

PENGABDIAN MASYARAKAT BERBASIS SEKOLAH: PELATIHAN MERAKIT SOIL FERTILITY DETECTOR DAN CARA MENGELOLA LIMBAH DAPUR

Dyah Roeswitawati¹, Dian Indratmi², Ali Ikhwan³

¹²³Prodi Agroteknologi Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang
dyahwati@umm.ac.id

ABSTRAK

Limbah dapat terjadi dari berbagai sumber, antara lain dapat terjadi oleh kegiatan manusia ataupun dari alam sekitar. Namun, yang paling utama disebabkan oleh berbagai kegiatan manusia seperti kegiatan industri, pertanian, transportasi dan kegiatan rumah tangga. Selama hidupnya manusia selalu menghasilkan limbah baik berupa limbah cair maupun limbah padat, untuk itu perlu penanganan agar tidak merugikan diri sendiri maupun orang lain. Pada pengabdian ini telah terlaksana melatih siswa Sekolah Menengah Kejuruan Muhammadiyah 3 Singosari Malang jurusan teknik mesin dan tata boga mengelola limbah dapur menjadi pupuk organik dan merakit alat ukur kesuburan tanah sederhana. Pada pelatihan sengaja kami pilih siswa dari kedua jurusan tersebut sehingga diharapkan menjadi bekal setelah tamat sekolah. Pada praktek tata boga, limbah dapur organik akan menjadi permasalahan, menimbulkan bau karena proses pembusukan, sehingga diperlukan berbagai cara penanganan limbah dapur menjadi pupuk organik sehingga bisa dikomersialkan. Selain itu juga membekali siswa dengan merakit alat ukur kesuburan tanah sederhana dengan harapan alat tersebut bisa digunakan untuk mendeteksi proses dekomposisi limbah organik menjadi pupuk. Para siswa siswi sangat antusias mengikuti pelatihan, dan mereka merespon positif akan kegiatan pelatihan tersebut. Karena alat ukur kesuburan tanah dirancang sederhana dan tidak bergantung pada listrik tapi menggunakan accu. Selesai pelatihan alat dan bahan langsung disumbangkan ke laboratorium sekolah sehingga bisa dimanfaatkan siswa dan siswi lainnya. Untuk mempercepat proses dekomposisi limbah dapur organik, telah kami siapkan bakteri pengurai dan siswa siswi kami latih cara perbanyakannya.

Kata Kunci: alat-ukur, bakteri-pengurai, kesuburan-tanah, limbah-dapur

1. PENDAHULUAN

Pencemaran lingkungan terjadi dari berbagai macam sumber yaitu akibat dari alam misalnya gunung berapi, gempa bumi dan terjadi oleh kegiatan manusia (Faza et al., 2024). Namun, pencemaran yang paling utama disebabkan oleh berbagai kegiatan manusia seperti kegiatan industri, pertanian, transportasi dan kegiatan rumah tangga (Abdurrozzaq et al., 2023; Dahruji et al., 2017; Rosmidah. 2016). Pada kegiatan rumah tangga menghasilkan limbah padat dan cair, limbah cair yang berasal dari kegiatan rumah tangga disebut juga limbah domestik (Yuli et al., 2021). Air limbah domestik merupakan air yang berasal dari usaha atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, dan perumahan (Fatul et al., 2016).

Limbah dapur dihasilkan dari bahan organik dan anorganik. Limbah anorganik yang banyak adalah plastik, untuk menghindari

pencemaran lingkungan dimulai dengan mengurangi konsumsi makanan dan minuman kemasan (Khurnia Tri Utami dan Syafrudin. 2018; Umroningsih. 2022). Dengan mengetahui bagaimana cara pengelolaan limbah rumah tangga/ dapur yang tepat, terjadinya resiko berkelanjutan terhadap lingkungan bisa dikurangi (Yohana et al., 2022). Pengelolaan limbah dapur diharapkan dapat membantu petani dalam mengatasi permasalahan kelangkaan pupuk. Selain ramah lingkungan karena terbuat dari bahan organik juga menghasilkan kompos yang langsung pakai. Kompos dapat berperan sebagai sumber mikroba perombak/ pengurai untuk proses pengomposan bahan yang lain seperti kotoran kandang ternak atau dedaunan.

Soil fertility detector adalah salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengukur kesuburan tanah adalah alat ukur kandungan NPK, pH, dan kelembaban tanah (Deni et al.,

2023). Alat ini dapat mengukur beberapa peubah yang berpengaruh terhadap kesuburan tanah (proses dekomposisi limbah organik dapur), yaitu nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), pH, dan kelembaban tanah (Miftachul et al., 2024). Alat ini juga dapat membantu para petani untuk menghemat biaya dan mengurangi dampak negatif dari penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Dikemukakan juga bahwa alat ini dapat digunakan untuk berbagai jenis tanah, baik tanah sawah, ladang, kebun, maupun pot (Risma E. D., S. Bakhri, P. Sucihati. 2021).

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan edukasi dan solusi kepada siswa siswi tentang cara mengukur kesuburan tanah dengan alat ukur kandungan natrium, phosphor, kalium, pH, dan kelembaban tanah. Dengan menggunakan alat tersebut, tim pengabdian juga memberikan contoh cara lain yang dapat digunakan, seperti alat sederhana dari cuka dan garam dapur, alat ukur kandungan Natrium, phosphor, kalium, pH, dan fertility meter/ alat ukur kesuburan tanah.

2. METODE PENGABDIAN

Metode pelaksanaan program ini adalah melalui pendekatan dan pengenalan langsung serta edukasi tentang alat ukur kesuburan tanah sederhana dan pengelolaan limbah dapur. Sebelum melaksanakan pengabdian, tim mengunjungi sekolah/ menemui kepala SMK Muhammadiyah 3 Singosari untuk menyusun jadwal pelaksanaan program pengabdian.

2.1. Waktu dan Tempat Pengabdian

Pengabdian dilaksanakan di sekolah SMK Muhammadiyah 3 Singosari pada bulan September dan Oktober 2024.

2.2. Metode dan Rancangan Pengabdian

❖ Tahapan Awal

Menyiapkan alat bahan untuk pelatihan pengabdian yang meliputi merangkai alat sederhana deteksi kesuburan tanah dan cara mengelola limbah dapur organik. Merangkai alat sederhana detektor kesuburan tanah dibuat sebagai berikut (Miftachul et al., 2024; Risma et al. 2021; Tri et al. 2018): menyambung salah satu ujung pitingan lampu dengan ruji sepeda; ujung yang satu pitingan sambungkan dengan salah satu kabel; sambungkan sepasang ujung kabel dengan jack (salah satu yang tersambung dengan pitingan lampu); ujung kabel yang belum tersambung sambungkan dengan ruji

sepeda yang satunya; jika rangkaian sudah benar dan aman silahkan pasang lampu bohlam 10 watt pada pitingan; untuk mengetes rangkaian tancapkan jack pada stop kontak dan coba hubungkan ujung ruji dengan sendok, paku atau plat besi. Jika menyala terang berarti rangkaian sudah benar; setelah rangkaian jadi silahkan gunakan untuk mengukur kesuburan tanah kita masing-masing.

❖ Tahapan Pelaksanaan

Pengelolaan sampah dapur terutama sampah organik didaur ulang menjadi pupuk organik yang bermanfaat bagi tanaman (Roeswitawati and Yulindar 2018; Roeswitawati *et al.*,2023). Berikut ini cara membuat pupuk hayati organik dengan cara yang sederhana, tetapi efektif dan efisien:

- a. Bakteri dengan kepadatan populasi 108 cfu/mL, yang diisolasi dari akar tanaman pisang yang sedang dalam proses pembusukan kemudian dicampur media tumbuh dengan komposisi sebagai berikut: molase (sebagai sumber karbohidrat) konsentrasi 10 g/liter; cucian air beras (sumber protein dan mineral/ pvitamin) 1 liter; air kelapa (mengandung hormone/ zat pengatur tumbuh) 1 liter; air sumur 5 liter. Selanjutnya difermentasi selama 2 minggu dalam jerigen dan ditutup rapat, ditempatkan pada ruang gelap. Setiap hari tutup dibuka sebentar untuk mengeluarkan gas.
- b. Limbah dapur diseleksi, dipisahkan antara limbah organik dan anorganik, limbah organik dicampur dengan larutan bakteri pada point a kemudian difermentasi. Proses fermentasi sesuai dengan point a, proses fermentasi/ dekomposisi bahan organik ditunjukkan dengan meningkatnya temperature yang diikuti bau busuk. Dibiarkan hingga proses dekomposisi berjalan hingga selesai (ditunjukkan dengan tidak adanya bau busuk).
- c. Setelah point b selesai mengalami dekomposisi, diuji kadar unsur haranya menggunakan alat deteksi yang sudah dirangkai.

❖ Tahapan Monitoring dan Evaluasi

Sambil menunggu proses dekomposisi limbah organik dapur, siswa dilatih merangkai alat sederhana tersebut. Setelah dua sampai tiga minggu kemudian dengan perkiraan limbah tersebut sudah menjadi pupuk organik, alat

detektor kesuburan tanah yang sudah dirangkai kita cobakan.

2.3. Pengambilan Sampel

Contoh limbah organik yang sudah terdekomposisi diambil sedikit dan diencerkan dalam konsentrasi 10 ml, kemudian kita uji menggunakan alat detector dan dibandingkan dengan air biasa.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan di SMK Muhammadiyah 3 Singosari Malang menunjukkan bahwa siswa siswi sangat antusias diajak berdiskusi yaitu: mereka belum begitu memahami pentingnya pupuk hayati, belum memahami teknik pembuatan pupuk hayati dan siswa belum mengenal alat pendeteksi sederhana. Untuk mengukur kesuburan tanah. Dalam kegiatan tersebut, tim pengabdian melakukan pendampingan presentasi dan diskusi secara intensif mengenai pentingnya pupuk hayati dalam produksi pangan sehat, pelatihan dan pendampingan pembuatan pestisida hayati serta pelatihan merakit alat pendeteksi kesuburan tanah. Dengan demikian diperlukan teknologi tepat guna yang sederhana, efektif, efisien dan ramah lingkungan untuk mengetahui tingkat kesuburan tanah sehingga mempermudah petani mengukur kesuburan tanah hingga mampu meningkatkan produktivitas tanaman petani.

Pelatihan sengaja kami berikan kepada siswa-siswi jurusan tata-boga dan jurusan teknik otomotif, untuk menambah wawasan mereka agar bisa kreatif dan mandiri. Namun demikian alat yang sudah jadi berikut perlengkapannya sengaja diberikan ke Muhammadiyah 3 Singosari (laboratorium) dengan harapan bisa ditularkan kepada siswa-siswi lain yang tidak mengikuti pelatihan. Target utamanya adalah pengenalan dan perakitan alat pengukur kesuburan tanah yang efektif dan efisien dan dapat digunakan pada lahan tanpa bergantung pada aliran listrik, jadi dapat dibawa kemana mana dengan menggunakan accu. Berikutnya kita latih mengelola limbah organik dapur, dengan cara dekomposisi menjadi bahan yang bermanfaat yaitu pupuk.

Dengan kemampuan merakit alat ukur kesuburan tanah, diharapkan masyarakat desa dapat meningkatkan hasil panen, kualitas produk, dan pendapatan mereka (Deni et al. 2023; Miftachul et al., 2024;). Selain itu, cara

ini juga dapat menjaga lingkungan dari pencemaran dan degradasi tanah (Faza et al., 2024; Khurnia dan Syafrudin. 2018). Semoga teknologi ini bermanfaat serta dapat diterapkan oleh masyarakat desa maupun kota. Selama ini dalam menilai kesuburan tanah seringkali dilakukan secara metode tradisional yaitu dengan menggunakan pengalaman petani secara empiris dan observasi visual terhadap kondisi tanaman (Yuli et al., 2021). Beberapa metode tradisional yang umum dilakukan oleh petani antara lain pengamatan secara visual yaitu petani mengamati pertumbuhan tanaman, warna daun, dan gejala lainnya untuk mengidentifikasi apakah tanah subur atau tidak.

Berdasarkan hasil diskusi dengan siswa siswi SMK Muhammadiyah 3 Singosari bahwa mereka juga baru mengenal pengelolaan sampah secara dekomposisi menggunakan mikroba pengurai, karena selama ini mereka mengenal proses mendaur ulang sampah organik menggunakan alat/ mesin.

Sumber mikroba dari mikroorganisme lokal dari bonggol pisang berperan dalam proses dekomposisi limbah organik dapur, bila diberikan pada tanaman berperan sebagai pupuk yang dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman dan menjadikan tanaman toleran terhadap penyakit. Sejumlah populasi mikroorganisme yang berkontribusi pada proses dekomposisi dasar dapat mendukung stabilitas dan produktivitas agroekosistem (Roeswitawati, 2018).

Pengelolaan sampah organik merupakan solusi penerapan teknologi yang aman dan ramah lingkungan. Inokulum bakteri dan jamur berpotensi mengembalikan kesuburan lahan yang terdegradasi melalui beberapa proses dekomposisi (Roeswitawati and Huda. 2018). Mikroorganisme meningkatkan ketersediaan nutrisi biologis melalui fiksasi nitrogen dan mobilisasi nutrisi penting seperti fosfor, kalium dan zat besi. Inokulasi mikroba terhadap jamur dan bakteri dapat membantu mengurangi dampak negatif pupuk buatan terhadap lingkungan dan membantu memulihkan kesuburan yang berkelanjutan (Roeswitawati et al., 2021).

Hasil penelitian Roeswitawati et al., 2018 bahwa limbah organik buah-buahan dan sayuran yang mengandung beberapa bakteri *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus pentosus*, dan *Lactobacillus brevis*, yang berperan penting dalam menghasilkan pupuk

organik cair yang mengandung unsur hara Nitrogen, Phosphor dan Kalium, Bakteri asam laktat inilah yang mengubah sampah menjadi sesuatu yang tidak berbahaya dalam proses penguraiannya. Peranan mikroba *Rhizobacteria* dan *Cyanobacteria* dalam pengembangan pertanian yang aman dan berkelanjutan.

Dengan demikian secara keseluruhan dinyatakan bahwa mikroba yang bersumber dari mikroorganisme lokal dari bonggol pisang berperan dalam bila diberikan pada tanaman berperan pertumbuhan vegetatif tanaman dan menjadikan tanaman toleran terhadap penyakit. Beberapa investigasi mikroorganisme dan semua bahan organik dapat meningkatkan keanekaragaman, dinamika dan pentingnya komunitas mikroba tanah, memberikan manfaat dan berpartisipasi dalam produktivitas dan keberlanjutan pertanian.

4. SIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian masyarakat berbasis sekolah di SMK Muhammadiyah 3 Singosari bisa menarik minat siswa untuk berkreasi dalam mengelola limbah atau mendaur ulang limbah organik dapur menjadi pupuk organik serta merangkai alat sederhana detektor kesuburan tanah. Sehingga bilamana waktu luang siswa bisa menerapkannya di rumah masing-masing. Untuk mempercepat proses dekomposisi limbah dapur organik, telah kami siapkan bakteri pengurai dan siswa siswi kami latih cara perbanyakannya. Selesai pelatihan alat dan bahan langsung disumbangkan ke laboratorium sekolah sehingga bisa dimanfaatkan siswa dan siswi lainnya.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan kepada penyandang dana pengabdian masyarakat (*blockgrant*) Fakultas Pertanian Peternakan Universitas Muhammadiyah Malang. Juga Kepala sekolah beserta seluruh staf SMK Muhammadiyah 3 Singosari Malang yang telah memberikan ijin, ruang dan waktu kepada tim pengabdian, sehingga program pengabdian dapat terlaksana dengan baik.

6. DAFTAR PUSTAKA

Abdurrozzaq H.,D. S. Oktawiranika, E. S. N. Asia, M. Kesogihen. 2023. Analisis dampak limbah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan di desa Tigapanah kecamatan Tigapanah kabupaten Karo. *Cross-border*, Vol. 6 (2): 1190-1196, Juli-

Desember 2023, e-ISSN: 2776-2815 p-ISSN: 2615-3165
<https://journal.iaisambas.ac.id>

Badar Wiryawan. 2024. Penggunaan Alat Ukur Kesuburan Tanah Sederhana. Kompasiana, Februari 2024, *Ilmu Alam dan Teknologi*,
<https://www.kompasiana.com>

Dahruji, P. F. Wilianarti, T. Hendarto. 2017. Studi Pengolahan Limbah Usaha Mandiri Rumah Tangga dan Dampak Bagi Kesehatan di Wilayah Kenjeran. *Aksiologi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat. Vol.1 (1)*: 36-44, Februari 2017. ISSN 2528-4967 (print) dan ISSN 2548-219X (online), <https://ejournal.um-surabaya.ac.id>

Deni F., N. R. Muhrozim, J. P. A. Sidabutar, N. A. Amalia, A. D. Sanjaya. 2023. Application of Appropriate Technology "Soil Fertility Detection Tool" in Balonggebang Village, *Jurnal Penyuluhan Masyarakat Indonesia Vol. 2, (2)*: 75-81, e-ISSN: 2964-0881; p-ISSN: 2964-1004, DOI:
<https://doi.org/10.56444/perigel.v2i2.905>,
<https://jurnal2.untagsmg.ac.id>

Fathul M., A. Binilang, F. Halim. 2016. Perencanaan system pengolahan air limbah domestik di kelurahan Istiqlal kota Manado. *Jurnal Sipil Statik Vol.4 (3)*: 211-223. ISSN: 2337-6732.
<https://ejournal.unsrat.ac.id>

Faza, M.N., S. Maulanah, T. N. Hidayah, A. M. Taufiqurrahman, D. O. Radianto. 2024. Analisis Pentingnya Pengelolaan Limbah Terhadap Kehidupan Sosial Bermasyarakat. *Jurnal Publikasi Rumpun Ilmu Teknik Vol. 2 (2)*: 97-107, April 2024 e-ISSN: 3031-3481, p-ISSN: 3031-5026, DOI:
<https://doi.org/10.61132/venus.v2i2.255>.

Khurnia Tri Utami dan Syafrudin. 2018. Pengelolaan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) studi kasus PT. Holcim Indonesia, TBK Narogog Plant. *Jurnal Presipitasi: Media Komunikasi dan Pengembangan Teknik Lingkungan Vol.15 (2)*: 127-132, September 2018, ISSN 2550-0023. <https://ejournal.undip.ac.id>

Miftachul C., Zulfikar, K. N. Mufidah, A. Wahyudi, E. Aprelia. 2024. Pengenalan Alat Pengukur Kesuburan Tanah Sederhana kepada Petani Desa

- Johowinong Mojoagung Jombang. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, Vol. 5 (1): 6-11, e-ISSN: 2774-8537, <https://ejournal.unwaha.ac.id>
- Risma E. D., S. Bakhri, P. Sucihati. 2021. Teknologi Tepat Guna “Alat Ukur Kesuburan Tanah Sederhana” di kampung Gembor Udik. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, Vol. 2 (2): 210-215, p-ISSN : 2722-936X e-ISSN: 2722-9394 DOI Issue : 10.46306/jabb.v2i2 Doi Artikel : 10.46306/jabb.v2i2.118, <https://www.researchgate.net>
- Roeswitawati, D., S.F.I. Sari, dan H. Sukorini. 2018. Respon varietas sawi (*Brassica sinensis*) terhadap bahan mikroorganisme lokal (MOL): bonggol pisang, limbah buah dan limbah Seminar Nasional Fakultas Pertanian UNS. <https://jurnal.fp.uns.ac.id>
- Roeswitawati, D. and Yulindar U. N. 2018. The Effect of Local Microorganism (MOL) Concentration of Banana Hump and Fruit Waste on the Growth and Yield of Broccoli Plants (*Brassica oleracea*), Proceedings of the International Conference on Food, Agriculture and Natural Resources (FANRES 2018), DOI: <https://doi.org/10.2991/fanres-18.2018.62>
- Roeswitawati and Huda. 2018. Effect of local microorganism (banana hump waste) dosage to varieties of mustard crops (*Brassica sinensis*, L.). 2018. *Journal Agriculture and Food Vol. 6 (1): 271-278*, International Scientific Publications, ISSN 1314-8591 <https://www.scientificpublications.net>
- Roeswitawati, D., M.D.P. Arman and H. Sukorini. 2021. Utilization of peanut shell waste and bio-slurry as organic fertilizer for sweet corn (*Zea mays* L. *Saccharata*) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 759 (2021) 012047 doi:10.1088/1755-1315/759/1/012047
- Roeswitawati, D., A. Zaskia, I. Z. Fahmi, A. Ikhwan, D. Indratmi. 2023. School-Based Community Service: Processing kitchen waste into organic fertilizer. Proceeding ICCOSPRO 2023, International Conference for Community Service Program page 1-7.
- Rosmidah Hasibuan. 2016. Analisis dampak limbah/ sampah rumah tangga terhadap pencemaran lingkungan hidup. *Jurnal Ilmiah “Advokasi” Vol. 04 (01):42-52*. ISSN Nomor 2337-7216. <https://jurnal.ulb.ac.id>
- Tri F. P., E. A. Frastya, dan E. Enda. 2018. Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah Pada Desa Cihaur Kelompok Tani Bina Mandiri . Prosiding Seminar Nasional Energi dan Teknologi 2018: 191-198. <https://www.jurnalunisma.bekasi.ac.id>
- Umroningsih. 2022. Limbah cair menyebabkan pencemaran lingkungan. *JISOS Jurnal Ilmu Sosial Vol.1(7): 647-666*, Agustus 2022. <https://bajangjournal.com/index.php/JISOS>
- Yohana, F. D., Sudiro, C. Dwiratna. 2022 Pengolahan limbah cair rumah potong ayam dengan metode free water surface menggunakan kayu apu (*Pistia straiotes* L.) sebagai media fitoremediasi. *Jurnal Enviro*, Vol. 2(2): 1-9. 2022, Prodi Teknik Lingkungan, ITN Malang. <https://ejournal.enviro.itn.ac.id>
- Yuli, A., A. R. Noviyanti, M. F. Wiyatna, W. Lili. 2021. Socialization of The Utilization of Household Waste to The Community. Published by Fakultas Peternakan UNPAD Unpad Press, Media Kontak Tani Ternak, Agustus 2021, 3(3):86-92, e-ISSN 2685-8843, DOI: 1024198/mkttv3i3.36582, <http://jurnal.unpad.ac.id/mktt/index>.