

Pengaruh Abu Pembakaran Sampah Dengan Penambahan Kotoran Kijang Untuk Pupuk Tanaman Hias

Effect of Waste Combustion Ash with the Addition of Deer Manure for Ornamental Plant Fertilizer

Moch Zainuri^{1*}, Yanatra Budi Pramana¹, Arif Yachya³, Manik Ayu Titisari¹, Ida Kusnawati Tjahjani¹, Krisyanti Budipramana², Suparman⁴

¹Program Studi Teknik Industri Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

²Department of Pharmaceutical Biology, Faculty of Pharmacy, University of Surabaya, Surabaya 60293, Indonesia

³Program Studi Biologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

⁴Program Studi Pendidikan Seni Rupa Universitas PGRI Adi Buana Surabaya

Email: p_yanatra@unipasby.ac.id

Abstrak

Peningkatan volume sampah di Indonesia memunculkan tantangan lingkungan, khususnya residu abu insinerator yang mengandung logam berat dan berpotensi mencemari tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemanfaatan abu insinerator yang dikombinasikan dengan kotoran kijang sebagai media tanam alternatif bagi tanaman hias sirih belanda (*Epipremnum aureum*). Empat perlakuan komposisi media tanam diuji: tanah murni, campuran abu dan kotoran dalam rasio berbeda, dan diamati selama delapan minggu terhadap parameter panjang tanaman, luas daun, dan berat tanaman. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan tanpa campuran abu menghasilkan pertumbuhan terbaik, sementara peningkatan proporsi abu justru menurunkan performa pertumbuhan tanaman. Hal ini diduga disebabkan oleh kandungan logam berat dalam abu yang menghambat metabolisme dan serapan nutrisi tanaman. Meskipun tanaman tetap hidup di semua perlakuan, efektivitas campuran abu dan kotoran kijang sebagai media tanam terbukti terbatas, sehingga penggunaannya perlu dibatasi dan tidak disarankan untuk tanaman konsumsi. Potensi pemanfaatan abu lebih tepat diarahkan pada sektor non-pertanian yang tidak bersentuhan langsung dengan makhluk hidup.

Kata kunci: Abu Pembakaran, Kotoran Kijang, Media Tanam, Tanaman Hias

Abstrak

The increasing volume of waste in Indonesia poses environmental challenges, especially incinerator ash residues that contain heavy metals and have the potential to contaminate soil. This study aimed to evaluate the utilization of incinerator ash combined with deer dung as an alternative growing medium for ornamental betel nut (Epipremnum aureum). Four treatments of growing media composition were tested: pure soil, ash and dung mixture in different ratios, and observed for eight weeks on the parameters of plant length, leaf area, and plant weight. Results showed that the treatment without ash mixture produced the best growth, while increasing the proportion of ash decreased plant growth performance. This is thought to be due to the heavy metal content in the ash which inhibits plant metabolism and nutrient uptake. Although the plants survived in all treatments, the effectiveness of the ash and deer manure mixture as a growing medium proved to be limited, so its use should be limited and not recommended for consumption crops. The potential utilization of ash is more appropriately directed towards non-agricultural sectors that do not come into direct contact with living things.

Keyword: Combustion Ash, Deer Manure, Planting Media, Ornamental Plants

PENDAHULUAN

Lingkungan hidup merupakan bagian penting yang tak terpisahkan dari kehidupan manusia. Namun, berbagai aktivitas manusia seperti eksploitasi sumber daya alam, pembuangan limbah, dan pengelolaan sampah yang buruk telah memperparah kondisi lingkungan (Bugis, 2012). Salah satu permasalahan yang terus meningkat di

Indonesia adalah timbulan sampah. Data dari Dinas Kebersihan DKI Jakarta (2007) menunjukkan bahwa setiap individu menghasilkan sekitar 1–2 kg sampah per hari, yang secara nasional dapat mencapai 400.000 ton per hari, dengan sebagian besar berupa sampah rumah tangga.

Salah satu metode yang umum digunakan untuk menangani sampah adalah

pembakaran menggunakan insinerator. Teknologi ini bekerja pada suhu tinggi, yaitu 850°C–1200°C (P. Lisbona, 2023; Sutan Nur Achmad, 2017), dan mampu secara efektif mengurangi volume limbah. Namun, proses ini juga menghasilkan abu pembakaran yang mengandung logam berat seperti Pb, Cd, Cr, dan Hg, yang bersifat toksik dan dapat mencemari lingkungan jika dibuang langsung (Bugis, 2012; Mahvi, 2010). Agar residu abu tersebut tidak menjadi sumber pencemaran baru, dibutuhkan inovasi pemanfaatan yang tepat.

Salah satu potensi solusi adalah menjadikan abu insinerator sebagai bahan tambahan dalam pembuatan pupuk organik. Abu ini dapat dikombinasikan dengan kotoran kijang timor (*Cervus timorensis*) yang diketahui kaya akan unsur hara organik dan berasal dari penangkaran yang ada di lingkungan Universitas PGRI Adi Buana Surabaya (Azkiyyah Fuadiyyah, 2024).

Kombinasi tersebut diharapkan mampu menurunkan toksisitas abu sekaligus meningkatkan kandungan nutrisi dalam pupuk. Pupuk hasil kombinasi ini kemudian diuji efektivitasnya terhadap tanaman hias sirih belanda (*Epipremnum aureum*), tanaman non-konsumsi yang umum digunakan dalam penghijauan dan dekorasi. Sirih belanda dipilih karena kemampuannya beradaptasi dengan baik terhadap berbagai jenis media tanam (Dewi, 2019; Situmorang, 2017). Parameter yang diamati mencakup panjang tanaman, luas daun, dan berat tanaman.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah abu hasil pembakaran insinerator yang dikombinasikan dengan kotoran kijang dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik alternatif, serta menentukan komposisi campuran yang paling efektif. Harapannya, penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengelolaan limbah secara berkelanjutan dan menjadi referensi dalam pemanfaatan residu abu insinerator secara aman dan produktif.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan potensi serupa. Ridho

Sampurno dan Yanatra Budi Pramana (2024) memanfaatkan abu insinerator sebagai campuran pupuk dengan bantuan EM4 untuk fermentasi, yang menunjukkan hasil kelembaban dan pH yang ideal untuk pupuk organik. Penelitian oleh Faisal (2024) menunjukkan bahwa kompos campuran kotoran rusa dan limbah organik memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah dan luas daun tanaman caisim. Sementara itu, penelitian Bunga Fitriani et al. (2017) menunjukkan bahwa limbah abu medis dapat disolidifikasi untuk menurunkan kadar logam berat dalam bahan bangunan. Wilda Khairuna et al. (2017) juga menyimpulkan bahwa abu dasar insinerator dapat digunakan sebagai pengganti pasir dalam pembuatan mortar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Mei 2025–Juni 2025, bertempat di Green House, Laboratorium Biologi Universitas PGRI Adi Buana Surabaya.

Alat dan Bahan

Sekop, penggaris, timbangan digital, software ImageJ, software SPSS, polybag 25x25 cm, cetok, ayakan, abu incinerator, kotoran kijang timor (kering), tanah, tanaman sirih belanda (*Epipremnum aureum*) koleksi program studi biologi UNIPA, air, solatip, kertas.

Prosedur Penelitian

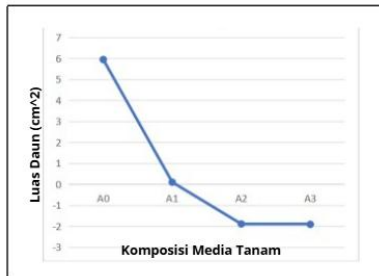
Penelitian ini menggunakan empat perlakuan komposisi media tanam, yaitu A0 yang terdiri dari 100% tanah, A1 yang terdiri dari 20% kotoran dan 20% abu, A2 yang terdiri dari 25% kotoran dan 25% abu, A3 yang terdiri dari 30% kotoran dan 30% abu. Pada masing-masing sampel diberikan tambahan tanah untuk mencapai berat total, yaitu 1000 gr pada setiap polybag yang berukuran 25x25 cm.

Kultivasi dilakukan selama 30 hari dengan penyiraman 3 kali setiap minggu. Volume penyiraman 300 ML per polybag.

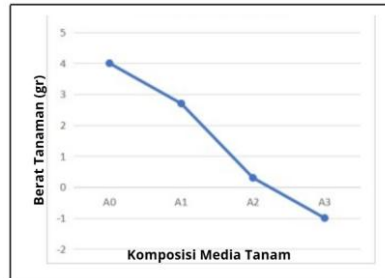
Terdapat 3 data yang diperoleh, yaitu luas daun, panjang tanaman, dan berat tanaman. Data tersebut di analisa secara statistik dengan ANOVA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

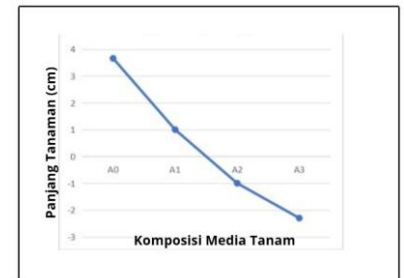
Hasil



Gambar 1. Luas Daun Tanaman Sirih Belanda Pada Komposisi Media Tanam Yang Berbeda



Gambar 2. Berat Tanaman Tanaman Sirih Belanda Pada Komposisi Media Tanam Yang Berbeda



Gambar 3. Panjang Tanaman Tanaman Sirih Belanda Pada Komposisi Media Tanam Yang Berbeda

Hasil pengamatan sebagai berikut:

Pada penelitian ini perlakuan A0 (100% tanah) menghasilkan pertumbuhan tertinggi dibanding perlakuan lainnya yaitu: luas daun sebesar 5.94 cm², panjang tanaman 3.66 cm, dan berat tanaman 4 gram. Perlakuan A1 (20% kotoran dan 20% abu) menunjukkan adanya pertumbuhan, sementara A2 dan A3 mengalami penurunan pertumbuhan. Hasil penurunan ini mengindikasikan bahwa campuran abu dan kotoran dalam jumlah tinggi tidak mendukung pertumbuhan tanaman uji.

Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai F hitung untuk ketiga parameter tersebut lebih besar dari nilai F tabel pada taraf signifikansi 5%, dengan nilai signifikansi masing-masing berada di bawah 0,05, yaitu 0,037 untuk luas daun, 0,000 untuk panjang tanaman, dan 0,000 untuk berat tanaman. Oleh karena itu, H₀ ditolak dan H₁ diterima, yang berarti bahwa perlakuan media tanam berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman.

Pembahasan

Salah satu penyebab utama yang diduga memengaruhi rendahnya performa pertumbuhan tanaman pada media berbasis abu adalah kandungan logam berat yang

terdapat dalam abu hasil pembakaran. Sampah domestik yang dibakar dalam insinerator umumnya mengandung berbagai bahan berbahaya, mulai dari plastik, logam, bahan organik busuk, hingga limbah rumah tangga lainnya. Menurut Bugis (2012), hasil pembakaran ini meninggalkan residu berupa abu yang mengandung logam berat seperti timbal (Pb), kadmium (Cd), kromium (Cr), dan merkuri (Hg) yang berbahaya bagi makhluk hidup. Kandungan tersebut apabila tidak melalui proses detoksifikasi atau pemurnian, dapat menghambat pertumbuhan tanaman dengan cara mengganggu penyerapan unsur hara oleh akar dan merusak struktur tanah.

Logam berat dapat terakumulasi dalam jaringan tanaman dan menyebabkan gangguan metabolisme, menurunkan aktivitas enzim, serta memicu reaksi oksidatif yang merusak sel tanaman. Govindasamy C. (2010) menjelaskan bahwa paparan logam berat dalam media tanam dapat menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah, yang berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik dan siklus hara.

Akumulasi logam berat dalam jaringan tanaman dapat bertindak sebagai racun yang memicu stres oksidatif dan pembentukan

radikal bebas. Radikal bebas tersebut dapat merusak kloroplas, sehingga menghambat proses fotosintesis dan akhirnya mengganggu pertumbuhan tanaman. Dampak tersebut dapat diamati melalui penurunan indikator morfologis seperti luas daun, panjang tanaman, dan berat tanaman. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mahvi (2010) bahwa logam berat seperti Cd dan Hg bahkan dalam jumlah kecil bersifat fitotoksik dan mampu menghambat fotosintesis serta merusak kloroplas. Hal ini sejalan dengan hasil yang ditemukan dalam penelitian ini, di mana parameter seperti luas daun dan berat tanaman cenderung mengalami penurunan pertumbuhan pada media yang mengandung abu insinerator.

Pemanfaatan abu pembakaran lebih cocok diarahkan pada sektor non-pangan yang bersifat struktural atau tidak berhubungan langsung dengan makhluk hidup. Gumadita et al. (2017) menunjukkan bahwa abu insinerator dapat digunakan sebagai bahan pengganti pasir dalam pembuatan batako dan paving block, dengan hasil yang memuaskan jika digunakan dalam proporsi tertentu. Hal serupa juga dikemukakan oleh Wilda Khairuna (2017), yang menyatakan bahwa abu hasil pembakaran dapat dijadikan campuran mortar dan genteng ringan, selama komposisinya diatur agar tidak menurunkan kekuatan tekan.

Dengan mempertimbangkan berbagai aspek tersebut, maka penggunaan abu hasil pembakaran sampah lebih tepat diarahkan pada aplikasi non-pertanian dan non-konsumsi. Dalam konteks pertanian, penggunaannya harus dibatasi, diolah terlebih dahulu, dan sebaiknya tidak diterapkan langsung ke tanaman yang berpotensi masuk dalam rantai makanan manusia.

Penelitian ini mengonfirmasi bahwa meskipun abu insinerator dan kotoran kijang dapat menopang kehidupan tanaman secara umum, dosis penggunaannya dalam media tanam tetap diperhatikan. Dosis yang di

sarankan berdasar penelitian ini adalah A2(25% kotoran, 25% abu, dan 50% tanah).

KESIMPULAN

Abu insinerator yang dicampur dengan kotoran kijang masih dapat digunakan sebagai campuran dalam media tanam, namun penggunaan abu insinerator dalam jumlah tinggi cenderung menurunkan efektivitas media tanam. Komposisi media yang disarankan adalah A2(25% kotoran, 25% abu, dan 50% tanah).

DAFTAR PUSTAKA

- Bugis, H. (2012). *Dampak abu insinerator terhadap kualitas tanah dan lingkungan*. Makassar: Universitas Hasanuddin.
- Dewi, I. N. (2019). *Pemanfaatan tanaman hias sirih belanda dalam media tanam air dan tanah*. Universitas Negeri Malang.
- Faisal. (2024). *Pengaruh kotoran kijang timor terhadap pertumbuhan tanaman hias*. Surabaya: Universitas PGRI Adi Buana.
- Fuadiyyah, A. (2024). *Populasi rusa timor di penangkaran Universitas PGRI Adi Buana Surabaya*. Surabaya: Universitas PGRI Adi Buana.
- Govindasamy, C. (2010). *Heavy metal pollution in soil and its impact on microbial activity: A review*. Journal of Environmental Science and Health.
- Gumadita, B. F., Bahri, S., & Yenie, E. (2017). Pemanfaatan limbah medis padat infeksius RSUD Arifin Achmad Pekanbaru dengan teknik solidifikasi sebagai campuran batako. *Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 123–130.
- Khairuna, W., Suhendrayatna, & Zaki, M. (2017). Pemanfaatan abu dasar insinerator sebagai bahan bangunan. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*, 4(1), 45–52.
- Lisbona, P. (2023). *Incineration technologies and emission control in*

- waste management*. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 11, 100264.
- Mahvi, A. H. (2010). Heavy metal contamination of environment. *Iranian Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 7(3), 173–180.
- Ridho Sampurno, & Pramana, Y. B. (2024). Analisis alat incinerator minim asap skala rumah tangga dan pemanfaatan limbahnya. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(1), 55–63.
- Situmorang, A. L. (2017). *Respon pertumbuhan tanaman sirih belanda pada berbagai media tanam*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sutan Nur Achmad. (2017). *Prinsip kerja dan efektivitas alat pembakaran limbah insinerator*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Fitriani, B., Sari, D. P., & Wahyudi, T. (2017). *Pemanfaatan limbah abu medis sebagai bahan bangunan ramah lingkungan*. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(1), 1–9.