai dengan hasil yang kami lakukan, idealnya fermentasi dilakukan selama 14 hari atau 2 minggu.

Dalam hal ekonomi juga sebenarnya dapat berpengaruh. Jika pengolahan pupuk organik cair ini dapat dilanjutkan pasca kami selesai melaksanakan pengabdian, masyarakat akan dapat menjadikan pupuk organik cair ini menjadi peluang untuk dikomersialkan. Dalam kenyataannya pupuk akan selalu dibutuhkan oleh masyarakat, terlebih indonesia dengan mayoritas pencarinya sebagai petani yang berhubungan dengan tanaman.

Harapan kami adalah dengan memberikan edukasi terhadap proses pembuatan pupuk ini dapat memberikan gambaran serta wawasan masyarakat untuk dapat menjadikan limbah menjadi barang yang bernilai bahkan berdaya jual. Kami juga berharap ada beberapa masyarakat yang melanjutkan pengolahan pupuk ini minimal untuk penggunaan pribadi, umumnya dapat disebar luaskan.

DAFTAR PUSTAKA

- Halawati, F., & Nurhasanah, R. (2025). HUBUNGAN ANTARA KECERDASAN SPIRITAL DENGAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI INTERPERSONAL SISWA DI SMA NEGERI 1 CINIRU. *Jurnal Fakultas Ilmu Keislaman UNISA Kuningan*, 6(1), 53-64.
- Halawati, F., & Nur'Aisah, E. (2025). EDUKASI CUCI TANGAN PAKAI SABUN (CTPS) SEBAGAI UPAYA UNTUK PENINGKATAN PENGETAHUAN DAN KESEHATAN SISWA SDN 1 SALAREUMA. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 20-25.
- Halawati, F., & Jumadi, A. (2025). PENGARUH RESILIENSI MATEMATIS TERHADAP KEMAMPUAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA. *Jurnal Ilmiah ATSAR Kuningan*, 4(2), 29-42.
- Halawati, F., & Apriliani, G. N. (2025). PENGARUH PENERAPAN SOAL BERBASIS HIGHER ORDER THINKING SKILL (HOTS) TERHADAP SELF EFFICACY PESERTA DIDIK. *Jurnal Fakultas Ilmu Keislaman UNISA Kuningan*, 6(2), 133-147.
- Halawati, F., & Sukur, R. A. (2024). Penerapan Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Di SMP Binaul Ummah Kuningan. *Jurnal Fakultas Ilmu Keislaman Kuningan*, 5(2), 152-166.
- Halawati, F., Hidayati, R., & Firdaus, D. F. (2024). Pembuatan Pojok Baca Guna Menumbuhkan Minat Baca Di Desa Kancana Kecamatan Cikijing Kabupaten Majalengka. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(01), 16-22.
- Halawati, F. (2023). Pelatihan Pengolahan Limbah Organik Menjadi Pupuk Kompos di Majalengka. *Pabitara: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 147-157.
- Halawati, F. (2023). Analisis Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan Masalah Matematis. Linear: *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 7(1), 15-29.
- Halawati, F., & Hidayati, R. (2023). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Ditinjau Dari Kesulitan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Pada Generasi Alpha Di Min 7 Kuningan. *Jurnal Elementaria Edukasia*, 6(4), 1861-1871.
- Halawati, F., & Laelasari, D. (2022). Mathematics Communication Ability In Mathematics Learning.

- In ICoIS: International Conference on Islamic Studies (Vol. 3, No. 1, pp. 72-81).
- Halawati, F. (2020). Pengaruh Pendidikan Karakter Terhadap Perilaku Siswa. *Education and Human Development Journal*, 5(2), 51-60.
- Hidayati, R., & Halawati, F. (2024). Efektivitas pbl terintegrasi stem ditinjau kemampuan pemecahan masalah dan kepercayaan diri siswa. *JUMLAHKU: Jurnal Matematika Ilmiah STKIP Muhammadiyah Kuningan*, 10(1), 201-212.
- Hapsari, A. Y., & Chalimah, S. (2013). *Kualitas dan kuantitas kandungan pupuk organik limbah serasah dengan inokulum kotoran sapi secara semianaerob*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Hartina, F., Jannah, A., & Maunatin, A. (2014). Fermentasi tetes tebu dari pabrik gula Pagotan Madiun menggunakan *saccharomyces cerevisiae* untuk menghasilkan bioetanol dengan variasi pH dan lama fermentasi. *ALCHEMY: Journal of Chemistry*, 93–100.
- Indraloka, A. B., Hidayat, F., Adhamatika, A., & Triardianto, D. (2024). Aplikasi Mesin Pencacah (Chopper Machine) Dalam Pembuatan Pupuk Organik Berbahan Dasar Kotoran Kambing. *Indonesia Berdaya*, 5(3), 991–996.
- Laura, A. T. (2021). Pembuatan pupuk organik dari kotoran kambing. *Proceedings Uin Sunan Gunung Djati Bandung*, 1(50), 44–51.
- Lubis, E., Munar, A., Barus, W. A., & Khair, H. (2023). Pelatihan Fermentasi Kotoran Kambing Menjadi Pupuk Organik Di Desa Banjaran Raya. *Maslakah: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 4(3), 169–175.
- Nur, A. M., & Halawati, F. (2022). Analysis of Mathematics Literature Ability in Review of The Personality of Students. *International Journal of Advanced Mathematics Education*, 3(1).
- Nur'aisah,E & Halawati, F. 2023. Manajemen Pemberdayaan Masyarakat Melalui Pengelolaan Sampah di Lebakherang. *Jurnal PKM UNISA Kuningan*, 1(2), 5-9
- Rasmito, A., Hutomo, A., & Hartono, A. P. (2019). Pembuatan pupuk organik cair dengan cara fermentasi limbah cair tahu, starter filtrat kulit pisang dan kubis, dan bioaktivator EM4. *Jurnal Iptek*, 23(1), 55–62.