

Aplikasi Insinerator Hemat Energi Solusi Timbunan Sampah Residu Rumah Tangga: Studi Kasus di Desa Adat Galiukir, Kabupten Tabanan

I Dewa Made Cipta Santosa ^{1*}, Putu Adi Suprpto ², Sudirman ³

^{1,3} Jurusan Teknik Mesin, Politeknik Negeri Bali, Indonesia

² Jurusan Akuntansi, Politeknik Negeri Bali, Indonesia

*Corresponding Author: idmcsantosa@pnb.ac.id

Abstrak: Pada saat ini penanganan timbunan sampah rumah tangga sampai di tingkat pedesaan, belum bisa diuraikan dengan baik karena sebagian besar merupakan sampah residu baik sampah organik maupun sampah anorganik. Tujuan dari studi ini adalah untuk mendapatkan solusi yang efektif untuk mengurangi timbunan sampah yang dibuang ke sungai atau tempat-tempat sembarangan lainnya. Metode yang dilakukan dalam studi ini adalah dengan penerapan mesin insinerator hemat energi dan bersih lingkungan dengan kapasitas 0,5 ton/ jam, tahapan berikutnya adalah pengujian efektifitas kinerja peralatan yang dilanjutkan dengan pengambilan data dan evaluasi keberlanjutan. Hasil yang didapatkan dari pengujian adalah pencapaian rerata yang masih dibawah 400oC hal ini disebabkan karena kondisi sampah yang masih mengandung kadar air dan kelembaban yang cukup tinggi, tetapi laju pembakaran sudah tercapai pada 0,5 ton/jam. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dengan peralatan ini penanganan sampah dapat dilakukan secara terpadu dan dengan mudah untuk ditangani secara berkesinambungan dengan manajemen yang profesional.

Kata Kunci: hemat energi, insinerator, timbunan sampah, sampah residu

Abstract: At this time, the handling of piles of household waste at the village level cannot be described properly because most of it is residual waste, both organic and inorganic waste. The purpose of this study is to find an effective solution to reduce the piles of garbage dumped into rivers or other indiscriminate places. The method used in this study is the application of an energy efficient and environmentally clean incinerator with a capacity of 0.5 tons/hour, the next stage is testing the effectiveness of equipment performance followed by data collection and sustainability evaluation. The results obtained from the test are that the average achievement is still below 400oC this is due to the condition of the waste that still contains high water and humidity levels, but the combustion rate has been reached at 0.5 tons/hour. The results of the evaluation show that with this equipment waste management can be carried out in an integrated manner and it is easy to handle on an ongoing basis with professional management.

Keywords: energy saving, incinerator, scattered trash, residual waste

Informasi Artikel: Pengajuan 22 September 2022 | Revisi 21 Oktober 2022 | Diterima 4 November 2022

How to Cite: Santosa, I. D. M. C., Suprpto, P. A., & Sudirman. (2022). Aplikasi Insinerator Hemat Energi Solusi Timbunan Sampah Residu Rumah Tangga: Studi Kasus di Desa Adat Galiukir, Kabupten Tabanan. *Bhakti Persada Jurnal Aplikasi IPTEKS*, 8(2), 117-124.

Pendahuluan

Dalam perkembangan gaya kehidupan masyarakat desa adat dan tata ruang yang juga semakin terbatas maka produksi sampah rumah tangga juga semakin meningkat jumlahnya. Sampah rumah tangga sudah menjadi permasalahan yang mengkhawatirkan. Hal ini diperburuk dengan kebiasaan tradisional yang sudah berjalan dari dahulu adalah kebiasaan membuang sampah di sungai, terutama dari ibu rumah tangga sehingga sudah terjadi permasalahan lingkungan berat dan sudah berimbas kepada kesehatan masyarakat (Darmawan & Fatchiya, 2018). Dan hal ini memerlukan penanganan yang terintegrasi (Utami & Mardikanto, 2016). Selain pemilahan, penanganan sampah terintegrasi dapat dilakukan dengan mudah, murah dan cepat dengan cara-cara pengeringan dan pembakaran (Naryono & Soemarno, 2013). Untuk mengurangi bahkan meniadakan (*zero*) pencemaran lingkungan sebagai efek dari sampah rumah tangga, dapat dirancang dengan pemilahan, pengeringan dan pembakaran. Pemilahan dilakukan untuk memisahkan jenis sampah yang berpotensi mencemari lingkungan dari sisa-sisa hasil pembakarannya, contohnya, bahan cat, ban bekas, plastik, logam maupun baterai. Sedangkan untuk mengurangi volume sampah, menstabilkan pembakaran dan meningkatkan nilai panas nya dapat dilakukan dengan pengeringan yang sesuai. Lebih lanjut metode penanganan sampah disesuaikan dengan kondisi desa dan lingkungan dan model penanganan sampah yang ada (Sukmadewi & Resen, 2018). Sedangkan khusus untuk penyediaan fasilitas insinerator sudah sangat penting dan telah dievaluasi potensi keberadaannya untuk setiap daerah pedesaan dengan

baik untuk dapat mempercepat penanganan timbunan sampah sebagai akibat dari kelemahan dari proses pemilahan di hulu dan kebiasaan serta budaya buang sampah sembarangan khususnya di sungai (Adri, dkk., 2019). Dukungan metode penanganan ini akan dapat menanggulangi timbunan sampah yang komposisinya sudah dapat ditentukan dari sisi organik maupun non-organik. Peningkatan jumlah penduduk sudah menjadi permasalahan pencemaran karena daya dukung lingkungan yang tidak sesuai sebagai akibat dari bertambahnya produksi jumlah sampah rumah tangga. Dengan menggunakan referensi SNI 19-39641994, dapat ditentukan dan dianalisis komposisi dan densitas sampah produksi rumah tangga. Berdasarkan studi kasus di kawasan perkampungan didapatkan bahwa komposisi paling banyak adalah sampah organik yang dapat dijadikan kompos terutama sampah hasil kegiatan rumah tangga yaitu sampah dapur dan sisa makanan, disusul dengan sampah plastik dan sampah kertas. Secara rerata produksi sampah rumah tangga dari perkampungan adalah sebesar 0,486 kg/orang.hari dan ini hampir dua kali lipat dibandingkan produksi sampah dari perumahan yang sebesar rata-rata 0,271 kg/orang.hari (Ratya & Herumurti, 2017). Sampah organik secara inovatif dapat digunakan kompos cair maupun sebagai MOL (Mikro Organisme Lokal) sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah untuk mendukung program-program desa wisata berbasis agro bisnis (Rainiyati dkk., 2019).

Permasalahan utama dari kajian ini adalah bagaimana mengaplikasikan teknologi tepat guna (*incinerator*) untuk menanggulangi permasalahan sampah yang ada, di mana akar masalah (*root of problem*) dapat diidentifikasi sebagai berikut: 1) terjadi tumpukan/timbunan sampah yang banyak di sungai sebagai akibat dari belum tumbuh kesadaran masyarakat untuk membuang sampah pada tempatnya karena kebiasaan secara turun temurun, bahwa pembuangan sampah adalah di sungai, seiring perkembangan dan produksi sampah rumah tangga yang meningkat serta jumlah penduduk yang meningkat sudah menjadi permasalahan lingkungan berat dan berimbas kepada kesehatan dan kesejahteraan masyarakat. 2) Belum tersedianya sarana dan prasarana untuk pengelolaan sampah baik secara mandiri di masing-masing rumah tangga maupun untuk pengelolaan kelompok maupun tingkat desa. 3) Belum adanya teknologi tepat guna dalam pengelolaan sampah yang sesuai dengan kondisi desa setempat.

Dengan demikian tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengaplikasikan Teknologi Tepat Guna (TTG) berupa dapur pembakar sampah (insinerator) hemat energi dan bersih untuk lingkungan yang paling sesuai untuk kebutuhan dengan masyarakat sekitar untuk tetap dapat menjaga kebersihan yang akan berdampak pada peningkatan kesejahteraan terutama dalam hal peningkatan secara ekonomis dan kesehatan.

Metode

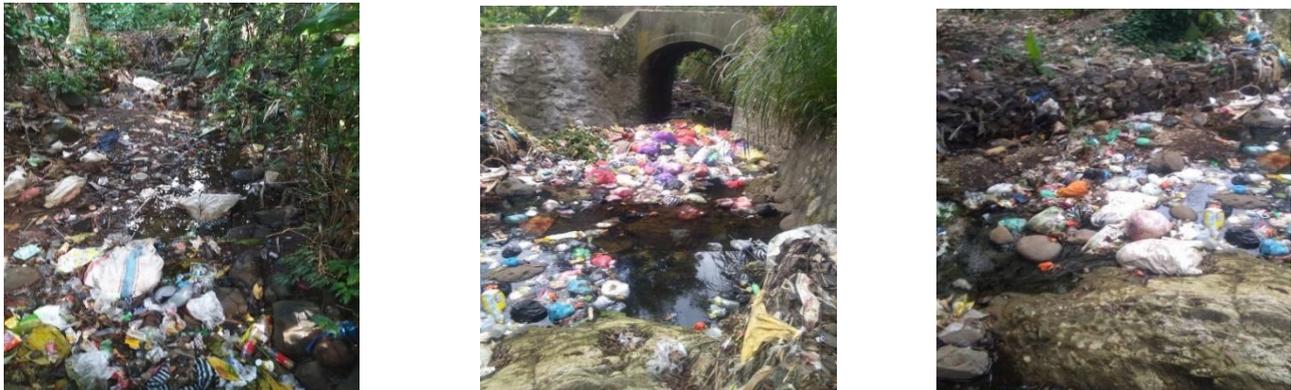
Metode yang dikembangkan dalam rangka memecahkan permasalahan yang ada secara umum diawali dengan survei lapangan (Utami dan Madikanto, 2016). untuk menentukan jumlah produksi sampah rumah tangga secara rerata tahunan, dilanjutkan dengan rancang bangun, pengujian dan evaluasi. Secara lebih mendetail metode yang dikembangkan dan tahapan-tahapan dijelaskan sebagai berikut:

1. Metode desain insinerator hemat energi dan bersih lingkungan
Teknologi tepat guna yang akan diaplikasikan adalah insinerator hemat energi dan bersih bagi lingkungan. Mesin dan peralatan ini akan mendukung penyelesaian masalah untuk sampah residu baik organik maupun anorganik. Sehingga pengelolaan sampah menjadi terintegrasi, efektif dan ramah lingkungan (Hermansyah dkk, 2017). Pengoperasian dan perawatan alat ini murah dan mudah. Insinerator dirancang dengan kapasitas 0,5 ton per jam, ini berdasarkan data produksi sampah setempat (di Desa Adat Galiukir sebagai studi kasus) sebesar 0,5 ton per hari.
2. Metode pengujian efektifitas kinerja insinerator
Pengujian dilakukan dengan uji pembakaran pada dapur pembakar insinerator dengan bahan bakar peman-tik/pemancing berupa sampah kering atau ranting pohon, pengujian berikutnya adalah pengujian secara visual tentang asap yang dihasilkan dari hasil pembakaran sampah residu rumah tangga.
3. Metode pengumpulan data
Pengumpulan data dilakukan dengan survei lapangan dengan wawancara kepada masyarakat dan survei terhadap lokasi-lokasi pembuangan sampah, data tentang kinerja operasional dan hasil pengukuran temperatur ruang bakar untuk melakukan validasi terhadap desain yang sudah dilakukan dan dapat dilakukan perbaikan untuk meningkatkan kinerja dari peralatan.
4. Metode evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan
Kegiatan evaluasi sangat penting untuk mengukur keberhasilan keberlanjutan dari program yang sudah dilaksanakan (Alfiansyah, 2021). Hal-hal yang menjadi objek evaluasi sebagai berikut:
 - a. Pencatatan dan perhitungan kemampuan insinerator dalam perjam dan kondisi pembakaran dan hasil pembakaran yang dihasilkan.

- b. Melakukan analisis sebelum diadakan program dibandingkan dengan setelah diadakan program tingkat pemberdayaan penanganan sampah.
- c. Melakukan analisis untuk manajemen pengelolaan sampah yang efektif dan dapat diterima oleh masyarakat.

Hasil dan Pembahasan

Dampak tidak dikelolanya sistem penanganan sampah dengan baik dapat dilihat dari kondisi sungai ada satu sungai yang cukup besar dan dapat sebagai sumber air bersih bagi masyarakat sudah sangat tercemar. Berikut gambar-gambar sungai yang sudah tercemar cukup mengkhawatirkan.

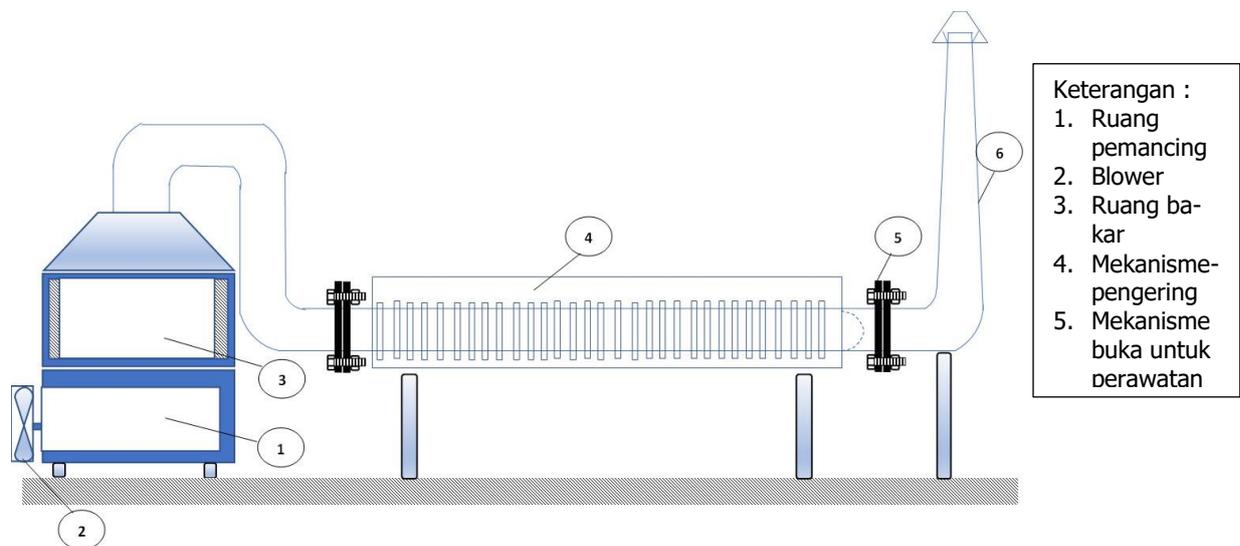


Gambar 1. Analisis kondisi pencemaran sampah rumah tangga

Penanganan tumpukan sampah residu dengan dapur bersih dan murah menggunakan sistem pembakaran yang sangat sesuai dengan kondisi riil dan teknologinya sudah dirancang bangun sesuai dengan kondisi riil tersebut, dalam kelanjutan ini sudah dirancang bangun sistem insenator dimana desain dijelaskan sebagai berikut:

a. Desain incinerator

Suatu sistem dapur yang hemat energi dengan bahan bakar pemicu adalah ranting kayu dan sampah organik yang sudah dikeringkan dan dengan hasil pembakaran yang bersih. Jumlah sampah rumah tangga sekitar 0,5 Ton per hari belum lagi produksi sampah musiman lainnya. Dengan menggunakan mesin incinerator ini proses sangat murah (hemat energi) dan bersih lingkungan serta ditempatkan pada jarak tertentu dari pusat pemukiman penduduk desa adat sehingga tidak akan dapat mengganggu lingkungan dengan bau dan debu karena sudah dikondisikan bersih debu dan bau. Manfaat lain dari mesin ini adalah dapat digunakan untuk pengering sehingga ada penggunaan ganda selain hanya untuk mengurangi timbunan sampah. Sedangkan desain incinerator di-tunjukkan pada Gambar 2 berikut ini.



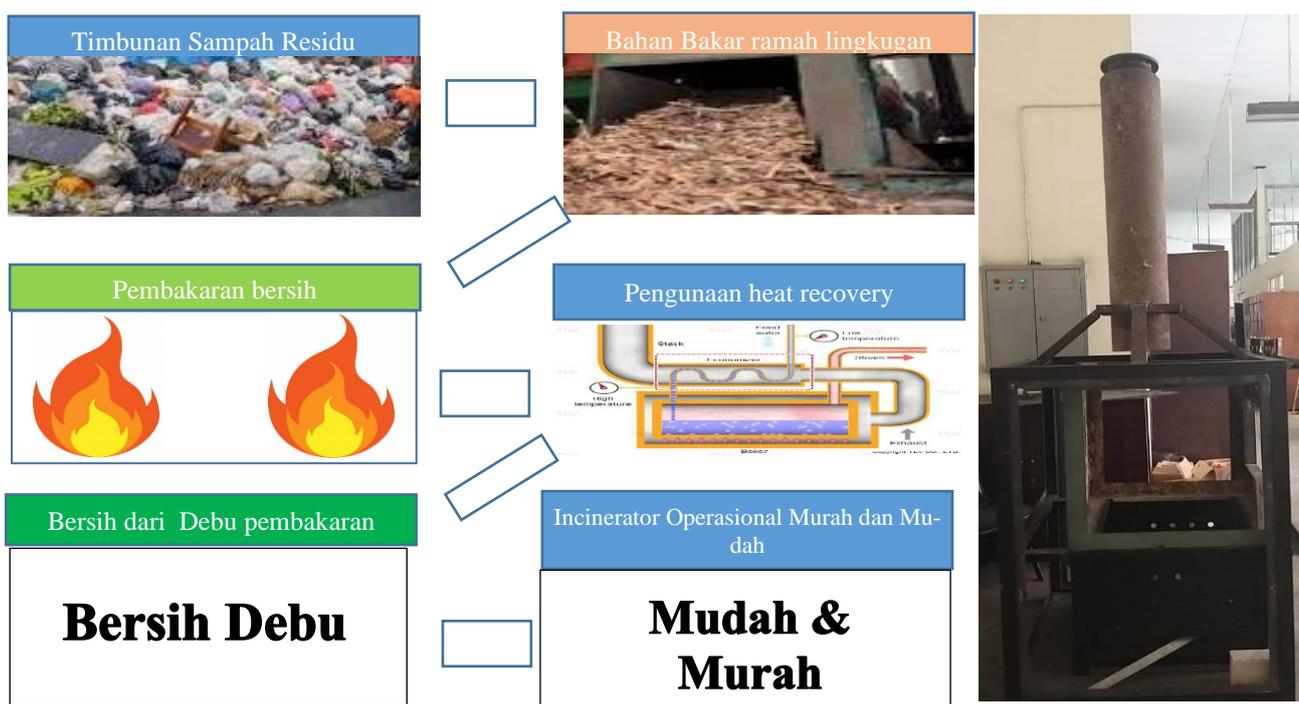
Gambar 2. Desain incinerator yang dikembangkan

Proses dan mekanisme komponen meliputi:

- 1) Ruang pembakaran untuk pengumpan (1) merupakan ruang bakar untuk pembakaran kayu dan ranting-ranting atau sampah kering yang sudah dikeringkan pada mekanisme pengering dan dibantu dengan blower watt rendah (2) untuk mengalirkan udara yang kaya akan oksigen dari lingkungan sekitarnya
- 2) Sampah campuran yang merupakan tumpukan sampah residu yang sudah dipisah sebelumnya dengan kandungan dominan merupakan sampah organik dan residu ditempatkan pada ruang bakar (3) yang dikelilingi dengan bahan tahan api dan isolasi panas yang bagus sehingga secara alamiah dapat mencapai temperatur ruangan sampai dengan 400°C.
- 3) Uap dialirkan ke mekanisme pengering (4) yang merupakan pipa baja dengan diameter yang besar dan menggunakan sirip melingkar pada pipa tersebut dan di atasnya dilengkapi dengan sebuah wadah yang terbuat dari baja tahan karat untuk penempatan bahan-bahan yang dikeringkan
- 4) Untuk memudahkan perawatan karena uap hasil pembakaran mengandung karbon dan kandungan ter yang kuat maka dibuatkan sambungan (5) untuk melepas mekanisme pengering ini untuk perawatan dan pembersihan bagian dalam dari pipa pengering.
- 5) Untuk menyalurkan uap hasil pembakaran ke lingkungan digunakan sebuah cerobong/ Cimney (6) yang dilengkapi dengan mekanisme *water spray* (semprotan air) untuk membersihkan debu dan kotoran lainnya sehingga hasil pembakaran yang keluar dari cerobong menjadi lebih bersih untuk lingkungan.

b. Gambaran teknologi incinerator

Insinerator ini merupakan alat hemat energi karena dirancang menggunakan kayu dan ranting bakar yang terbuang yang terdapat melimpah dan bersih karena ruang bakar menggunakan bata tahan api khusus sehingga temperatur dapat terjaga dengan baik yang dapat menyebabkan pembakaran sempurna dan ada mekanisme pembersih debu dengan mekanisme spray. Sedangkan panas pembakaran akan dibuat *heat recovery* untuk pengering yang dapat digunakan untuk pengering hasil-hasil pertanian. Gambaran teknologi yang dihasilkan ditunjukkan pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Gambaran teknologi sistem penanganan sampah residu rumah tangga

Jenis sampah yang ditangani dengan sistem ini adalah sampah residu baik dalam bentuk sampah organik maupun non-organik yang bukan merupakan sampah B3 (Bahan Berbahaya dan Beracun) yang tidak dapat lagi di daur ulang atau tidak dapat digunakan/ diolah untuk kompos atau sejenisnya. Sampah ini sangat sulit ditangani dengan metode lain karena memerlukan biaya dan tenaga yang memadai dan biasanya lolos dari program pemilahan. Sedangkan sampah B3 harus ditangani dengan prosedur tertentu dimana dari komposisi sampah rumah tangga jenis sampah B3 ini sangat sedikit bahkan dapat diabaikan keberadaannya.

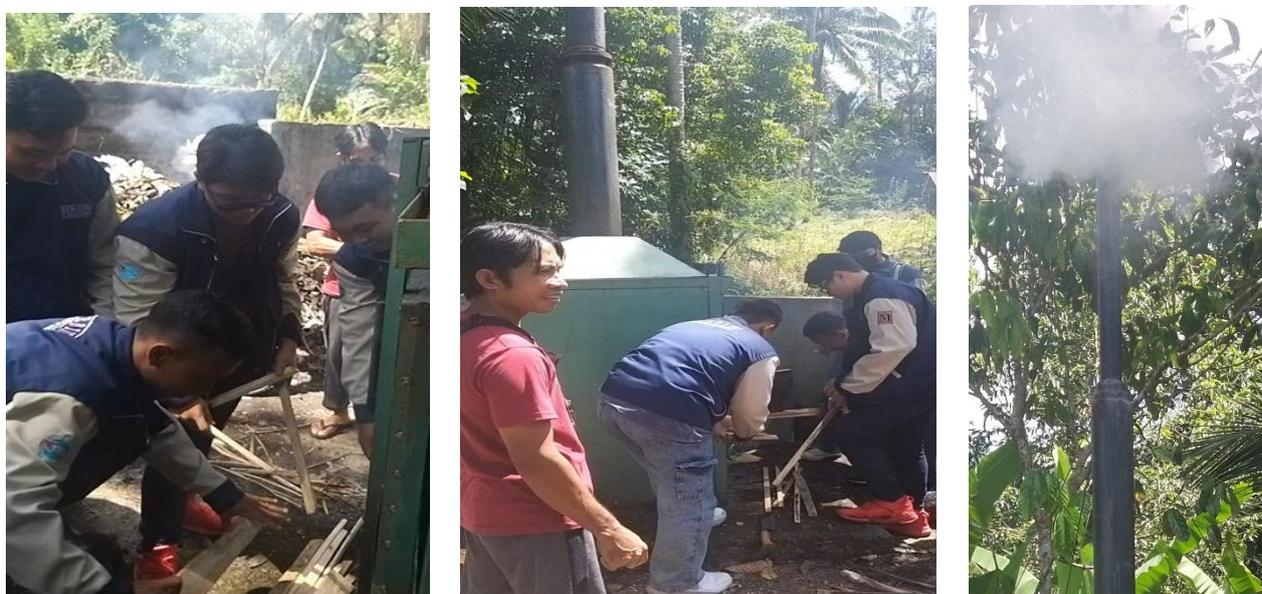
Sedangkan dengan teknologi incinerator ini menawarkan metode yang sederhana dan murah sehingga timbunan sampah dapat ditangani dengan cepat dan tepat. Walaupun pengolahan sampah dengan insinerator

memerlukan biaya investasi, biaya operasional serta diperlukan langkah-langkah penanganan berikutnya yaitu pembuangan sisa pembakaran berupa abu ke lahan kainnya. Tetapi didapatkan banyak keuntungan dari penanganan sampah metode ini yaitu: dengan teknologi tepat guna pembuangan gas hasil pembakaran dapat dikontrol dengan mudah untuk meminimalkan efek kepada lingkungan sekitarnya, membutuhkan relatif kecil area operasional, dan yang paling penting adalah mempunyai kemampuan untuk mengurangi timbunan sampah dengan cepat (Rohman dan Ilham, 2019).

c. Uji Insinerator dan analisis operasional

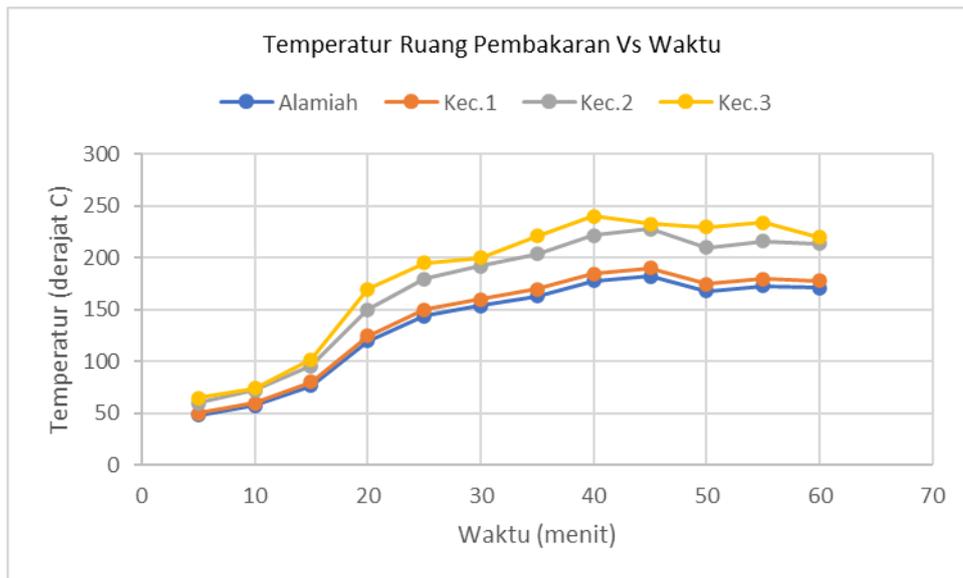
Uji terhadap teknologi tepat guna yang dihasilkan dilakukan dengan pengujian visual pembakaran sampah residu, temperatur ruangan dan laju pembakaran. Dari hasil pengujian proses pembakaran didapatkan dengan metode pengukuran dan observasi visual karena observasi visual dimaksudkan untuk mengamati secara visual penampakan asap yang terjadi pada cerobong untuk dapat dianalisis bahan dan proses pembakarannya. Dari hasil pengamatan secara visual pada cerobong dan ruang bakar tungku, masih terdapat asap yang cukup banyak. Dari analisis dan referensi yang ada sebelumnya, hal ini disebabkan kandungan air yang masih tinggi pada sampah yang mengakibatkan reaksi yang kurang sempurna dan semakin sulit dan lama terjadinya reaksi pembakaran. Secara reaksi pembakaran, dengan tingginya kandungan air dalam sampah menyebabkan rendahnya rasio konversi C menjadi CO dan makin menurun konsentrasi NO. (Naryono & Soemarno, 2013).

Proses pengujian langsung dilapangan dan proses observasi visual di lapangan ditunjukkan pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Proses pengujian operasional incinerator

Temperatur capaian pada ruang bakar diamati dan diukur dengan alat ukur thermokople dan capaian temperatur dan karakteristik terhadap waktu ditunjukkan pada Gambar 5. Dari hasil pengujian didapatkan bahwa temperatur masih lebih rendah dari 400°C yang diinginkan, ini mengindikasikan bahwa bahan bakar yang digunakan atau sampah residu masih terdiri dari kandungan air yang tinggi, tapi ini bukanlah merupakan polutan yang berbahaya karena hanya dari air atau kelebihan uap air. Ber-dasarkan kajian yang dilakukan Subagio, dkk. (2015), bahwa dengan temperatur antara 350°C-400°C sudah ada potensi energi yang dapat digunakan atau *heat recovery*. Dan secara kontinu dalam hal ini akan digunakan sebagai pengering. Lebih lanjut Farid (2020) menambahkan bahwa dengan temperatur minimal 100°C dari hasil pembakaran sampah rumah tangga sudah dapat digunakan untuk operasional sebuah ketel uap walaupun masih dalam tahap perencanaan.



Gambar 5. Hasil pengujian temperatur terhadap waktu

Karbon aktif dapat digunakan untuk mengurangi asap dan kadar polutan dari hasil pembakaran yang secara sederhana dapat diinstalasi pada mekanisme cerobong. Jumlah karbon aktif yang digunakan sesuai dengan dioksin yang dilepas ke udara, jika 95% masih di bawah baku mutu WHO maka penggunaan karbon aktif dapat diminimalisir. Dan perlu diyakinkan bahwa kondisi peralatan pada sistem Air Pollution Control (APC) beroperasi secara optimal (Dewanti, dkk., 2020). Hal ini menjadi tidak bermasalah di pedesaan karena jumlah karbon aktif melimpah yang dapat dihasilkan dari teknologi yang sangat sederhana. Untuk tambahan teknologi dalam hal menanggulangi jumlah asap dapat dilakukan dengan metode pembakaran dua tahap sehingga polusi asap dan kandungan ter yang terkandung pada gas hasil pembakaran dapat dikurangi dan secara visual dapat lebih bersih. Pembakaran tahap pertama pada model dua tahap pembakaran ini adalah dibakar pada ruang pembakaran dan tahap kedua asap dialirkan pada pipa baja yang sudah panas dan disemprotkan air dengan nozzle spray dan lebih lanjut asap dimasukkan pada ruang penampung asap. Kemudian asap di isap oleh blower dan kemudian asap keluar ke lingkungan sehingga asap pembakarannya berkurang. Pembakaran secara konvensional dapat membakar 1 kg sampah plastik dalam waktu 31 menit, laju pembakarannya (bbt) 2 kg/jam, rendemen arangnya dan abunya berturut-turut adalah 25% dan 7,5%. 1,7 kg/jam. Sedangkan dengan metode dua tahap ini rendemen arangnya 22,5%, rendemen abunya 10% dan tingkat efisiensinya dalam mengurangi sampah sama yaitu sebesar 67,5%. (Hermansyah, dkk., 2017). Lebih lanjut keberadaan insinerator di daerah perkotaan yang lebih menekankan pada hasil pembuangan asap yang bebas polusi dan emisi yang lebih ketat. Hal ini juga bisa ditangani dengan teknologi pembakaran yang lebih sempurna terutama untuk kadar polutan yang dapat mengganggu kesehatan maupun dari bau hasil pembakaran yang dihasilkan yang dapat mengganggu kenyamanan penduduk di perkotaan (Prasetiyadi, 2018). Lebih lanjut Wahyudi (2019) lebih detail mengamati pembakaran sampah terbuka yang memang berpotensi lebih tinggi menghasilkan gas rumah kaca (CO_2). Dari sistem pembakaran yang dikondisikan dengan insinerator yang dapat memenuhi standar internasional salah satunya dengan model IPCC. Kalo dari analisis sederhana pembakaran sampah merupakan metode yang paling murah dan mudah serta dapat dikondisikan untuk pemanfaatan energi panas untuk pengering maupun kebutuhan lainnya yang sangat bermanfaat. Namun tentunya masih memberikan dampak negatif dari hasil pembakaran untuk lingkungan tetapi dengan mekanisme dan kontrol yang baik hal ini dapat ditanggulangi dengan baik.

d. Evaluasi dan keberlanjutan

Evaluasi terhadap insinerator dan keberadaan pada pengelolaan sampah serta keberlanjutan perlu ditangani dengan manajemen yang profesional. Hal ini disebabkan karena penanganan sampah ke depan semakin sulit karena jumlah sampah yang semakin meningkat dan daya tampung tempat-tempat pembuangan sampah yang sudah penuh. Potensi penerapan insinerator sangat penting untuk diterapkan karena merupakan penanganan tepat, mudah dan murah di tempat pembuangan sampah. Hal-hal dan mekanisme yang perlu untuk dikembangkan dan ditingkatkan adalah, sampah yang masih tercampur dan dengan kadar air yang tinggi, sempitnya pintu keluar abu dan kurangnya suplai udara/oksigen untuk penyempurnaan proses pembakaran. Kelemahan tersebut harus diselesaikan dengan solusi yang sudah diberikan masing-masing, agar proses pembakaran dalam insinerator semakin optimal. Dalam pengembangan ditekankan bahwa insinerator bukanlah metode utama dalam penyelesaian

masalah sampah tetapi hanyalah alat untuk memusnahkan sampah yang sudah ada dan tidak dapat ditangani dengan metode lainnya sebelumnya (Rohman & Ilham, 2019).

Dalam hal manajemen pengelolaan sampah dengan insinerator di pedesaan dapat ditangani dengan baik oleh BUMDes dan dapat juga dikombinasikan dengan teknologi tepat guna lainnya untuk sampah organik seperti misalnya komposter. Jumlah sampah yang diproduksi rumah tangga tidak sesuai dengan sarana dan prasarana dalam pengelolaan sampah di pedesaan, ditambah lagi dengan budaya masyarakat secara turun temurun, sehingga sampah dibuang secara sembarangan dan menumpuk pada satu tempat. Hal inilah yang menyebabkan permasalahan sampah menjadi urgen karena sudah berdampak negatif luar biasa bagi lingkungan, kesehatan dan kenyamanan. BUMDes memiliki peran penting dalam suksesnya pengelolaan sampah melalui program bank sampah dan alat insinerator dan komposter untuk bisa mengatasi permasalahan sampah di desanya (Alfiansyah, 2021). Sedangkan untuk pengelolaan di desa adat dapat ditangani dengan baik oleh organisasi berupa BUPDA.

Simpulan

Program penerapan Teknologi Tepat Guna (TTG) ini merupakan solusi dari permasalahan sampah yang ada dimana semakin banyak produksi sampah rumah tangga dan timbulan sampah di mana-mana karena penanganan yang ada belum efektif dapat mengurangi timbunan sampah yang ada di Desa Adat Galiukir, Kecamatan Pupuan, Kabupaten Tabanan (sebagai studi kasus). Dengan metode pengujian yang standar yaitu diutamakan capaian temperatur dalam ruang bakar dan kondisi asap dari cerobong secara visual didapatkan hasil bahwa alat mempunyai kinerja yang cukup baik yaitu dengan laju pembakaran 0,5 ton per jam, walaupun capaian temperatur secara rerata belum dapat mencapai 400°C. Karena capaian yang masih kurang ini maka asap masih timbul karena pembakaran yang kurang sempurna dan hal ini disebabkan kondisi sampah sebagai bahan bakar yang masih mempunyai kandungan air yang tinggi. Tetapi dari laju pembakaran yang didapatkan maka akan dapat menanggulangi permasalahan timbulan sampah di sungai, parit dan ditempat-tempat lain yang menyebabkan kondisi kesehatan masyarakat memperhatikan. Dan untuk keberlanjutan maka insinerator perlu ditingkatkan kinerjanya, dan dikelola secara profesional oleh BUMDes atau BUPDA dimana dapat diintegrasikan dengan penggunaan teknologi tepat guna lainnya seperti misalnya komposter.

Saran untuk perbaikan ke depan adalah bahwa masih perlu ditingkatkan aliran udara ke ruang bakar untuk mendapatkan pembakaran yang lebih cepat dan lebih sempurna, serta pembersihan abu/*dust* hasil pembakaran yang dapat dikurangi dengan mekanisme *water spray*.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat, Politeknik Negeri Bali atas pembiayaan pada kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat DIPA Politeknik Negeri Bali, Nomor: SP DIPA-023.18.2.677608/2022 Revisi ke 03 tanggal 15 Februari 2022. Terima kasih juga diucapkan kepada pen-gurus Desa Adat dan seluruh tim pelaksana pengabdian, serta tim editor dan dari Jurnal Bhakti Persada.

Referensi

- Adri, A., Legowo, E. H., & Audah, K. A. (2019), Evaluasi penyediaan fasilitas pengelolaan sampah (insinerator) Di Desa Kranggan. *Prosiding Konferensi Nasional PKM-CSR*, 2.
- Alfiansyah, R. (2021). Peran BUMDes dalam pengelolaan sampah dengan incinerator dan komposter di Desa Sumbergondo, Kota Batu. *Jurnal Ekologi, Masyarakat & Sains*, 2(1), 20-28.
- Darmawan, R., & Fatchiya, A. (2018). Analisis perilaku ibu rumah tangga bantaran sungai citampian dalam mengelola sampah rumah tangga. *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat*, 2(4), 431-44.
- Dewanti, D. P., Ma'rufatin, A., Oktivia, R., & Pratama, R. A. (2020). Kebutuhan karbon aktif untuk pengurangan dioksin pada gas buang cerobong incinerator pengolahan sampah domestic. *Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 13(1), 50-55.
- Farid, A. (2020). Analisa kecepatan aliran uap pada aplikasi pemamfaatan sampah rumah tangga sebagai media pembakaran dalam perencanaan ketel uap. *Engineering*, 11(2).
- Hermansyah, Said, M., & Hernawati. (2017). Rancang bangun incinerator dua tahap (solusi mengatasi polusi udara pada pembakaran sampah). *Jurnal Fisika dan Terapannya*, 4(1), 38-48.
- Naryono, E., & Soemarno. (2013). Perancangan sistem pemilahan, pengeringan dan pembakaran sampah organik rumah tangga. *Indonesian Green Technology Journal*, 2(1), 27-36.
- Prasetyadi, Wiharja, & Wahyono, S. (2018). Teknologi penanganan emisi gas dari insinerator sampah kota. *JRL*, 11(2), 85-93.

- Purwanta, W. (2021). Evaluasi penerapan incinerator sampah skala kecil di TPST Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1), 001-008.
- Rainiyati, R. A., Zulkarnain, Eliyanti, & Heraningsih, S. F. (2019). Pemanfaatan sampah rumah tangga menjadi beberapa jenis pupuk cair MOL (Mikro Organisme Lokal) di Desa Pudak Kecamatan Kumpeh Ulu Kabupaten Muara Jambi. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 4(4), 555-562.
- Ratya, H., & Herumurti, W. (2017). Timbulan dan komposisi sampah rumah tangga di Kecamatan rungkut Surabaya. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), 2337-3520.
- Rhohman, F., & Ilham, M. (2019). Analisa dan evaluasi rancang bangun insinerator sederhana dalam mengelola sampah rumah tangga. *Jurnal Mesin Nusantara*, 2(1), 52-60.
- Subagiyo, Naryono, E., Santoso, S., & Irawan, B. (2015). Potensi energi sampah rumah tangga hasil pembakaran insenarator system kontinyu. *Info Teknik*, 16(2), 185-194.
- Sukmadewi, P.S., & Resen, M. G. S. K. (2018). Penanggulangan permasalahan sampah rumah tangga di Desa Sumerta Kaja Denpasar Timur. *Kertha Negara*, 06(05).
- Utami, B., W., & Madikanto, T. (2016). Pengelolaan lingkungan melalui pengolahan sampah rumah tangga ter-integrasi. *Inotek*, 20(2), 159-170.
- Wahyudi, J. (2019). Emisi gas rumah kaca dari pembakaran terbuka sampah rumah tangga menggunakan model IPCC. *Jurnal Libang*, XV(1), 65-76.