



Pemanfaatan Sampah Plastik Menjadi Bahan Bakar Minyak Dengan Proses Pirolisis BSB Di Desa Kasilib Wanadadi Banjarnegara

Utilization of Plastic Waste into Oil Fuel Using the BSB Pyrolyzation Process in Kasilib Wanadadi Village, Banjarnegara

Nur Farida¹, Mukhamad Agil Ikhsanudin², Rohmat Safrudin³, Ismatun Choeriyah⁴, Ismi Rodhliatul Walidaen⁵, Nabila Zakia Fatimah⁶, Zaef Nur Faizin⁷, Fadhilah Azzafira Labibah⁸, Arummay Saroh⁹, Vallen Muda Khariza Rizqi¹⁰, Nanda Isnaeni Rizki¹¹, Ambar Prawati¹², NingAyu Laeli Wahyuni¹³, Latif Maulana Yusuf¹⁴
¹⁻¹⁴Universitas Sains Al-Quran Jawa Tengah Di Wonosobo

Email: nurfarida@unsiq.ac.id¹, agilikhsanudin1@gmail.com², rohmatasafrudinkliker@gmail.com³, ismatun12ch@gmail.com⁴, ismirodliatul@gmail.com⁵, nabiila.zaf@gmail.com⁶, faizinzaefnur@gmail.com⁷, bibahhhh77@gmail.com⁸, arummaesaroh.am@gmail.com⁹, Vallenmuda26@gmail.com¹⁰, nandaisnaenirizki@gmail.com¹¹, laelywahyuni2102@gmail.com¹³, latiefmaulanayusuf@gmail.com¹⁴

Article History:

Received: Januari 31, 2024

Accepted: February 18 2024

Published: Maret 31 2024

Keywords: plastic waste, pyrolysis, fastpol 5.0

Abstract. The handling of plastic waste in Indonesia, especially in Central Java, poses a serious issue. Bank Sampah Banjarnegara (BSB) in Kasilib Village, Wanadadi, Banjarnegara, stands as a successful example in addressing this problem. The motivation from the increasing plastic waste prompted BSB to seek innovative solutions. Through the Fastpol 5.0 technology, BSB successfully converted plastic waste into high-efficiency fuel oil. Fastpol 5.0, a fifth-generation pyrolysis machine, can transform plastic waste through the fast pyrolysis and catalytic cracking processes. The machine excels in efficiency, the ability to produce various types of fuel, and plasma technology to clean combustion residues. This innovation is acknowledged through the nomination for the 2023 Innovative Government Award (IGA). BSB not only prioritizes economic aspects but also considers the environmental and public health impacts. Collaboration with waste collectors is a holistic approach to managing plastic waste. In addition to Fastpol 5.0, BSB has also developed a practical kerosene stove in the hope of providing economic and environmental solutions. The success of BSB demonstrates that technology-based solutions can be a positive step in handling plastic waste. It is recommended for these solutions to be adopted by other regions while increasing public awareness of waste separation. Environmental sustainability can be achieved through technological innovations that are not only effective but also have positive economic and social impacts.

Abstrak

Penanganan sampah plastik di Indonesia, terutama di Jawa Tengah, menjadi isu serius. Bank Sampah Banjarnegara (BSB) di Desa Kasilib, Wanadadi, Banjarnegara, menjadi contoh sukses dalam mengatasi permasalahan ini. Motivasi dari meningkatnya sampah plastik mendorong BSB untuk mencari solusi inovatif. Melalui teknologi Fastpol 5.0, BSB berhasil mengonversi sampah plastik menjadi bahan bakar minyak dengan tingkat efisiensi yang tinggi. Fastpol 5.0, sebuah mesin pirolisis generasi kelima, mampu mengubah sampah plastik melalui proses fast pyrolysis dan catalytic cracking. Mesin ini unggul dalam efisiensi, kemampuan menghasilkan berbagai jenis bahan bakar, dan teknologi plasma untuk membersihkan residu pembakaran. Inovasi ini diakui melalui nominasi Innovative Government Award (IGA) 2023. BSB tidak hanya memprioritaskan aspek ekonomi tetapi juga memperhatikan dampak lingkungan dan kesehatan masyarakat. Kerjasama dengan pengepul sampah menjadi pendekatan holistik dalam mengelola sampah plastik. Selain Fastpol 5.0, BSB juga mengembangkan kompor minyak tanah praktis dengan harapan memberikan solusi ekonomis dan lingkungan.

Kata kunci; sampah plastik, pirolisis, fastpol 5.0

* Nur Farida, nurfarida@unsiq.ac.id

PENDAHULUAN

Sampah merupakan sisa benda yang tidak lagi memiliki nilai guna bagi manusia. Jenis sampah yang paling mendominasi adalah sampah plastik. Plastik tergolong polimer, yaitu senyawa dengan struktur molekul besar yang tersusun dari unit-unit kecil (monomer) yang terikat secara berulang. Besaran sampah di tanah air yang cenderung terus bertambah tiap tahun, merupakan problem laten. Bukan semata angkanya yang terus membesar, melainkan cara penanganannya. Sampah yang tidak tertangani dengan benar menjadi sumber pencemaran, baik di darat maupun perairan seperti sungai dan laut. (Perangin-angin, 2022)

Dalam konteks era globalisasi yang sedang berlangsung, kota-kota besar di seluruh dunia, terutama di negara-negara yang masih dalam tahap pembangunan seperti Indonesia, menghadapi sejumlah permasalahan yang menghambat mobilitas dan kelancaran berbagai aktivitas kehidupan. Beberapa tantangan tersebut mencakup isu urbanisasi, perumahan yang tidak memadai, polusi udara, pencemaran air sungai, kemacetan lalu lintas, dan pengelolaan limbah. Permasalahan-permasalahan ini timbul akibat adanya kecenderungan pemerintah untuk lebih memprioritaskan peningkatan pertumbuhan ekonomi daripada menjaga keberlanjutan lingkungan.

Berdasarkan data Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), Indonesia menghasilkan 35,93 juta ton timbulan sampah sepanjang 2022. Dilihat dari provinsinya, sampah terbanyak berasal dari Jawa Tengah. Provinsi ini menghasilkan 5,76 juta ton atau 16,03% dari total timbulan sampah nasional tahun lalu. Jawa Timur menempati posisi kedua dengan timbulan sampah 4,95 juta ton sepanjang 2022. Kemudian Jawa Barat di posisi ketiga dengan timbulan sampah sebanyak 4,89 juta ton. Adapun DKI Jakarta menempati urutan keempat setelah menghasilkan 3,11 juta ton timbulan sampah sepanjang tahun lalu.

Volume sampah yang makin meningkat dari tahun ke tahun disebabkan karena meningkatnya jumlah penduduk semata, tetapi juga disebabkan oleh meningkatnya ekonomi dan kegiatan penduduk.

Plastik memiliki sejumlah keunggulan dibandingkan dengan bahan material lainnya, termasuk kekuatan, keringanan, fleksibilitas, ketahanan terhadap karat, keawetan, kemudahan pewarnaan, keberlanjutan bentuk, serta isolasi panas dan listrik yang baik. (Syamsiro, 2015) Namun, ketika plastik sudah berubah menjadi sampah, dampak negatifnya terhadap lingkungan menjadi jelas, karena plastik sulit terurai dengan cepat dan dapat merusak kesuburan

tanah. Pemilihan plastik yang tidak tepat dalam membuangnya dapat menyumbat saluran drainase, selokan, dan sungai, menyebabkan risiko banjir. Selain itu, pembakaran sampah plastik dapat menghasilkan zat berbahaya bagi kesehatan manusia.

Penanganan sampah plastik yang umum digunakan saat ini adalah konsep 3R (Reuse, Reduce, Recycle). Reuse mengacu pada penggunaan kembali barang-barang plastik. Reduce melibatkan usaha untuk mengurangi pembelian atau penggunaan barang plastik, terutama yang bersifat sekali pakai. Recycle melibatkan proses daur ulang barang-barang plastik, di mana bahan plastik diolah kembali untuk digunakan dalam pembuatan produk baru. Meskipun konsep ini populer, setiap pendekatan memiliki kelemahan tersendiri. (Purwaningrum, 2016)

Kelemahan dari pendekatan *reuse* adalah bahwa beberapa jenis barang plastik, seperti kantong plastik, cenderung tidak tahan lama jika digunakan berulang kali dan dapat menjadi tidak layak pakai. Beberapa jenis plastik juga dapat menjadi tidak aman bagi kesehatan manusia jika terus-menerus digunakan. Kelemahan *reduce* adalah ketergantungan pada ketersediaan barang pengganti plastik yang lebih ekonomis dan praktis. Sementara itu, kelemahan *recycle* melibatkan penurunan kualitas plastik daur ulang yang dapat mempengaruhi keberlanjutan penggunaan kembali.

Daur ulang sampah plastik dapat diklasifikasikan menjadi empat jenis, yaitu daur ulang primer, daur ulang sekunder, daur ulang tersier, dan daur ulang quarter. Daur ulang primer melibatkan pengolahan limbah plastik menjadi produk dengan kualitas mendekati produk aslinya. Proses ini efektif untuk sampah plastik yang bersih, tidak terkontaminasi oleh bahan lain, dan terdiri dari satu jenis plastik. Daur ulang sekunder menghasilkan produk sejenis dengan produk aslinya, namun dengan kualitas yang sedikit lebih rendah. Daur ulang tersier melibatkan konversi sampah plastik menjadi bahan kimia atau bahan bakar. Sementara itu, daur ulang quarter adalah proses untuk mendapatkan energi yang terkandung dalam sampah plastik. (Hanani & Damayanti, 2015)

Plastik dapat dibagi menjadi dua kelompok utama, yaitu thermoplastik dan termosetting. Thermoplastik adalah jenis plastik yang dapat meleleh jika dipanaskan pada suhu tertentu, memungkinkan untuk dibentuk kembali sesuai keinginan setelah meleleh. Sebaliknya, termosetting adalah jenis plastik yang, setelah dibentuk menjadi bentuk padat, tidak dapat meleleh kembali meskipun dipanaskan. Dengan demikian, dari kedua kelompok tersebut, thermo plastik adalah jenis yang dapat didaur ulang. (Trisunaryanti, 2018)

Beberapa jenis plastik yang umumnya didaur ulang meliputi polyethylene (PE), polypropylene (PP), polistirena (PS), polyethylene terephthalate (PET), dan polyvinyl chloride

(PVC). Setiap jenis plastik yang dapat didaur ulang diberi kode numerik untuk mempermudah identifikasi. (Gusty et al., 2023)

Penanganan sampah plastik yang cukup banyak yang diteliti adalah konversi plastik menjadi bahan bakar minyak. Pendekatan ini bertujuan untuk mengatasi dua permasalahan utama, yaitu penumpukan sampah plastik yang berpotensi merugikan lingkungan dan pengembalian bahan bakar minyak sebagai salah satu komponen baku untuk pembuatan plastik. Salah satu teknik dalam metode konversi ini adalah melalui proses cracking (perekahan), dengan thermal cracking sebagai salah satu teknik yang digunakan. Sejumlah parameter, termasuk jenis plastik, suhu pirolisis, jenis reaktor pirolisis, laju pemasukan panas, suhu kondensasi, dan faktor lainnya, memengaruhi jalannya proses konversi tersebut. (Iswadi et al., 2017)

Di Desa Kasilib Kecamatan Wanadadi Banjarnegara terdapat Bank Sampah Banjarnegara (BSB) yang menggunakan alat yang dikembangkan secara mandiri untuk mengubah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak. Berangkat dari permasalahan yang ada, lantas bagaimanakah pemanfaatan sampah plastik dengan teknologi mesin yang di inovasikan oleh Bank Sampah Banjarnegara (BSB), dan bagaimana perkembangan BSB di Kasilib Wanadadi Banjarnegara hingga saat ini.

METODE PELAKSANAAN

Pengabdian ini dilakukan dengan mengobservasi Perusahaan BSB Banjarnegara dan mendokumentasikan proses pengolahan sampah plastik menjadi bahan bakar minyak. Dalam penelitian ini data yang digunakan adalah data primer dan data skunder. Data primer dilakukan dengan melakukan wawancara dengan responden. Responden dalam penelitian ini adalah Perusahaan BSB yang ada di Desa Kasilib, Wanadadi, Banjarnegara, serta data skunder diperoleh dari literature–literature lainnya yang relevan seperti paper, website, dan karya ilmiah lainnya.

PEMBAHASAN

Bank Sampah Banjarnegara (BSB) di Desa Kasilib, Kecamatan Wanadadi, Banjarnegara, Budi Trisno Aji sebagai pionir dari BSB bukan hanya berhasil bertahan, tetapi juga telah berkembang menjadi contoh sukses dan penyedia teknologi terapan yang efektif dalam mengatasi masalah sampah secara menyeluruh. Teknologi Fastpol 5.0 sebuah inovasi mesin fast pirolisis teknologi penguraian plastik secara kimia melalui proses pembakaran yang mampu mengolah sampah plastik menjadi energi baru berupa

Bahan Bakar Minyak (BBM), yang terdapat di Desa Kasilib, Kecamatan Wanadadi Banjarnegara.

BSB telah membentuk jaringan kerjasama dengan para pengepul, baik untuk sampah plastik yang masih layak dijual maupun yang tidak layak dijual. Ini menunjukkan pendekatan holistik BSB dalam mengelola sampah plastik, di mana mereka tidak hanya berfokus pada aspek ekonomi tetapi juga memperhatikan dampak lingkungan dan kesehatan masyarakat. Melalui kerjasama ini, BSB dapat memastikan bahwa berbagai jenis sampah plastik dikelola dengan aman dan sesuai dengan prinsip-prinsip keberlanjutan.

BSB didirikan pada tahun 2014 sebagai respons terhadap masalah sampah yang mencemari sungai dan saluran air di wilayah tersebut. Melihat dampak buruknya, terutama saat musim hujan yang dapat menyebabkan banjir akibat sampah, BSB didirikan dengan tujuan utama untuk mengubah perilaku masyarakat dalam membuang sampah.

Pada bulan Oktober 2016, seiring berhentinya beberapa Bank Sampah Lokal yang menyebabkan masalah bagi nasabah, BSB Banjarnegara menghadapi tantangan dan penolakan dari masyarakat. Beberapa nasabah bahkan berbondong-bondong mengambil simpanan karena khawatir bank sampah ini akan mengalami penutupan, seperti yang terjadi pada bank sampah lainnya.

Melalui perjuangan dan upaya keras, dengan terus memberikan pemahaman dan sosialisasi, bahwa uang bukanlah tujuan utama dari program Bank Sampah Banjarnegara, tetapi kebersihan dan kenyamanan merupakan tujuan utama pendiriannya, Bank Sampah Banjarnegara mulai mendapatkan kembali kepercayaan dari masyarakat.

Bank Sampah Banjarnegara berlokasi di Jl. Desa Kasilib RT 02 RW 02, Wanadadi. Tahun demi tahun, bank sampah ini akhirnya mendapat respon positif dari masyarakat, tidak hanya dari desa Kasilib, tetapi juga dari luar wilayah tersebut. Minat masyarakat untuk bergabung sebagai nasabah bank sampah terus meningkat. Saat ini, nasabahnya telah menyebar ke 48 desa.



Kemudian Pada Mei 2019 memiliki ketertarikan pada mesin destilasi yang dapat mengubah sampah menjadi bahan bakar minyak (BBM), beliau diundang untuk mengikuti demonstrasi mesin tersebut di Yogyakarta. Namun, setelah demo, Budi TrisnoAji merasa tidak puas karena tingkat efisiensinya rendah. Mesin tersebut, meskipun dapat mengelola sampah dan menghasilkan BBM, dianggap kurang menguntungkan dari segi bisnis. Beliau juga menekankan pentingnya aspek bisnis untuk keberlanjutan bank sampah, terutama dalam menjamin perekonomian rekan-rekan pengelola bank sampah. Hal ini memungkinkan mereka untuk sepenuhnya fokus pada penanganan sampah tanpa harus mencari penghasilan tambahan di luar pekerjaan mereka mengelola sampah.

Oleh karena itu, Budi Trisno Aji memutuskan untuk mendalami prinsip mesin tersebut dengan mempelajari proses pirolisis. Selain itu, ia melakukan penelitian kecil di gudang, mengunjungi mesin-mesin serupa di beberapa daerah untuk membandingkannya, dan mengeksplorasi ilmu-ilmu terkait dengan mesin tersebut.

Pada tahun 2020, bersama Dispermades dan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Banjarnegara, mereka mencanangkan satu kecamatan memiliki satu mesin destilasi sampah menjadi BBM. Pengelolaan mesin ini diserahkan kepada Desa yang ditunjuk oleh Dispermades atau Desa yang mengajukan diri, dengan memanfaatkan dana desa yang dikelola oleh Badan Usaha Milik Desa (Bumdes). Setiap mesin bertugas menangani sampah plastik dan residu di satu kecamatan.

Saat ini, inovasi teknologi pengolahan sampah plastik dari Bank Sampah Kasilib Banjarnegara telah mencapai fase kelima atau Fastpol 5.0. Mesin Pirolisis, yang merupakan hasil temuan dari Bank Sampah Kasilib, memiliki kemampuan untuk menghancurkan sampah plastik dan mengubahnya menjadi bahan bakar minyak (BBM) yang dapat digunakan untuk kendaraan.

Inovasi teknologi Fastpol 5.0 memberikan solusi konkret terhadap masalah kerusakan lingkungan dan kekurangan energi yang tengah dihadapi saat ini. Mesin Fastpol 5.0 mengubah sampah plastik menjadi bahan bakar minyak (BBM) dengan memanfaatkan teknologi fast pyrolysis, menggunakan metode catalytic cracking, serta menerapkan teknologi plasma. Hal ini tidak hanya menghasilkan BBM, tetapi juga membersihkan residu hasil pembakaran, mengurangi dampak polusi, dan menjadikannya aman bagi lingkungan.

Fastpol 5.0 telah berhasil melewati berbagai uji coba, termasuk pengujian di dalam reactor mesin pirolisis dengan mempertimbangkan parameter konsumsi bahan bakar, perhitungan rendemen, intensitas energi, penggunaan bahan bakar, waktu operasional, nomor cetan, kekentalan, dan densitas. Jenis BBM yang dihasilkan mencakup BBM RON98 setara

Pertamax turbo, BBM RON 92 setara premium, solar, minyak tanah, dan oli. Mesin Pirolisis Gen-5 Fastpol 5.0 terbukti lebih efektif dan efisien, dengan waktu proses yang berkurang dari 16 jam menjadi hanya 8-10 jam.

Pengembangan perangkat tambahan, seperti penampung BBM, mesin pemilah sampah, alat uji BBM berupa kompor hybrid, dan kendaraan bermotor, juga dilakukan untuk mendukung proses pengolahan sampah menjadi BBM sintesis. Selain memberikan solusi lingkungan, teknologi ini juga memiliki nilai ekonomis dan berpotensi meningkatkan pemberdayaan masyarakat. Melalui riset yang dilakukan, beliau berhasil mengatasi batas kinerja mesin yang sudah ada sebelumnya. Efisiensi mesin yang dirancang olehnya mencapai 85%, yang berarti 85% omset dan 25% biaya produksi. Meskipun sudah mencapai tingkat efisiensi yang tinggi, upaya terus dilakukan untuk meningkatkannya.

Mesin Fastpol 5.0 dirancang untuk membakar sampah plastik dalam ruang tertutup dengan kapasitas tertentu. Dengan membakar 50 kilogram sampah plastik, mesin ini dapat menghasilkan BBM setara dengan: Solar sebanyak 30 liter, Bensin sebanyak 10 liter, Minyak tanah sebanyak 5 liter, Air sebanyak 2 liter, Residu karbon aktif sebanyak 3 kg.



Teknologi fast pyrolysis ini dijamin aman bagi lingkungan karena dilengkapi dengan katalis dan teknologi plasma. Asap yang dihasilkan pun tidak mencemari sekitar, karena diubah menjadi bersih melalui teknologi plasma. Selain itu, teknologi ini memiliki kemampuan untuk menghasilkan BBM yang dapat digunakan kembali



Fastpol 5.0 merupakan hasil inovasi dari Bank Sampah Kasilib Banjarnegara, yang mendapatkan dukungan dari Pemkab Banjarnegara dan Pemprov Jateng. Dengan inovasimesin pyrolisis hingga generasi kelima, yaitu Fastpol 5.0 produk yang dihasilkan dapat memenuhi standar pemerintah dan telah melewati uji kualitas setara dengan bio solar dan Pertamina Dex, dan hasil BBM tersebut diberi nama dari pemerintah yakni Petasol, dan sekarang dalam produksi Perusahaan BSB tiap harinya menghasilkan 100 liter petasol.

Selain itu BSB juga mengembangkan kompor minyak tanah praktis, serupa dengan kompor gas namun lebih hemat bahan bakar. Kompor ini memiliki api berwarna biru, tanpa jelaga, sehingga memberikan kenyamanan dan kepuasan kepada pengguna. Selain itu, BSB yakin bahwa pemasaran bensin akan mudah karena harganya yang lebih terjangkau dan aman untuk kendaraan.

Inovasi Fastpol 5.0 mendapatkan nominasi untuk Innovative Government Award (IGA) 2023 Kementerian Dalam Negeri, yang mengakui kontribusi signifikan dalam menyelesaikan permasalahan sampah plastik dan menghasilkan energi baru yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat. Hal ini menjadi sangat penting mengingat polusi sampah plastik di Indonesia mencapai 5,4 juta ton per tahun, dan sekitar 20% dari sampah plastik tersebut berakhir di perairan laut, mengancam ekosistem.



PENUTUP

Bank Sampah Banjarnegara, yang dipimpin oleh Budi Trisno Aji di Desa Kasilib, Banjarnegara, menjadi salah satu solusi efektif untuk masalah sampah plastik. Melalui inovasi teknologi Fastpol 5.0, BSB mengonversi sampah plastik menjadi Bahan Bakar Minyak (BBM), menggambarkan kesuksesan mereka dalam penanganan sampah yang holistik.

Didirikan pada 2015 sebagai respons terhadap pencemaran, BSB tumbuh menjadibank sampah terbesar di wilayah itu dengan dukungan masyarakat dari 48 desa. Pada 2019, tertarik pada teknologi destilasi, Budi Trisno Aji mendalaminya, dan pada 2020, satu mesin destilasi di setiap kecamatan menjadi inisiatif bersama pemerintah setempat.

Fastpol 5.0 mendapat nominasi Innovative Government Award (IGA) 2023, mengakui kontribusinya dalam menyelesaikan masalah sampah plastik dan menciptakan energi baru. Dengan tingginya tingkat polusi sampah plastik di Indonesia, BSB dan Fastpol 5.0 memberikan solusi yang relevan dan efektif.

Manajemen sampah memegang peranan krusial dalam penanganan limbah, dimana tujuannya adalah mengubah limbah menjadi bentuk yang lebih stabil, tidak merusak lingkungan, dan mengurangi jumlah sampah secara keseluruhan. Oleh karena itu, disarankan agar masyarakat meningkatkan kesadaran mereka untuk melakukan pemilahan sampah, sehingga proses pengolahan dapat dilakukan dengan lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Gusty, S., Rachman, R. M., Dendo, E. A. R., Ampangallo, B. A., & Aryadi, A. (2023). *Revolusi Plastik dan Lingkungan*. TOHAR MEDIA.
- Hanani, K. R., & Damayanti, A. (2015). Kajian Pirolisis Plastik Low Density Poly Ethilene dan Poly Propilene sebagai Bahan Bakar. *Jurnal Teknik ITS*, 4(1), 1–4.
- Iswadi, D., Nurisa, F., & Liastuti, E. (2017). Pemanfaatan sampah plastik LDPE dan PET menjadi bahan bakar minyak dengan proses pirolisis. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia UNPAM*, 1(2), 1–9.
- Perangin-angin, E. E. (2022). *Analisis Kuat Tekan Paving Block dengan Variasi komposisi Sampah Plastik dan Batu Koral*.
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya mengurangi timbunan sampah plastik di lingkungan. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, 8(2), 141–147.
- Syamsiro, M. (2015). Kajian pengaruh penggunaan katalis terhadap kualitas produk minyak hasil pirolisis sampah plastik. *Jurnal Teknik*, 5(1), 47–56.
- Trisunaryanti, W. (2018). *Dari Sampah plastik menjadi bensin solar*. UGM PRESS. <https://databoks.katadata.co.id/infografik/2023/10/09/jawa-tengah-provinsi-penghasil-sampah-terbanyak-di-indonesia-2022>