

Sosialisasi dan Pelatihan Herbisida Alami Berbasis Bahan Lokal bagi Masyarakat Desa Peron untuk Pengendalian Gulma pada Sistem Agroforestry

*¹Amnan Haris, ¹Trida Ridho Fariz, ²Rizki Nor Amelia, ²Ayu Rahayu, ³Titik Ismiyati,
⁴Fattah Alma'ruf, ¹Muhammad Agnaf Naufal, ¹Daffa Evan Pradama,
¹Aurelia Dias Nanda Revalina, ²Rizqa Najwa

¹Program Studi Ilmu Lingkungan FMIPA Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang, Indonesia

²Program Studi Pendidikan IPA FMIPA Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang, Indonesia

³Tenaga Kependidikan FMIPA Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang, Indonesia

⁴Tenaga Kependidikan Kantor Hukum Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang, Indonesia

Email korespondensi: amnanharis@mail.unnes.ac.id

Abstract

Peron Village, located on the western slopes of Mount Ungaran at an altitude of 700 meters above sea level, is in the upstream area of the Bodri Watershed, a priority watershed. Despite implementing an agroforestry system that combines forestry and agricultural crops, local farmers still rely heavily on synthetic herbicides containing glyphosate for weed control. This dependence poses serious risks to water quality, aquatic ecosystems, and the health of communities that rely on spring water. This community service program aims to improve ecological literacy and practical skills in making environmentally friendly herbicides using local ingredients such as coarse salt, vinegar, and sulfur. The activity was held at the Peron Village Hall with 25 participants representing the hamlets. The program included socialization of the concept of agroforestry, the theory of natural herbicides, and the practice of making organic herbicides using 1 liter of clean water, 500 g of coarse salt, 0.75 ounces of sulfur, and 100 ml of vinegar. The results showed that participants successfully produced an effective natural herbicide that controlled weeds within two days, albeit slower than synthetic herbicides, without damaging soil structure or polluting water sources. This success opens up opportunities for further development by utilizing agroforestry waste such as coffee husks as active ingredients, supporting the zero-waste concept, and increasing the economic value of local commodities. This program aligns with the Sustainable Development Goals and can be replicated in other agroforestry areas in Indonesia.

Keywords:

agroforestry, natural herbicides, weed

Abstrak

Desa Peron terletak di lereng barat Gunung Ungaran pada ketinggian 700 meter di atas permukaan laut, merupakan kawasan hulu DAS Bodri yang merupakan salah satu DAS prioritas. Meskipun telah menerapkan sistem agroforestry (*wanatani*) yang mengombinasikan tanaman kehutanan dan pertanian, petani lokal masih sangat bergantung pada herbisida sintetis berbahan aktif glifosat untuk pengendalian gulma. Ketergantungan tersebut menimbulkan risiko serius terhadap kualitas air, ekosistem perairan dan kesehatan masyarakat yang mengandalkan mata air. Program pengabdian ini bertujuan meningkatkan literasi ekologi dan keterampilan praktis dalam pembuatan herbisida ramah lingkungan menggunakan bahan lokal seperti garam krosok, cuka, dan belerang. Kegiatan dilaksanakan di Balai Desa Peron dengan 25 peserta perwakilan dusun. Program meliputi sosialisasi

konsep agroforestry, teori herbisida alami, serta praktik pembuatan herbisida organik menggunakan 1 liter air bersih, 500 g garam krosok, 0,75 ons belerang, dan 100 ml cuka. Hasil menunjukkan bahwa peserta berhasil memproduksi herbisida alami efektif yang mampu mengendalikan gulma dalam waktu dua hari, meski lebih lambat dibanding herbisida sintetis, tanpa merusak struktur tanah atau mencemari sumber air. Keberhasilan ini membuka peluang pengembangan lanjutan dengan memanfaatkan limbah agroforestry seperti kulit kopi sebagai bahan aktif, mendukung konsep zero-waste, serta meningkatkan nilai ekonomi komoditas lokal. Program ini selaras dengan Tujuan Pembangunan Berkelanjutan dan dapat direplikasi di wilayah agroforestry lain di Indonesia.

Kata Kunci:

agroforestri, herbisida alami, gulma

PENDAHULUAN

Desa Peron merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Kendal yang terletak di lereng Gunung Ungaran pada ketinggian sekitar 700 mdpl. Desa Peron memiliki posisi strategis sebagai bagian hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Bodri, yang merupakan salah satu DAS prioritas (Emilia et al, 2013; Fariz et al, 2025). DAS Bodri telah mengalami tekanan ekologis yang signifikan, dengan frekuensi banjir mencapai 103 kejadian dalam kurun waktu 10 tahun (2009-2018) (Miardini & Nugraha, 2020). Kondisi ini menunjukkan degradasi fungsi DAS akibat alih fungsi lahan dan praktik pengelolaan yang tidak berkelanjutan. Sebagai wilayah hulu DAS yang strategis, Desa Peron menerapkan sistem agroforestry dalam pengelolaan lahannya, mengombinasikan tanaman kehutanan dengan tanaman pertanian dalam satu kawasan. Sistem ini terbukti mampu memberikan stabilitas ekonomi sambil menjaga keseimbangan ekosistem lereng gunung. Namun, dalam praktik pengelolaan gulma, petani di Desa Peron masih mengandalkan herbisida sintetis, terutama produk berbahan aktif glifosat seperti Roundup. Penggunaan herbisida kimia pada hulu DAS prioritas seperti DAS Bodri harus mendapat perhatian khusus karena dapat berdampak signifikan terhadap kualitas air, ekosistem perairan, dan kesehatan lingkungan secara keseluruhan (Ferreira et al., 2016; Rocha et al., 2023).

Dampak penggunaan herbisida di kawasan hulu DAS sangat mengkhawatirkan karena residu herbisida dapat terbawa aliran air menuju hilir, mencemari sumber air yang digunakan masyarakat, dan merusak ekosistem perairan. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa herbisida yang masuk ke perairan dapat menyebabkan kematian organisme akuatik, menurunkan oksigen terlarut, dan mengganggu rantai makanan dalam ekosistem sungai. Khususnya pada sistem *agroforestry* di lereng gunung, penggunaan herbisida sintetis seperti glifosat yang tidak terkendali dapat mempercepat erosi tanah dan pencemaran air tanah yang berdampak pada mata air di kawasan tersebut (Haris & Ngabekti, 2021). Faktanya, penggunaan glifosat di kawasan Asia Tenggara meningkat tajam dalam dua dekade terakhir (Brookes, 2019), didorong oleh faktor efisiensi tenaga dan waktu di tengah berkurangnya tenaga kerja pertanian. Namun, penggunaan glifosat yang tidak disertai pemahaman yang baik mengenai dosis, waktu aplikasi, dan prosedur keselamatan menimbulkan dampak negatif yang serius. Penelitian Nunes et al. (2024) menunjukkan bahwa penggunaan herbisida kimia secara tidak terkendali dapat mencemari air tanah dan air permukaan, serta berpotensi menimbulkan gangguan kesehatan seperti iritasi kulit, gangguan sistem pernapasan, dan bahkan peningkatan risiko kanker pada masyarakat sekitar. Dampak jangka panjang ini sangat mengkhawatirkan, mengingat masyarakat Desa Peron masih mengandalkan sumber air alami seperti sendang dan mata air untuk kebutuhan sehari-hari.

Kerusakan kesuburan tanah akibat penggunaan glifosat menjadi ancaman serius yang mengancam keberlanjutan sistem agroforestry di Desa Peron. Sebagai salah satu bentuk pertanian terpadu yang menggabungkan tanaman kehutanan dan pertanian, agroforestry sangat bergantung pada kesehatan tanah sebagai fondasi produktivitas jangka panjang.

Sharma et al. (2021) mencatat bahwa residu glifosat dapat menurunkan fungsi biologis tanah secara signifikan, terutama dalam hal aktivitas mikroba dan respirasi tanah, yang merupakan indikator vital bagi siklus nutrisi dan keseimbangan ekosistem mikro. Penurunan ini tidak hanya menghambat pertumbuhan tanaman, tetapi juga mengganggu interaksi simbiotik antara akar tanaman dan mikroorganisme tanah yang berperan dalam fiksasi nitrogen dan dekomposisi bahan organik. Dampak tersebut menjadi semakin kritis di wilayah dengan kontur miring seperti lereng Gunung Ungaran, di mana struktur tanah yang rapuh dan curah hujan tinggi meningkatkan risiko erosi dan kehilangan lapisan tanah atas. Ketika fungsi biologis tanah terganggu, kemampuan tanah untuk menahan air dan nutrisi juga menurun, mempercepat proses degradasi lahan dan mengancam ketahanan pangan lokal. Ironisnya, penggunaan glifosat sering kali dilakukan tanpa pemahaman menyeluruh oleh masyarakat, yang masih memiliki keterbatasan dalam akses informasi dan pelatihan mengenai praktik pertanian berkelanjutan. Minimnya pengetahuan tentang metode pengendalian gulma yang ramah lingkungan dan sesuai dengan prinsip agroforestry menyebabkan ketergantungan terhadap herbisida sintetis semakin meningkat, memperparah siklus kerusakan ekologis.

Mengingat posisi strategis Desa Peron sebagai bagian hulu DAS Bodri yang merupakan DAS prioritas nasional, diperlukan intervensi berbasis edukasi dan praktik langsung untuk meningkatkan literasi ekologi dan keterampilan teknis masyarakat dalam membuat dan menggunakan herbisida ramah lingkungan. Pendekatan ini tidak hanya memberikan solusi teknis jangka pendek, tetapi juga mendorong perubahan perilaku yang lebih peduli terhadap lingkungan dalam jangka panjang, sesuai dengan prinsip-prinsip pengelolaan sistem agroforestry berkelanjutan. Kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang sebagai upaya strategis untuk mendukung praktik pertanian berkelanjutan yang relevan dengan karakteristik sistem agroforestry di kawasan hulu DAS prioritas. Selain berkontribusi pada pengurangan risiko pencemaran lingkungan dan degradasi tanah, pelatihan pembuatan herbisida ramah lingkungan ini sejalan dengan agenda pembangunan berkelanjutan (SDGs), khususnya SDG 12 (Konsumsi dan Produksi yang Bertanggung Jawab) dan SDG 15 (Melestarikan Ekosistem Daratan). Dengan memberdayakan masyarakat Desa Peron melalui pendekatan partisipatif dan kontekstual, kegiatan ini diharapkan dapat menjadi model pengembangan pertanian agroforestry yang adaptif dan tangguh terhadap tantangan lingkungan, sekaligus menjaga kelestarian DAS Bodri sebagai DAS prioritas nasional.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini terbagi menjadi tiga tahapan utama yaitu persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Kegiatan dilaksanakan di Desa Peron, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal, Jawa Tengah, yang terletak pada ketinggian sekitar 700 mdpl di lereng Gunung Ungaran dengan tutupan lahan dominan agroforestry dan kebun campuran. Pada tahap persiapan, tim melakukan observasi awal melalui survei lapangan untuk memetakan pola penggunaan lahan, praktik pengendalian gulma, dan kondisi sosial-ekonomi masyarakat. Wawancara mendalam dengan Ibu Kepala Desa Peron selanjutnya menggali permasalahan utama terkait penggunaan herbisida sintetis serta potensi adopsi herbisida alami berbahan lokal. Paralel dengan itu, studi literatur difokuskan pada perancangan formulasi herbisida alami, yang menggunakan garam krosok, cuka, dan belerang serta pemantauan *best practice* pembuatan dan aplikasi di agroforestry.

Tahap pelaksanaan dimulai dengan sosialisasi konsep agroforestry berkelanjutan dan dampak negatif herbisida sintetis. Tim memandu peserta melalui demonstrasi langkah demi langkah pembuatan herbisida alami, mulai dari penimbangan bahan baku hingga teknik pencampuran dan penyimpanan larutan. Praktik langsung di lahan masing-masing petani dilakukan dengan pengawasan untuk memastikan aplikasi yang tepat dan aman, lalu dilanjutkan diskusi interaktif untuk mengatasi tantangan lapangan dan menyesuaikan resep dengan kondisi lokal. Tahap evaluasi mencakup pengamatan langsung di lahan uji untuk menilai efektivitas herbisida alami dalam mengendalikan gulma, pengisian kuesioner oleh seluruh peserta mengenai pemahaman materi, kepuasan pelatihan, dan niat adopsi, serta

penyusunan laporan akhir yang merangkum capaian kegiatan, umpan balik peserta, rekomendasi perbaikan, dan rencana tindak lanjut untuk pengembangan program lebih luas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan diskusi dengan perangkat Desa Peron, Kecamatan Limbangan, mayoritas petani mengaku belum pernah mengikuti pelatihan alternatif pengendalian gulma yang aman, murah, dan sesuai untuk sistem agroforestry meski bahan alami seperti garam krosok, cuka, dan belerang mudah diperoleh di sekitar mereka. Potensi bahan-bahan tersebut sebagai herbisida ramah lingkungan sejauh ini belum dioptimalkan dalam praktik lokal, sehingga ketergantungan petani masih tinggi pada herbisida sintetis berbahan aktif glifosat. Setelah melakukan wawancara mendalam dengan Ibu Kepala Desa, kami melanjutkan studi literatur untuk herbisida bahan alami. Berdasarkan studi Nurzanah et al. (2024), herbisida alami dapat dibuat dari bahan lokal yaitu garam krosok, cuka, dan belerang. Belerang dipilih sebagai salah satu bahan utama karena ketersediaannya melimpah di Kecamatan Limbangan (Gitapati & Mudakir, 2012; Ra et al, 2024).



Gambar 1. Sosialisasi Agroforestri dan Herbisida

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada 29 Juli 2025 di Balai Desa Peron dan dihadiri oleh 25 perwakilan warga dari masing-masing dusun. Acara dimulai dengan sosialisasi konsep agroforestry, yang dijelaskan sebagai sistem pengelolaan lahan yang menggabungkan tanaman kehutanan dengan tanaman semusim dan/atau ternak untuk keuntungan ekologis, ekonomis, dan sosial yang berkelanjutan (Gambar 1). Sistem agroforestry sederhana diperagakan dalam pola tumpang sari pepohonan sebagai pagar, lorong, atau tanam acak di petak lahan. Rekomendasi tanaman prioritas mencakup komoditas bernilai tinggi seperti kopi, kakao, cengkeh, dan tanaman pangan semusim seperti padi gogo dan jagung, sedangkan pohon dengan kanopi lebar, berduri, atau mengeluarkan zat alelopati yang dihindari. Tantangan utama sistem ini adalah gulma seperti teki, babandotan, alang-alang. Hal ini dikarenakan gulma akan bersaing memperebutkan nutrisi, air, cahaya, dan ruang tumbuh, sehingga perlu dibasmi dengan herbisida, termasuk herbisida alami.



Gambar 2. Praktik pembuatan herbisida alami

Selanjutnya, peserta ikut praktik langsung pembuatan herbisida alami dengan komposisi air bersih 1 liter, garam krosok 500 g, belerang 0,75 ons, dan cuka 100 ml (Gambar 2). Larutan dibuat dengan memanaskan air dan garam hingga larut, menambahkan belerang setelah api dimatikan, lalu mendinginkan sebelum mencampur cuka. Untuk aplikasi, larutan herbisida alami diencerkan 1:1 dengan air bersih dan disemprotkan pada daun gulma. Peserta ditekankan untuk menjaga lahan tetap kering selama enam jam pertama setelah penyemprotan agar herbisida bekerja optimal. Hasil pengamatan dua hari setelah aplikasi menunjukkan herbisida alami ini efektif mengeringkan daun gulma dan mengurangi persaingan dengan tanaman utama, meski prosesnya lebih lambat dibanding Roundup. Penggunaan berulang secara teratur mampu menekan populasi gulma tanpa merusak struktur tanah atau mencemari air permukaan, sekaligus meminimalkan risiko kesehatan petani. Penggunaan berulang secara teratur mampu menekan populasi gulma tanpa merusak struktur tanah atau mencemari air permukaan, sekaligus meminimalkan risiko kesehatan petani. Para peserta selanjutnya diberikan sampel herbisida alami, semprotan, dan leaflet yang memuat informasi manfaat sistem agroforestry untuk mendukung penerapan di lahan masing-masing (Gambar 3).



Gambar 3. Herbisida alami hasil kegiatan pengabdian

Keberhasilan penggunaan herbisida organik alternatif ini membuka peluang pengembangan lanjutan dengan memanfaatkan limbah agroforestry. Pengembangan bisa diutamakan pada limbah kulit kopi yang melimpah di Desa Peron, sebagai sumber bahan aktif herbisida alami. Pendekatan zero-waste semacam ini telah terbukti efektif meningkatkan efisiensi pengendalian gulma sekaligus memperbaiki struktur dan kesuburan mikroba tanah yang krusial bagi keberlanjutan sistem agroforestry (Blachnio et al., 2023). Selain itu, ekstraksi senyawa bioaktif dari serbuk kayu dan ampas kopi menunjukkan potensi biopestisida yang

dapat mengurangi beban limbah pertanian dan menekan biaya produksi bagi petani lokal (James et al, 2019). Studi lebih lanjut juga mengindikasikan bahwa formulasi berdasarkan limbah agroforestry mampu mempertahankan stabilitas pH tanah dan mendukung retensi air, sehingga menjaga kualitas air di hulu DAS Bodri (Cara et al., 2021). Dengan demikian, integrasi limbah kopi dalam pembuatan herbisida alami bukan hanya mendukung konservasi sumber daya, tetapi juga memperkuat nilai tambah ekonomi komoditas unggulan Desa Peron dalam kerangka agroforestry berkelanjutan.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat berupa sosialisasi dan pelatihan herbisida alami berbasis bahan lokal di Desa Peron telah berhasil meningkatkan pengetahuan dan keterampilan warga dalam pembuatan herbisida ramah lingkungan menggunakan garam krosok, cuka, dan belerang. Program ini memberikan solusi alternatif yang ekonomis dan berkelanjutan untuk mengurangi ketergantungan petani terhadap herbisida sintetis berbahan aktif glifosat. Herbisida alami yang dihasilkan terbukti efektif mengendalikan gulma dalam sistem agroforestry tanpa merusak struktur tanah atau mencemari sumber air di hulu DAS Bodri. Keberhasilan ini membuka peluang pengembangan lebih lanjut dengan memanfaatkan limbah agroforestry seperti kulit kopi sebagai bahan aktif herbisida, sehingga mendukung konsep zero-waste dan meningkatkan nilai tambah ekonomi komoditas lokal. Program pengabdian ini sejalan dengan prinsip pembangunan berkelanjutan dan diharapkan dapat menjadi model replikasi untuk kawasan agroforestry lainnya di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dan apresiasi diberikan kepada Warga dan Perangkat Desa Peron atas kesediaannya untuk mendukung, memfasilitasi dan mengikuti program pengabdian kepada masyarakat yang kami lakukan dengan antusias.

REFERENSI

- Blachnio, M., Kusmierenk, K., Swiatkowski, A., & Derylo-Marczewska, A. (2023). Waste-based adsorbents for the removal of phenoxyacetic herbicides from water: A comprehensive review. *Sustainability*, 15(23), 16516.
- Brookes, G. (2020). Glifosat use in Asia and implications of possible restrictions on its use. *AgBioForum*, 22(1), 37-48
- Cara, I. G., Topa, D., Calistru, A. E., Motrescu, I., Bulgariu, L., & Jitareanu, G. (2020). Agri-wastes as a low-cost adsorbent for nicosulfuron herbicide. *Environmental Engineering and Management Journal*, 19(2), 335-343.
- Emilia, F., Hendrarto, B., & Taruna, T. (2013). Community-based natural resource management in conservation efforts of the Watershed: Case study of Keseneng Village, Sumowono Subdistrict, Semarang District, Central Java. *International Journal of Bonorowo Wetlands*, 3(2), 73-100.
- Fariz, T. R., Martuti, N. K. T., Haris, A., Suhardono, S., Damayanti, M., & Eralita, N. (2025). Shoreline change analysis and its impact on coastal communities using remote sensing and GIS in the Kedungsepur Metropolitan area. *Sustinere: Journal of Environment and Sustainability*, 9(1), 10-23.
- Ferreira, A. D. S., Silva, H. C. D., Rodrigues, H. O., Silva, M., & Albuquerque, E. C. D. (2016). Occurrence and spatial-temporal distribution of herbicide residues in the Ipojuca River sub-basin, Pernambuco, Brazil. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 20(12), 1124-1128.
- Gitapati, D., & Mudakir, Y. B. (2012). *Analisis kunjungan wisatawan objek wisata nglimut kecamatan limbangan kabupaten kendal* (Doctoral dissertation, Fakultas Ekonomika dan Bisnis).

- Haris, A., & Ngabekti, S. (2021). Community Structure and Composition of Rice Weed (*Oryza sativa* L.) in Banyubiru Village, Semarang Regency. *Journal of Environmental and Science Education*, 1(1) 62-67. <https://doi.org/10.15294/jese.v5i2.6004>
- James, T. K., Ghanizadeh, H., Harrington, K. C., & Bolan, N. S. (2019). Effect on herbicide adsorption of organic forestry waste products used for soil remediation. *Journal of Environmental Science and Health, Part B*, 54(5), 407-415.
- Miardini, A., & Nugraha, H. (2020). Penentuan sub das prioritas penanganan banjir di DAS Bodri, Jawa Tengah. *Majalah Ilmiah Globe*, 22(2), 93-100.
- Nunes, R. F. N., Marciano, L. P. A., Oliveira, G. S., Cardoso, N. S., de Araújo Paula, F. B., Sarpa, M., & Martins, I. (2024). Glyphosate contamination of drinking water and the occurrence of oxidative stress: exposure assessment to rural Brazilian populations. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 108, 104476.
- Nurzanah, M., Mahardhika, L., Oktrivargas, A., & Putri, V. W. (2024). Eksplorasi Herbisida Alami sebagai Solusi Pembasmi Gulma di Desa Kepunduhan. *Jurnal Bina Desa*, 6(1), 98-102.
- RA, T. L., Budiadi, E., & Misdiyanta, P. (2022). Inventarisasi Manifestasi Panasbumi dan Potensi Geowisata di Provinsi Jawa Tengah. *Jurnal Abdimas PHB* 5(1) 14-21.
- Rocha, N. R., Freato, T. A., Filho, J. T., Barbosa, A. C., Lázaro, T. M., Schade, G. M., ... & Monzani, P. S. (2023). Acute toxicity of three herbicide formulations of *Astyanax altiparanae* (Characiformes, Characidae), an emerging neotropical fish model species. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part A*, 86(14), 459-478.
- Shrestha, P., Koirala, P., & Tamrakar, A. S. (2010). Knowledge, practice and us of pesticides among commercial vegetable growers of Dhading district, Nepal. *Journal of Agriculture and Environment*, 11 (2010), 95-100