



KODE ARTIKEL : PKM-24-2-4-4

## Optimalisasi Pengolahan Sampah melalui Pencucian Asap pada TPST Gawa Berkah

Indrawan Firdauzi 1, Fitri Amalinda Harahap 1, Arif Andri Wibowo 1

1 Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia

\*email korespondensi : indrawan.firdauzi@unsoed.ac.id

### ABSTRAK

Pengolahan sampah di Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST) sering kali menghasilkan asap yang berpotensi mencemari lingkungan. TPST Gawa Berkah merupakan salah satu TPST yang berperan penting dalam pengolahan sampah di daerah setempat, namun masih dihadapkan pada masalah polusi udara akibat asap dari pembakaran sampah. Pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk mengurangi dampak negatif pencemaran udara melalui penerapan teknologi pencucian asap (wet scrubber) yang dapat menyaring dan mengurangi kandungan zat berbahaya sebelum asap dilepaskan ke udara. Hasil dari program ini menunjukkan peningkatan kualitas udara di sekitar TPST dan efisiensi pengolahan sampah yang lebih ramah lingkungan.

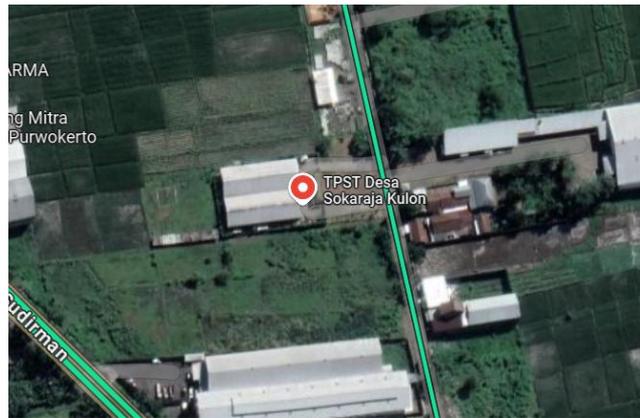
**Kata kunci** : Pengolahan Sampah, Pencucian Asap, TPST Gawa Berkah, Polusi Udara, Wet Scrubber

### PENDAHULUAN

Pengolahan sampah merupakan salah satu tantangan besar di berbagai wilayah, terutama di daerah yang mengalami pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi yang pesat (Vitorino de Souza Melaré et al., 2017). Peningkatan volume sampah yang dihasilkan oleh masyarakat berdampak langsung pada kebutuhan pengelolaan sampah yang lebih efektif dan efisien (Fiksel & Lal, 2018). Di Indonesia, salah satu metode pengelolaan sampah yang banyak diterapkan adalah melalui Tempat Pengolahan Sampah Terpadu (TPST), di mana sampah dari berbagai sumber dikumpulkan, dipilah, dan diolah untuk mengurangi dampaknya terhadap lingkungan.

Salah satu contoh TPST yang telah berkontribusi dalam pengelolaan sampah secara signifikan di Provinsi Jawa Tengah adalah TPST Gawa Berkah. TPST ini menjadi solusi utama dalam menangani permasalahan sampah di daerah sekitarnya. Melalui sistem pengelolaan yang terstruktur, TPST Gawa Berkah mampu mengurangi jumlah sampah yang dibuang ke tempat pembuangan akhir (TPA) dan mendaur ulang sebagian besar material yang masih dapat digunakan (Sudibyo et al., 2017). Namun, meskipun TPST ini berhasil mengatasi masalah volume sampah, muncul permasalahan baru yang tidak dapat diabaikan, yaitu polusi udara akibat asap yang dihasilkan dari proses pembakaran sampah.

Proses pembakaran sampah di TPST Gawa Berkah dilakukan untuk mengolah sampah yang tidak dapat didaur ulang, seperti sampah organik dan anorganik tertentu. Namun, proses ini menghasilkan emisi asap yang mengandung berbagai polutan berbahaya, seperti partikulat halus, senyawa organik volatil (VOC), karbon monoksida (CO), nitrogen oksida (NOx), dan senyawa sulfur. Asap tersebut dapat mencemari udara dan berdampak negatif terhadap lingkungan serta kesehatan masyarakat yang tinggal di sekitar TPST.



Gambar 1. Lokasi TPST Gawa Berkah Sokaraja Kulon

Gambar 1 menunjukkan letak TPST yang terlalu dekat dengan pemukiman dan pusat pertanian, polusi udara yang dihasilkan dari pembakaran sampah dapat mempengaruhi kualitas hidup masyarakat sekitar dan perekonomian disekitar. Partikel halus yang terhirup oleh manusia dapat menimbulkan gangguan kesehatan serius, termasuk gangguan pernapasan, penyakit jantung, dan bahkan meningkatkan risiko kanker (Ali et al., 2022; Yang et al., 2019). Selain itu, polusi udara juga dapat merusak ekosistem lokal dan memperburuk masalah perubahan iklim (Sicard et al., 2016; Sonwani et al., 2022). Tidak hanya itu, polusi dari asap pembakaran yang tidak tersaring bahkan menyebabkan korosi pada berbagai sebagian sarana dan prasarana yang berbahan besi dan seng, hal itu menjadi risiko tersendiri bagi keberlangsungan TPST Gawa Berkah dalam memproses sampah setiap harinya. Oleh karena itu, diperlukan langkah-langkah mitigasi yang tepat untuk mengurangi dampak negatif dari pembakaran sampah ini.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi masalah polusi udara di TPST Gawa Berkah adalah penggunaan teknologi pencucian asap. Teknologi ini telah banyak digunakan di berbagai sektor industri untuk mengendalikan emisi polutan berbahaya dari proses pembakaran. Pencuci asap bekerja dengan cara menyemprotkan air ke dalam aliran asap yang mengandung polutan. Cairan ini akan mengikat partikel dan gas berbahaya sehingga terpisah dari aliran asap sebelum dilepaskan ke atmosfer. Dengan menggunakan teknologi ini, kadar polutan dalam asap dapat dikurangi secara signifikan, sehingga dampak pencemaran udara dapat diminimalkan.

## MATERI DAN METODE

### Waktu dan Tempat Penelitian

Kegiatan ini dilaksanakan di BUMDes TPST Gawa Berkah, yang melibatkan para pengelola TPST, teknisi. Dalam pengabdian masyarakat ini, beberapa tahapan dan langkah diambil untuk memastikan bahwa teknologi pencucian asap dapat diterapkan secara efektif di TPST Gawa Berkah. Adapun tahapan tersebut adalah sebagai berikut:



Gambar 2. Tahapan Pengabdian Kepada Masyarakat

**Analisis Kebutuhan:** Langkah pertama adalah melakukan analisis menyeluruh terhadap kondisi TPST Gawa Berkah, termasuk volume sampah yang diolah, jenis sampah yang dibakar, serta tingkat emisi asap yang dihasilkan. Analisis ini akan membantu menentukan desain pencuci asap yang paling sesuai dengan kebutuhan TPST.

Desain dan Implementasi Teknologi Pencuci Asap: Setelah analisis kebutuhan dilakukan, tahap berikutnya adalah merancang sistem wet scrubber yang tepat untuk TPST Gawa Berkah. Desain ini harus mempertimbangkan berbagai faktor, seperti jenis polutan yang harus dihilangkan, kapasitas operasional TPST, serta biaya pemasangan dan perawatan.

Pemantauan dan Evaluasi: Setelah sistem pencucian asap mulai beroperasi, dilakukan pemantauan rutin terhadap kualitas udara di sekitar TPST untuk mengevaluasi efektivitas teknologi dalam mengurangi emisi polutan. Evaluasi ini juga akan digunakan untuk menentukan apakah ada penyesuaian yang perlu dilakukan pada sistem pencucian asap agar lebih efisien.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan awal kegiatan ditunjukkan oleh Gambar 3 yang mendokumentasikan serangkaian inisiasi pada program pengabdian masyarakat untuk implementasi pencucian asap di BUMDes TPST Gawa Berkah. Pada tahap awal kami melakukan analisis kebutuhan dengan mempertimbangkan desain hanggar dan ruang bakar yang sudah ada untuk memastikan kompatibilitas antara desain awal dengan aplikasi pemasangan pencuci asap. Tahap ini melibatkan beberapa perangkat desa, ketua BUMDes dan ketua TPST Gawa Berkah yang memahami permasalahan dalam ruang bakar yang menjadi permasalahan lingkungan tersebut. Output dari analisis kebutuhan berupa informasi terkait kebutuhan untuk desain dan kebutuhan perbelanjaan untuk pengaplikasian pencuci asap.



*Gambar 3. Diskusi dan Analisis Kebutuhan TPST Gawa Berkah*

Pada tahap kedua, kami melakukan serangkaian beberapa tahapan untuk memulai perakitan pencucian asap diantaranya membuat desain, belanja kebutuhan dan proses pemasangan. Adapun desain dari pencucian asap digambarkan pada lampiran 1. Setelah melalui proses ini, kami melakukan belanja peralatan dan kebutuhan diantaranya: 10 drum galvanis, 1 toren 1000L, mesin pompa air kapasitas 33 liter/menit, 4 spray jet water, dan alat las.



*Gambar 4. Kebutuhan dan Perakitan Pencucian Asap*

Pada tahap ketiga, kami melakukan monitoring dan evaluasi dalam efektivitas penggunaan peralatan pencucian asap. Pada tahap ini mengawasi bagaimana kebermanfaatan penggunaan alat pencuci asap yang telah dirakit. Harapannya, dengan adanya alat pencuci asap ini mampu mengurangi polusi udara dan mikro plastik akibat proses pembakaran yang tidak sempurna. Sehingga dengan pengaplikasian pencuci asap secara



efektif mampu memberikan dampak tidak hanya pada TPST Gawa berkah saja, akan tetapi juga masyarakat dan lahan pertanian disekitar lokasi hanggar TPST Gawa Berkah.



Gambar 5. Monitoring dan Evaluasi Instalasi Pencuci Asap

## SIMPULAN

Melalui program pengabdian masyarakat ini, dilakukan beberapa tahapan penting, mulai dari analisis kebutuhan, desain, dan implementasi teknologi wet scrubber, hingga evaluasi dan pemantauan berkala. Hasil dari setiap tahapan menunjukkan bahwa teknologi pencucian asap mampu secara signifikan mengurangi kadar polutan di udara, sehingga kualitas udara di sekitar TPST mengalami perbaikan. Dengan demikian, teknologi ini tidak hanya berperan dalam meningkatkan kualitas lingkungan, tetapi juga secara langsung mengurangi risiko kesehatan yang dihadapi oleh masyarakat sekitar TPST, terutama terkait penyakit pernapasan dan dampak jangka panjang lainnya.

Selain itu, penerapan teknologi ini juga meningkatkan efisiensi operasional TPST Gawa Berkah dalam mengelola sampah, menjadikannya lebih ramah lingkungan. Pengolahan sampah yang lebih efektif ini membawa dampak positif tidak hanya bagi lingkungan, tetapi juga bagi keberlanjutan TPST dalam jangka panjang. Kesimpulannya, program ini menunjukkan bahwa solusi teknologi seperti pencucian asap dapat diterapkan dengan efektif untuk mengurangi dampak negatif dari aktivitas pengolahan sampah dan meningkatkan kualitas hidup masyarakat di sekitarnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. U., Lin, S., Yousaf, B., Abbas, Q., Munir, M. A. M., Rashid, A., Zheng, C., Kuang, X., & Wong, M. H. (2022). Pollution characteristics, mechanism of toxicity and health effects of the ultrafine particles in the indoor environment: Current status and future perspectives. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 52(3), 436–473. <https://doi.org/10.1080/10643389.2020.1831359>.
- Fiksel, J., & Lal, R. (2018). Transforming waste into resources for the Indian economy. *Environmental Development*, 26, 123–128. <https://doi.org/10.1016/j.envdev.2018.02.002>.
- Sicard, P., Augustaitis, A., Belyazid, S., Calfapietra, C., de Marco, A., Fenn, M., Bytnerowicz, A., Grulke, N., He, S., Matyssek, R., Serengil, Y., Wieser, G., & Paoletti, E. (2016). Global topics and novel approaches in the study of air pollution, climate change and forest ecosystems. *Environmental Pollution*, 213, 977–987. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.01.075>.
- Sonwani, S., Hussain, S., & Saxena, P. (2022). Air pollution and climate change impact on forest ecosystems in Asian region – a review. *Ecosystem Health and Sustainability*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/20964129.2022.2090448>.
- Sudibyo, H., Pradana, Y. S., Budiman, A., & Budhijanto, W. (2017). Municipal Solid Waste Management in Indonesia - A Study about Selection of Proper Solid Waste Reduction Method in D.I. Yogyakarta Province. *Energy Procedia*, 143, 494–499. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.716>.
- Vitorino de Souza Melaré, A., Montenegro González, S., Faceli, K., & Casadei, V. (2017). Technologies and decision support systems to aid solid-waste management: a systematic review. *Waste Management*, 59, 567–584. <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2016.10.045>.



Yang, Y., Ruan, Z., Wang, X., Yang, Y., Mason, T. G., Lin, H., & Tian, L. (2019). Short-term and long-term exposures to fine particulate matter constituents and health: A systematic review and meta-analysis. *Environmental Pollution*, 247, 874–882. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.12.060>. |