

Optimalisasi Pengelolaan Sampah di TPS 3R Randu Alas sebagai Upaya Mitigasi Bencana Hidrometeorologi

¹*Afif Ari Wibowo, ²Annisa Trisnia Sasmi, ³Fauzi Mizan Prabowo Aji, ²Hardiyana Prima Widya Azhar,
²Anti Amania Shobiroh, ³Hijrah Purnama Putra, ⁴Joko Tri Waluyo, ⁴Tujono

¹Program Studi Sains Informasi Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah

²Program Studi Geografi Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah

³Departemen Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta

⁴TPS 3R Randu Alas, Yogyakarta

*Penulis korespondensi, email: aaw346@ums.ac.id

(Received: 8 December 2025/Accepted: 28 December 2025/Published: 3 January 2026)

Abstrak

Tempat Pengelolaan Sampah TPS Randu Alas yang berlokasi di kawasan hulu DAS Opak, Sleman, menghadapi tantangan serius dalam pengelolaan sampah sejak penutupan TPA Piyungan. Kondisi tersebut menuntut TPS mengelola sampah residu dan sampah organik secara mandiri. Sampah residu masih dibakar sehingga menimbulkan pencemaran udara, sedangkan sampah organik belum dapat diolah menjadi kompos karena keterbatasan sarana dan sumber daya manusia. Di sisi lain, masyarakat non-pelanggan masih membakar sampah, sementara pelanggan belum menerapkan pemilahan dari rumah. Hal ini menyebabkan meningkatnya volume sampah bercampur yang masuk ke TPS, tingginya sampah basah akibat penggunaan bak sampah terbuka, serta sebagian sampah terbawa ke saluran air menuju wilayah hilir. Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan metode pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan dan (2) meningkatkan edukasi masyarakat mengenai pemilahan sebagai upaya mitigasi bencana hidrometeorologi. Metode yang diterapkan meliputi edukasi pemilahan, penyediaan fasilitas tempat sampah terpilah dan tertutup, kampanye bahaya pembakaran sampah, pelatihan pengolahan organik menjadi kompos, serta pelatihan pengelolaan residu melalui teknologi alternatif berupa incinerator mini. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan masyarakat, tersedianya sarana pemilahan di rumah tangga, serta dimulainya produksi kompos oleh warga. Lebih dari 50% peserta pelatihan telah memilah sampah dari rumah dan tidak ditemukan lagi praktik pembakaran sampah di pekarangan rumah. Selain itu, TPS telah menerapkan metode baru pengelolaan residu melalui penggunaan incinerator mini. Kegiatan ini memperkuat kapasitas komunitas dalam mengurangi pencemaran udara dan menekan risiko bencana hidrometeorologi di wilayah hulu. Potensi program selanjutnya berupa pengembangan ekonomi sirkular berbasis sampah yang telah terpilah.

Kata Kunci: incinerator, mitigasi bencana hidrometeorologi, pemilahan sampah, pengelolaan sampah

Abstract

The Randu Alas Waste Management Site (TPS), located in the upstream area of the Opak Watershed, Sleman, has faced major challenges since the closure of the Piyungan Landfill, which forced the TPS to independently manage residual and organic waste. Residual waste continues to be burned, contributing to air pollution, while organic waste cannot be processed into compost due to limited facilities and human resources. In addition, non-customer households still burn waste, and customer households have not consistently implemented sorting, resulting in increased volumes of mixed waste entering the TPS. The use of open trash bins also increases the proportion of wet waste and allows some waste to be carried into waterways. This community service program aims to (1) develop more environmentally friendly waste management practices and (2) strengthen public education on sorting as a strategy to mitigate hydrometeorological disasters.

The activities implemented include education on waste sorting, provision of separated and closed trash bins, campaigns on the dangers of burning waste, training on organic waste processing into compost, and training on managing residual waste using a mini incinerator. The results showed improved community knowledge, availability of sorting facilities in households, and initial compost production by residents. More than 50% of training participants have begun sorting waste at home, and the practice of burning waste in residential yards has been eliminated. The TPS has also adopted a new method for handling residual waste through the use of a mini incinerator. Overall, these activities enhance community capacity to reduce air pollution and support efforts to mitigate hydrometeorological disaster risks in upstream watershed areas. The next potential program is the development of a circular economy based on sorted waste.

Keywords: incinerator, hydrometeorological disaster mitigation, waste sorting, waste management

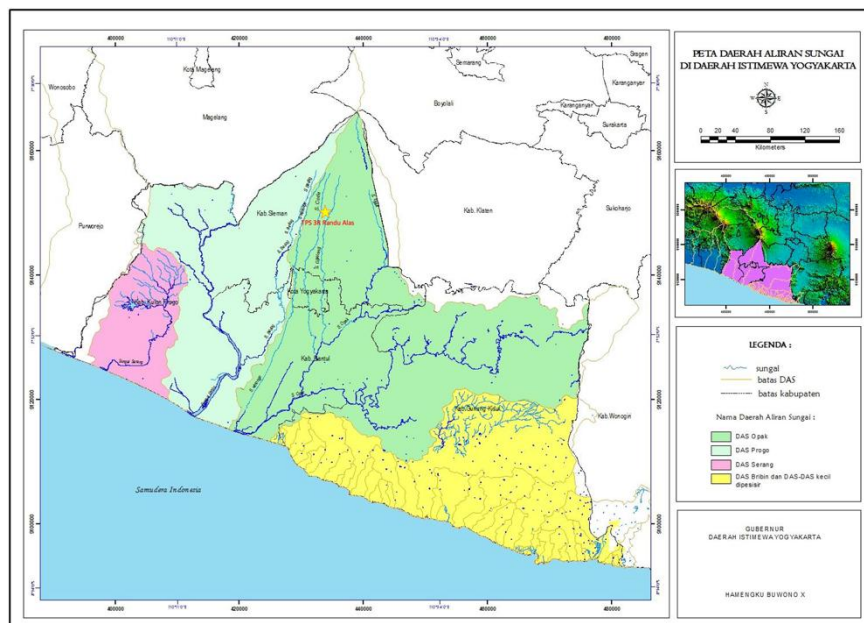
1. Pendahuluan

TPS 3R Randu Alas berlokasi di Sardonoarjo, Ngaglik, Sleman, yang merupakan bagian dari kawasan hulu Daerah Aliran Sungai (DAS) Opak yang bermuara di wilayah Bantul (Gambar 1). Sebagai salah satu fasilitas pengelolaan sampah yang beroperasi di tingkat komunitas, TPS 3R Randu Alas telah memiliki sistem pengolahan yang cukup baik sebelum terjadinya perubahan kebijakan terkait TPA Piyungan. Saat ini TPA Piyungan sudah ditutup yang menyebabkan TPS 3R Randu Alas harus mengelola sampah residu dan sampah organik sendiri dengan cara dibakar. Keberadaan tungku pembakaran sampah dengan cerobong setinggi 10 meter (Gambar 2) menunjukkan adanya upaya dalam mengelola sampah dengan lebih baik dibandingkan dengan metode pembakaran terbuka di lahan kosong (Sugiarto et al, 2024 dan Reyna-Bensusan et al, 2019). Namun, proses ini masih menyebabkan pencemaran udara di lingkungan sekitar. Sampah organik juga belum diolah kembali menjadi produk kompos yang disebabkan oleh keterbatasan peralatan pendukung serta keterbatasan sumber daya manusia.

Masyarakat di sekitar TPS 3R Randu Alas terbagi menjadi dua kelompok utama, yaitu pelanggan dan non-pelanggan. Setiap kelompok memiliki permasalahan tersendiri terkait pengelolaan sampah. Pada kelompok pelanggan, sampah yang masuk ke TPS 3R masih dalam kondisi tercampur karena belum adanya kebiasaan memilah sampah dari rumah. Sementara itu, pada kelompok non-pelanggan, sebagian besar masyarakat mengatasi permasalahan sampah dengan cara membakar sampah secara langsung di pekarangan rumah masing-masing (Gambar 2). Pembakaran terbuka ini menjadi sumber pencemaran udara yang lebih luas karena tidak terkontrol dan dilakukan tanpa mekanisme penyaringan emisi (Yusmawan et al, 2023 dan Faridawati et al, 2021). Selain itu, sampah yang tidak terkelola dengan baik dan terbawa oleh aliran air hujan dapat menyumbat saluran drainase dan sungai di wilayah hilir, terutama di Kabupaten Bantul. Peristiwa banjir yang terjadi di Bantul pada akhir Maret 2025 dapat dikaitkan dengan kurang optimalnya pengelolaan sampah di wilayah hulu, termasuk di Sleman (Sya'bani, 2024 dan Ramadhan, 2024).

1.1 TPS 3R Randu Alas

Pengelolaan TPS 3R Randu Alas telah berjalan secara mandiri dengan memiliki 21 orang anggota yang mengurus seluruh kegiatan TPS mulai dari manajemen, pengangkutan, hingga pengolahan sampah. Hingga Maret 2025, TPS 3R Randu Alas memiliki sekitar 300 KK mitra (pelanggan). Sampah diambil dua kali seminggu dengan iuran sebesar Rp.50.000-Rp.70.000/bulan untuk skala rumah tangga. Jumlah sampah masuk sekitar 16,37 ton per bulan dengan 2,17 ton diantaranya merupakan sampah organik. TPS 3R Randu Alas memiliki 13 karyawan dengan 2 unit motor bak roda tiga sebagai pengangkut sampah. Terdapat 1 unit mesin pencacah serta 1 unit mesin pengoyak sampah. Biaya operasional yang harus dibayarkan TPS 3R untuk operasional sebesar Rp.6.500.000,- per bulan.



Gambar 1. Posisi TPS 3R Berada di Hulu DAS Opak



Gambar 2. Cerobong Asap Pembakaran Sampah TPS 3R Randu Alas



Gambar 3 Aktivitas Pembakaran Sampah oleh Warga yang Mencemari Udara

Proses pengolahan sampah di TPS 3R Randu Alas diawali dengan pengumpulan sampah rumah tangga. Pengolahan sampah dilakukan dengan memilah sampah sesuai dengan jenisnya. Jenis-jenis sampah dapat dikelompokkan dalam kategori sampah organik, anorganik, bahan berbahaya dan beracun (B3), serta limbah residu (Fiki et al, 2021). Sampah organik dapat diolah lebih lanjut menjadi kompos, pupuk organik cair, dan digunakan sebagai pakan magot. Sampah anorganik yang masih layak akan dijual kembali kepada pengepul untuk dilakukan daur ulang. Bahan berbahaya dan beracun (B3) ditampung dalam tempat khusus. Limbah residu yang sudah tidak dapat diolah akan dibakar pada tungku khusus (Sugiarto et al 2024 dan Ramadan et al, 2022). Pengurus TPS 3R Randu Alas memiliki dasar pengetahuan dan keterampilan dalam mengembangkan bakteri untuk pembuatan kompos dan POC. Pembuatan pupuk organik cair (POC) dan kompos memanfaatkan buah-buahan busuk. Namun kondisi saat ini pembuatan kompos dan POC belum berjalan lagi karena keterbatasan peralatan pendukung dan sumberdaya manusia. Berikut Gambar 4 menunjukkan kondisi TPS 3R Randu Alas.



Gambar 4. Kondisi TPS 3R Randu Alas

Berdasarkan kondisi tersebut, permasalahan mitra secara umum mencakup aspek produksi dan aspek manajemen. Pada aspek produksi, pengelolaan sampah organik di TPS 3R Randu Alas belum optimal, sementara pembakaran sampah residu yang masih dilakukan di lingkungan TPS menimbulkan pencemaran udara bagi warga sekitar. Pada aspek manajemen, masyarakat pelanggan belum melakukan pemilahan sampah dari rumah dan sebagian tempat sampah masih dalam kondisi terbuka, sedangkan masyarakat yang bukan pelanggan masih melakukan pembakaran sampah secara terbuka di halaman sehingga sebagian sampah berpotensi terbawa air hujan ke sungai. Sebagai respon terhadap berbagai permasalahan tersebut, kegiatan PkM ini bertujuan untuk mengembangkan metode pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan guna mengatasi permasalahan produksi, serta memberikan edukasi kepada masyarakat mengenai pengelolaan dan pemilahan sampah sebagai bentuk upaya mitigasi bencana hidrometeorologi untuk menjawab permasalahan pada aspek manajemen.

1.2 Permasalahan Prioritas

Berdasarkan analisis situasi, permasalahan yang dihadapi oleh TPS 3R Randu Alas dapat dikelompokkan ke dalam dua aspek utama, yaitu aspek produksi pada pengelolaan sampah di TPS dan aspek manajemen yang terkait dengan perilaku serta keterlibatan masyarakat. Pada aspek produksi, sejumlah kendala muncul dalam proses pengolahan sampah. Sampah yang masuk ke TPS sebagian besar masih bercampur karena pelanggan belum melakukan pemilahan dari sumber, sehingga menyulitkan proses pengolahan lanjutan. Sampah residu yang tidak dapat diolah masih

dibakar menggunakan tungku dengan cerobong setinggi 10 meter, namun tetap menimbulkan pencemaran udara bagi lingkungan sekitar. Selain itu, pengolahan sampah organik belum berjalan optimal sehingga belum menghasilkan produk bernilai tambah yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat.

Permasalahan pada aspek manajemen berkaitan erat dengan perilaku masyarakat sebagai pelanggan maupun non-pelanggan TPS. Kebiasaan tidak memilah sampah dari rumah menyebabkan meningkatnya volume sampah bercampur yang masuk ke TPS. Kondisi ini diperburuk oleh kebiasaan tidak menutup tempat sampah, sehingga sampah menjadi basah, sulit diolah, dan berpotensi terbawa air hujan ke saluran drainase yang dapat meningkatkan risiko banjir. Sisi lain, sebagian besar masyarakat masih membakar sampah rumah tangga secara mandiri di pekarangan, yang selain menimbulkan polusi udara juga berdampak negatif terhadap kesehatan. Mengatasi permasalahan pada kedua aspek ini, TPS 3R Randu Alas berpotensi meningkatkan efektivitas sistem pengelolaan sampah serta mendorong keterlibatan masyarakat yang lebih aktif dalam menciptakan lingkungan yang bersih dan sehat.

Pelaksanaan program optimalisasi pengelolaan sampah di TPS 3R Randu Alas tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan sistem pengelolaan lingkungan, tetapi juga memberikan dampak sosial dan ekonomi yang signifikan bagi masyarakat. Dari sisi sosial, program ini meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam melakukan pemilahan sampah sejak dari rumah. Peningkatan sistem pengelolaan sampah juga berdampak langsung pada kesehatan masyarakat karena dapat mengurangi praktik pembakaran sampah terbuka yang memicu polusi udara. Selain itu, program ini memperkuat solidaritas komunitas melalui kerja sama dalam sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat. Pengelolaan sampah yang baik juga berperan dalam mengurangi risiko bencana lingkungan, seperti banjir akibat tersumbatnya saluran drainase.

Program ini dari sisi ekonomi membuka peluang lapangan kerja baru seiring dengan meningkatnya kebutuhan tenaga kerja untuk pemilahan, pengolahan, dan distribusi produk daur ulang. Pengelolaan sampah yang lebih efektif juga berpotensi meningkatkan nilai ekonomi melalui produksi kompos, barang daur ulang, atau alternatif energi. Sistem pemilahan sampah dari rumah tangga dapat mengurangi volume sampah residu yang harus ditangani, sehingga menekan biaya pengelolaan sampah. Selain itu, program ini dapat mendorong tumbuhnya usaha mikro berbasis pengolahan sampah, seperti pembuatan kerajinan dari bahan daur ulang atau produksi kompos bagi sektor pertanian dan perkebunan lokal.

1.3 Solusi Permasalahan

Berdasarkan hasil analisis situasi, permasalahan yang dihadapi TPS 3R Randu Alas dapat dikelompokkan ke dalam dua aspek besar, yaitu aspek produksi dalam pengelolaan sampah di TPS dan aspek manajemen di masyarakat. Oleh sebab itu, solusi dirancang secara sistematis sesuai prioritas permasalahan agar mampu memberikan dampak nyata baik pada aspek teknis pengolahan sampah maupun perubahan perilaku masyarakat. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas sistem 3R serta memperkuat peran masyarakat dalam menjaga kualitas lingkungan.

Permasalahan utama pada aspek produksi adalah sampah yang masuk ke TPS masih bercampur karena belum dilakukan pemilahan dari rumah. Kondisi ini memperlambat proses pemilahan manual dan menurunkan produktivitas pengolahan. Solusi yang ditawarkan mencakup edukasi dan pelatihan kepada pelanggan, penyediaan fasilitas tempat sampah terpilah di rumah-rumah, serta pemasangan poster edukatif di lingkungan pemukiman. Target yang ingin dicapai adalah meningkatnya jumlah rumah tangga yang memilah sampah dan berkurangnya volume sampah bercampur, dengan indikator capaian minimal 80% pelanggan memilah sampah serta penurunan 40% sampah tercampur dalam tiga bulan.

Permasalahan berikutnya adalah pembakaran sampah residu yang masih menimbulkan polusi udara. Untuk mengatasinya, program menyediakan pelatihan pengelolaan residu menggunakan teknologi alternatif seperti incinerator mini minim asap, penyusunan SOP baru, serta penyediaan unit pengelolaan residu ramah lingkungan. Target utama adalah pengurangan pembakaran terbuka serta implementasi teknologi pengolahan baru dengan indikator minimal 50% residu dikelola dengan metode tanpa asap dan berkurangnya asap maupun bau dari area TPS.

Selain itu, sampah organik belum diolah optimal dan masih menumpuk sehingga berpotensi menimbulkan pencemaran. Solusi yang dihadirkan adalah pelatihan pengolahan kompos, pembentukan tim produksi kompos, serta penyediaan alat bio e-compost. Targetnya mencakup pengurangan sampah organik mentah serta terciptanya produk kompos sebagai usaha ekonomi produktif, dengan indikator berupa produksi minimal 30 kg kompos per bulan dan terbentuknya tim produksi kompos yang aktif. Eco-enzim yang dapat menghilangkan bau pada proses pengomposan sudah tersedia di TPS 3R Randu Alas.

Permasalahan utama pada aspek manajemen masyarakat adalah praktik pembakaran sampah di pekarangan yang menimbulkan polusi dan membahayakan kesehatan. Solusi yang ditawarkan berupa kampanye bahaya pembakaran sampah melalui sosialisasi serta pengaktifan kader lingkungan untuk monitoring. Targetnya adalah berkurangnya kegiatan pembakaran dan meningkatnya kesadaran warga, dengan indikator minimal 70% warga berhenti membakar sampah dan terbentuk satu kader aktif di setiap RT.

Permasalahan lain adalah tidak adanya pemilahan sampah dari rumah, yang menyebabkan meningkatnya volume sampah tercampur di TPS. Upaya untuk mengatasinya meliputi pelatihan "Zero Waste Home". Target yang ingin dicapai adalah perubahan perilaku masyarakat dalam memilah sampah, dengan indikator setidaknya 50 rumah tangga mengikuti pelatihan dan 30 di antaranya menerapkan pemilahan secara konsisten. Kebiasaan penggunaan tempat sampah terbuka menyebabkan sampah menjadi basah, berbau, dan terbawa ke saluran air saat hujan. Solusinya adalah edukasi mengenai penggunaan tempat sampah tertutup serta penyediaan tong sampah tertutup kepada warga. Targetnya mencakup penurunan sampah basah dan tercecer, dengan indikator minimal 50 rumah menggunakan tempat sampah tertutup dan berkurangnya aduan terkait sampah yang mencemari drainase.

Kegiatan pengabdian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan metode pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan dan (2) meningkatkan edukasi masyarakat mengenai pemilahan sebagai upaya mitigasi bencana hidrometeorologi. Hasil kegiatan menunjukkan peningkatan pengetahuan masyarakat, tersedianya sarana pemilahan di rumah tangga, serta dimulainya produksi kompos oleh warga. Lebih dari 50% peserta pelatihan telah memilah sampah dari rumah dan tidak ditemukan lagi praktik pembakaran sampah di pekarangan rumah. Selain itu, TPS telah menerapkan metode baru pengelolaan residu melalui penggunaan incinerator mini. Kegiatan ini memperkuat kapasitas komunitas dalam mengurangi pencemaran udara dan menekan risiko bencana hidrometeorologi di wilayah hulu.

2. Metode

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat untuk mengatasi permasalahan TPS 3R Randu Alas dirancang dalam beberapa tahapan yang sistematis, partisipatif, dan terukur. Kegiatan ini mencakup sosialisasi, pelatihan, penerapan teknologi, pendampingan dan evaluasi, serta perencanaan keberlanjutan program (Gambar 5).



Gambar 5. Alur Pelaksanaan Kegiatan

2.1 Tahapan atau langkah-langkah pelaksanaan

Pelaksanaan program dilakukan melalui lima tahapan utama yang disusun secara sistematis untuk menjawab kebutuhan teknis dan manajerial di TPS 3R Randu Alas. Tahap pertama adalah sosialisasi dan identifikasi lanjutan yang melibatkan pengelola TPS, masyarakat pelanggan, dan non-pelanggan. Pada tahap ini disampaikan rencana kegiatan, jadwal, manfaat program, serta peran masing-masing pihak untuk memastikan dukungan dan komitmen bersama. Tahap kedua adalah pelatihan dan peningkatan kapasitas, yang mencakup pelatihan pemilahan sampah berbasis rumah tangga, pengolahan sampah organik menjadi kompos serta pelatihan teknologi pengelolaan sampah residu ramah lingkungan dengan alat incinerator mini. Tahap ketiga berfokus pada penerapan teknologi dan inovasi sebagai instrumen perbaikan sistem pengelolaan sampah. Kegiatan pada tahap ini meliputi distribusi tempat sampah terpilah dan tertutup untuk rumah warga, serta instalasi peralatan pengolahan kompos dan teknologi pengelolaan residu. Tahap keempat adalah pendampingan dan evaluasi berkala melalui monitoring, observasi proses pemilahan dan pengolahan, serta evaluasi periodik berbasis kuesioner dan wawancara kepada masyarakat. Tahap terakhir adalah penyusunan strategi keberlanjutan program melalui pembentukan tim pengelola internal dari warga dan pengurus TPS, penyusunan roadmap keberlanjutan, serta fasilitasi akses ke sumber pendanaan lanjutan dari pihak swasta atau pemerintah desa.

2.2 Pendekatan, teknologi, dan inovasi

Pendekatan yang digunakan dalam program ini mengedepankan partisipasi komunitas dan transfer teknologi adaptif yang sesuai dengan kapasitas lokal. Teknologi yang diterapkan bersifat sederhana, aplikatif, dan mudah direplikasi, antara lain tempat sampah terpilah dan tertutup untuk mengubah perilaku rumah tangga, komposter drum dan ayakan kompos untuk produksi kompos organik, serta teknologi incinerator mini untuk mengurangi asap pada pembakaran sampah residu. Dalam keseluruhan proses, partisipasi mitra menjadi unsur penting mulai dari perencanaan kegiatan, penyediaan lokasi dan peralatan pelatihan, hingga penunjukan kader lokal sebagai agen pendamping. Evaluasi program dilaksanakan melalui pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Secara kuantitatif, indikator yang digunakan meliputi jumlah rumah tangga yang memilah sampah, volume kompos yang dihasilkan, dan penurunan total sampah residu. Secara kualitatif, evaluasi dilakukan untuk mengukur perubahan sikap masyarakat, serta persepsi warga terhadap pengelolaan sampah. Keberlanjutan program diperkuat melalui pelibatan kader lingkungan dan petugas TPS, penyerahan alat operasional, serta pengembangan kemitraan jangka panjang dengan pihak swasta maupun pemerintah desa.

2.3 Tahapan konkret berdasarkan aspek permasalahan

Pada aspek produksi, tahapan konkret meliputi edukasi pemilahan sampah kepada rumah tangga, instalasi tempat sampah terpilah, pelatihan produksi kompos dan penyediaan alat bantu, instalasi teknologi incinerator mini, serta penyusunan SOP pengolahan residu. Pendekatan yang digunakan mencakup praktik langsung, demonstrasi penggunaan alat, serta penyediaan media

edukasi seperti poster dan leaflet. Sementara itu, pada aspek manajemen, langkah-langkah yang dilakukan berupa kampanye sadar lingkungan dan anti-bakar sampah, penyuluhan melalui RT/RW, pelatihan kader lingkungan, dan distribusi tempat sampah tertutup. Pendekatan dalam aspek ini bersifat partisipatif, melibatkan tokoh lokal, serta memanfaatkan metode edukasi kreatif berbasis penghargaan.

2.4 Partisipasi mitra dalam pelaksanaan

Partisipasi mitra menjadi komponen penting dalam keberhasilan program. Mitra berperan aktif dalam menyediakan data rumah tangga pelanggan dan non-pelanggan, menyediakan lokasi untuk pelatihan dan demonstrasi, serta menunjuk perwakilan warga sebagai kader lingkungan yang akan bertugas melakukan monitoring dan pendampingan lanjutan. Selain itu, mitra juga membantu menyebarkan informasi program melalui jaringan komunikasi komunitas sehingga cakupan kegiatan menjadi lebih efektif.

2.5 Evaluasi dan keberlanjutan program di lapangan

Evaluasi program dilakukan melalui pengisian kuesioner pre-post kegiatan untuk mengukur perubahan pengetahuan dan kesadaran masyarakat, observasi langsung ke rumah tangga dan TPS, serta forum diskusi bersama mitra setelah rangkaian kegiatan berakhir. Keberlanjutan program dijamin melalui penyerahan alat pengolahan beserta dokumen SOP, pembentukan unit kerja internal seperti kader lingkungan dan tim produksi kompos, serta perencanaan lanjutan melalui potensi pendanaan CSR, BUMDes, maupun kemitraan desa sebagai dukungan jangka panjang.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengelolaan sampah rumah tangga adalah fondasi penting dalam membangun sistem persampahan yang efektif, berkelanjutan, dan adaptif terhadap risiko bencana hidrometeorologi. Di banyak komunitas, rendahnya pemilahan sampah, tingginya sampah tercampur, dan praktik pembakaran terbuka masih menjadi tantangan utama yang menyumbang pada polusi udara, pencemaran drainase, dan peningkatan risiko banjir. Studi di wilayah perkotaan Indonesia menunjukkan bahwa manajemen sampah rumah tangga termasuk pemilahan dan composting berkontribusi nyata terhadap pengurangan limbah akhir serta emisi gas rumah kaca (Afiatun et al., 2025). Komposting rumah tangga dengan metode sederhana juga terbukti sebagai strategi efektif dalam mengolah sampah organik menjadi pupuk, mengurangi beban pada TPS/TPA, sekaligus menyediakan sumber daya bagi pertanian lokal (Hermanto et al., 2025; Rini, Aswin & Hidayati, 2021). Berdasarkan evidence tersebut, intervensi yang mengkombinasikan penyediaan fasilitas pemilahan, pelatihan pengelolaan sampah, serta teknologi pengolahan residu menawarkan solusi terpadu yang berpeluang mendukung transisi menuju pola hidup lebih hijau mengurangi sampah, menurunkan polusi, dan memperkuat ketahanan masyarakat terhadap dampak hidrometeorologi.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat di TPS 3R Randu Alas menunjukkan bahwa penguatan sistem pengelolaan sampah skala komunitas dapat dicapai melalui intervensi teknis dan peningkatan kapasitas masyarakat. Pengadaan tempat sampah pilah tiga jenis yang tertutup (Gambar 6) menjadi langkah awal untuk membangun perilaku pemilahan dari sumber. Pemilahan merupakan tahapan paling krusial dalam sistem pengelolaan sampah terpadu karena menentukan efektivitas proses daur ulang dan pengomposan (Suryani, 2019). Tempat sampah yang tertutup juga penting untuk mengurangi bau, mencegah vektor penyakit, serta menekan potensi genangan air yang dapat memicu penyakit berbasis lingkungan (Priyanto, 2021). Di lingkungan TPS 3R, sarana ini terbukti meningkatkan keteraturan pemilahan dan mengurangi timbulan sampah residu yang bercampur.



Gambar 6. Tempat Sampah Pilah 3 Jenis dan Tertutup

Kegiatan berikutnya adalah pelatihan pengelolaan sampah rumah tangga sebagai upaya mitigasi bencana hidrometeorologi (Gambar 7). Ketika sampah tidak dikelola dari hulu, terutama di kawasan padat penduduk, risiko banjir, penyumbatan drainase, dan pencemaran air meningkat signifikan (Rahman, 2020). Oleh karena itu, edukasi kepada warga mengenai prinsip *reduce*, *reuse*, dan *recycle* (3R) memberikan pemahaman bahwa pengurangan risiko bencana dapat dimulai dari kebiasaan sehari-hari. Pelatihan ini memperkuat kesadaran masyarakat bahwa mitigasi tidak selalu identik dengan infrastruktur besar, melainkan perubahan perilaku berkelanjutan.



Gambar 7. Pelatihan Pengelolaan Sampah Rumah Tangga

Selanjutnya, pelatihan pengomposan (Gambar 8) diberikan untuk meningkatkan kapasitas warga dalam mengelola sampah organik, yang jumlahnya dapat mencapai 60–70% dari total timbulan sampah rumah tangga (Lestari, 2022). Metode komposting sederhana yang diajarkan seperti komposter ember bertingkat membantu warga mengubah sampah dapur menjadi pupuk organik yang dapat digunakan kembali untuk penghijauan. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa peserta memahami alur proses dekomposisi, faktor pengendali (kelembaban, rasio C:N), dan indikator keberhasilan kompos.



Gambar 8. Pelatihan Pengomposan

Pengadaan incinerator mini (Gambar 9) menjadi solusi untuk menangani sampah residu yang tidak dapat didaur ulang maupun dikomposkan. Penggunaan incinerator skala kecil direkomendasikan bagi komunitas dengan kapasitas TPS terbatas, selama dioperasikan sesuai standar keamanan (Putra, 2021). Peralatan ini membantu mengurangi praktik pembakaran terbuka yang sebelumnya umum dilakukan oleh warga dan menyebabkan polusi udara.



Gambar 9. Pengadaan Incinerator Mini

Tahap terakhir berupa pelatihan pemanfaatan incinerator (Gambar 10) menekankan prosedur pembakaran bersuhu tinggi, pengurangan emisi, pemisahan sampah berbahaya, serta keselamatan operator. Pembakaran yang dilakukan tanpa kontrol menghasilkan partikulat dan gas berbahaya (Iskandar, 2020). Setelah pelatihan, warga memahami teknik pengoperasian yang benar dan dampak lingkungan jika incinerator tidak digunakan sesuai standar. Kombinasi perbaikan sarana, kapasitas teknis, dan perubahan perilaku ini secara keseluruhan meningkatkan efektivitas TPS 3R Randu Alas dalam mengelola sampah pasca-penutupan TPA Piyungan.



Gambar 10. Pelatihan Pemanfaatan Incinerator

Implementasi kelima intervensi (tempat sampah terpilah & tertutup, pelatihan pengelolaan rumah tangga, pengomposan, pengadaan incinerator mini, dan pelatihan penggunaannya) menunjukkan bahwa sistem pengelolaan sampah terpadu yang melibatkan masyarakat dan teknologi sederhana dapat menjadi model berkelanjutan untuk pengelolaan sampah di area semacam Randu Alas. Model ini tidak hanya mengurangi beban TPS, menurunkan risiko pencemaran tanah/air/udara dan meminimalkan emisi gas rumah kaca, tetapi juga membangun kapasitas komunitas untuk bertindak secara mandiri sebuah elemen penting dalam mitigasi bencana hidrometeorologi dan adaptasi perubahan iklim. Namun, untuk menjaga keberlanjutan, diperlukan komitmen jangka panjang dari semua pihak, pemeliharaan alat, monitoring reguler, serta insentif sosial atau ekonomi agar praktik baik ini terus dilanjutkan.

4. Simpulan

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) di TPS 3R Randu Alas menunjukkan bahwa peningkatan kualitas pengelolaan sampah dapat dicapai melalui kombinasi penyediaan fasilitas fisik, pelatihan, dan penerapan teknologi sederhana yang ramah lingkungan. Pengadaan tempat sampah terpilah dan tertutup terbukti menjadi langkah awal yang efektif untuk mendorong pemilahan sampah sejak dari sumber sehingga mengurangi pencampuran sampah dan risiko pencemaran lingkungan. Pelatihan pengelolaan sampah rumah tangga dan edukasi mitigasi bencana hidrometeorologi berhasil meningkatkan kesadaran warga terkait dampak pembakaran terbuka dan pentingnya pengelolaan sampah yang benar. Penerapan pengomposan memberikan alternatif pengolahan sampah organik yang mudah dilakukan dan mampu menurunkan volume sampah yang masuk ke TPS. Sementara itu, pengadaan incinerator mini serta pelatihan penggunaannya memberikan solusi yang lebih terkendali dan rendah emisi untuk sampah residu yang tidak dapat didaur ulang. Secara keseluruhan, kegiatan ini memperkuat kapasitas masyarakat dalam mengelola sampah secara mandiri, mengurangi potensi pencemaran udara, dan mendukung upaya mitigasi risiko bencana hidrometeorologi pada tingkat lokal. Saran kegiatan pengabdian selanjutnya yaitu pengembangan ekonomi sirkular berbasis sampah. Pendekatan ekonomi sirkular ini dapat meningkatkan nilai tambah sampah, memberikan insentif ekonomi bagi warga, serta mendukung keberlanjutan operasional TPS.

5. Persantunan

Pelaksana kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menyampaikan terima kasih kepada Program Pengabdian BIMA Kemendiknas 2025 selaku penyandang dana yang telah memberikan dukungan penuh sehingga kegiatan ini dapat berlangsung dengan baik. Penghargaan yang setinggi-tingginya juga kami sampaikan kepada TPS 3R Randu Alas selaku mitra yang telah menyediakan fasilitas, waktu, serta kolaborasi yang sangat konstruktif selama proses pelaksanaan kegiatan. Ucapan terima kasih yang tulus kami haturkan kepada warga masyarakat Candi Karang dan sekitarnya atas partisipasi aktif, antusiasme, dan keterlibatan mereka dalam setiap rangkaian kegiatan, sehingga tujuan program dapat tercapai dengan optimal. Semoga kerjasama ini terus berlanjut dan memberikan manfaat berkelanjutan bagi pengelolaan lingkungan dan peningkatan kapasitas masyarakat.

6. Referensi

- Afiatun, N., Wibowo, A. D., & Fajariani, N. (2025). Manajemen Sampah Rumah Tangga untuk Pengurangan Emisi Gas Rumah Kaca di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Sains Lingkungan*, 19(1), 12–22.
- Faridawati D, Sudarti S. (2021). Analisis Pengetahuan Masyarakat Tentang Dampak Pembakaran Sampah Terhadap Pencemaran Lingkungan Desa Tegalwangi Kabupaten Jember. *Jurnal Sanitasi Lingkungan*, 1(2):50–5. <http://dx.doi.org/10.36086/salink.v1i2.1088>.

- Fiki MT, 'Abdussalam NM, Pradana MN. (2021). *Buku Profil TPS 3R Randu Alas*. Sleman: PHBD Center UGM.
- Hermanto, A., Sari, D. P., & Kurniawan, A. (2025). Implementasi Komposting Rumah Tangga Menggunakan Metode Takakura untuk Pengurangan Sampah Organik. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 8(1), 45–54.
- Iskandar, A. (2020). Dampak Emisi Pembakaran Sampah Terbuka terhadap Kualitas Udara Lokal. *Jurnal Lingkungan Tropis*, 12(2), 115–124.
- Lestari, D. (2022). Karakteristik Timbulan Sampah Rumah Tangga di Kawasan Perkotaan. *Jurnal Pengelolaan Sampah Berkelanjutan*, 5(1), 45–56.
- Priyanto, B. (2021). *Manajemen Kebersihan Lingkungan dan Pencegahan Penyakit Berbasis Vektor*. Yogyakarta: Pustaka Hijau.
- Putra, H. (2021). Evaluasi Penggunaan Incinerator Skala Komunitas sebagai Solusi Pengolahan Sampah Residu. *Jurnal Teknologi Hijau*, 9(3), 201–210.
- Rahman, T. (2020). Pengelolaan Sampah sebagai Upaya Mitigasi Bencana Hidrometeorologi di Kawasan Padat Penduduk. *Jurnal Kebencanaan Indonesia*, 6(1), 33–44.
- Ramadan BS, Rachman I, Matsumoto T. (2022). Activity and emission inventory of open waste burning at the household level in developing countries: a case study of Semarang City. *J Mater Cycles Waste Manag*, 24(3):1194–204. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35221793>.
- Ramadhan MS. (2024). Peranan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dalam Penanganan Kasus Pidana Lingkungan Hidup dan Kehutanan. *Indonesian Journal Of Law Studies*, 3(2). <http://dx.doi.org/10.63828/ijls.v3i2.74>.
- Reyna-Bensusan N, Wilson DC, Davy PM, Fuller GW, Fowler GD, Smith SR. (2019). Experimental measurements of black carbon emission factors to estimate the global impact of uncontrolled burning of waste. *Atmos Environ*, 213:629–39. <http://dx.doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.06.047>.
- Rini, T. A., Aswin, A., & Hidayati, N. (2021). Penerapan Komposter Rumah Tangga untuk Mengurangi Volume Sampah Organik di Permukiman Padat. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(3), 301–310.
- Sugiarto BLM, Widiarti IW, Kristanto WAD, Yudono ARA. (2024). Pemodelan Dispersi Gas SO₂ dan NO₂ Dari Cerobong PLTSA Merah Putih, Bantargebang, Bekasi, Jawa Barat Menggunakan AERMOD View. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan SATU BUMI*, 5(1). <http://dx.doi.org/10.31315/psb.v5i1.11636>.
- Suryani, R. (2019). *Pemilahan Sampah sebagai Kunci Pengelolaan Sampah Berkelanjutan*. Bandung: Penerbit Lingkungan Lestari.
- Sya'bani Arlan A. (2024). Implementasi Peraturan Bupati Tapin Nomor 22 Tahun 2018 Tentang Kebijakan dan Strategi Daerah dalam Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga Di Kabupaten Tapin. *Administraus*, 8(2):56–68. <http://dx.doi.org/10.56662/administraus.v8i2.222>.
- Yusmanan WM, Widiyanto H, Rohmah SN, Akbarsyah MA. (2023). Bahaya Lingkungan Pada Open Dumping Sampah Organik Perkotaan. *Jurnal Bengawan Solo Pusat Kajian Penelitian dan Pengembangan Daerah Kota Surakarta*, 2(2):85–101. <http://dx.doi.org/10.58684/jbs.v2i2.83>.

