

## Solidifikasi Sludge Instalasi Pengolahan Air Limbah Industri Makanan Ringan

**Prisca Aglisia Christy**

Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

**Syadzadhiya Qothrunada Zakiyayasin Nisa**

Program Studi S1 Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

**Alamat :** Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Surabaya, 60294, Indonesia

*Korespondensi penulis:* [syadzadhiya.tl@upnjatim.ac.id](mailto:syadzadhiya.tl@upnjatim.ac.id)

**Abstract:** *IPAL sludge in the Industrial Estate until now has not been able to be utilized properly, the utilization of IPAL sludge into flower pots is one of the efforts to overcome the problem of IPAL sludge waste. The purpose of this study was to determine the variations in each experiment, the characteristics of flower pots from IPAL sludge in each experiment, and the difference in ratios in each experiment. The method used is the solidification methods, which is the process of adding materials that can solidify waste to form a solid waste mass. Experiments were conducted with different mixtures of old newspapers, water, and cement to produce optimal flower pots. Of the three experiments that have been carried out, all experiments were carried out successfully and obtained the same ratio results, but have different characteristics. The implementation of this method is expected to be an example of sustainable waste management and provide benefits to the environment and society, and has the potential to support farming activities and can be a superior product in the handicraft business.*

**Keywords:** *IPAL sludge, solidification methods, flower pots, waste management*

**Abstrak:** Lumpur IPAL pada Kawasan Industri sampai saat ini belum dapat dimanfaatkan dengan baik, pemanfaatan lumpur IPAL menjadi pot bunga merupakan salah satu upaya untuk mengatasi permasalahan limbah lumpur IPAL. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui variasi pada setiap percobaan, karakteristik pot bunga dari lumpur IPAL pada setiap percobaan, dan selisih rasio pada setiap percobaan. Metode yang digunakan yaitu metode solidifikasi merupakan proses ditamharkannya bahan yang dapat memadatkan limbah agar terbentuk massa limbah yang padat. Percobaan dilakukan dengan campuran koran bekas, air, dan semen yang berbeda untuk menghasilkan pot bunga yang optimal. Dari ketiga percobaan yang telah dilakukan, semua percobaan dilakukan dengan berhasil dan didapatkan hasil rasio perbandingan yang sama, namun memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Implementasi metode ini diharapkan dapat menjadi contoh pengelolaan limbah yang berkelanjutan dan memberikan manfaat bagi lingkungan dan masyarakat, serta memiliki potensi untuk mendukung aktivitas bercocok tanam dan dapat menjadi produk unggulan dalam usaha kerajinan tangan.

**Kata kunci:** lumpur IPAL, metode solidifikasi, pot bunga, pengelolaan limbah

### PENDAHULUAN

Industri makanan ringan adalah makanan hasil olahan industri yang bukan merupakan makanan pokok tetapi sebagai makanan camilan (snack) (Gemina et al., 2016). Industri makanan ringan yang berada di Gresik menghasilkan produk seperti biscuit, wafer, kacang, dan crackers.

Kegiatan produksi di industri selain menghasilkan produk juga menghasilkan limbah. Jenis pengolahan pada air limbah ditentukan berdasarkan karakteristik air limbah tersebut (Putra et al., 2022). Limbah pada industri makanan ringan di Gresik diolah pada area Instalasi

Pengolahan Air Limbah (IPAL) dengan metode pengolahan aerob dan anaerob menggunakan bakteri.

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) akan menghasilkan limbah lumpur dari hasil pengolahan air limbah di kawasan industri. Limbah lumpur ini merupakan salah satu potensi pencemaran lingkungan yang wajib dikelola oleh pihak pengelola kawasan industri (Bimantara & Hidayah, 2019). SDB (Sludge Drying Bed) merupakan bangunan pengolahan lumpur dengan sistem pengeringan. Prinsip pengolahan lumpur pada SDB yaitu mengurangi kadar air dan volume lumpur (Ummah & Herumurti, 2018).

“Solidifikasi” adalah proses ditambahkan bahan yang dapat memadatkan limbah agar terbentuk massa limbah yang padat (Anrozi & Trihadiningrum, 2017).

Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri dan/atau kegiatan usaha lainnya, peraturan ini untuk Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di Industri Kue dan Makanan Ringan (Peraturan Gubernur Jatim, 2014). Kemudian Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor : P.68/Menlhk-Setjen/2016 Tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2016). Serta Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggara Perlindungan dan pengelolaan Lingkungan Hidup, peraturan ini untuk baku mutu air, limbah B3, emisi udara, dan sebagainya di Industri Kue dan Makanan Ringan (Peraturan Pemerintah RI, 2021)

Lumpur IPAL pada Kawasan Industri sampai saat ini belum dapat dimanfaatkan dengan baik (Bimantara & Hidayah, 2019). Pengolahan lumpur IPAL sangat diperlukan agar dapat mengurangi volume dan massa lumpur selain itu juga dapat mengurangi dampak lingkungan yang negatif dari pembuangan lumpur (Hasdiana, 2018). Salah satu kegiatan pengolahan limbah lumpur yaitu dengan cara mengolah limbah lumpur IPAL sebagai kerajinan tangan yaitu pembuatan pot bunga.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah eksperimental pengolahan lumpur IPAL dengan metode solidifikasi menjadi pot bunga. Analisis dilakukan terhadap karakteristik fisik pot bunga.

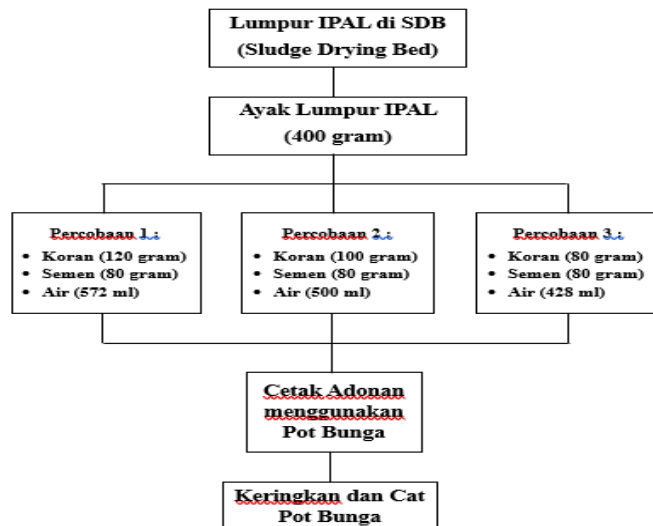
### **Bahan dan Alat**

Bahan baku utama yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah lumpur dari IPAL proses biologi yang diperoleh dari industri kue dan makanan ringan di Gresik. Dan bahan baku

untuk campuran lainnya sebagai perekat yaitu koran bekas, air, dan semen serta cat warna untuk menghias pot bunga.

Peralatan yang digunakan yaitu, nampan/loyang, cetakan pot, ember plastik, kuas, sarung tangan karet, masker, timbangan analitik, ayakan, dan sekrup tanah.

**Flowchart proses percobaan**



**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pengolahan limbah lumpur dari Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) di industri kue dan makanan ringan menggunakan metode solidifikasi merupakan langkah penting dalam mengurangi dampak negatif limbah terhadap lingkungan. Dalam penelitian ini, lumpur IPAL yang digunakan berasal dari industri kue dan makanan ringan di Gresik. Lumpur ini telah mengalami proses pengeringan menggunakan Sludge Drying Bed (SDB), yang mengurangi kadar air dan volume lumpur (Cahyaningnugroho & Hidayah, 2023), sehingga lebih mudah diolah menjadi bahan baku untuk pembuatan pot bunga.

Dalam penelitian ini dilakukan 3 kali percobaan pada Tabel 1 :

Percobaan	Koran (gram)	Semen (gram)	Air (ml)	Lumpur IPAL (gram)
1	120	80	572	400
2	100	80	500	400
3	80	80	428	400

*Table 1. Variasi Penelitian*

Pada percobaan pertama, digunakan 120 gram koran, 80 gram semen, 572 ml air, dan 400 gram lumpur IPAL. Hasil dari percobaan ini menunjukkan bahwa kombinasi dengan jumlah air yang relatif banyak menghasilkan adonan yang cukup basah dan mudah dibentuk. Kelembapan tinggi membantu dalam pencampuran bahan secara merata, namun membutuhkan waktu pengeringan yang lebih lama. Pot bunga yang dihasilkan cukup kuat, namun permukaannya agak kasar karena koran yang tidak sepenuhnya halus/merata.

Percobaan kedua, jumlah koran dikurangi menjadi 100 gram, dengan jumlah semen tetap 80 gram, air 500 ml, dan lumpur IPAL 400 gram. Rasio ini menghasilkan adonan yang lebih kental dibandingkan dengan percobaan pertama. Hasilnya adalah pot bunga dengan struktur yang lebih padat dan permukaan yang masih kurang rata. Pengurangan jumlah air mempercepat proses pengeringan. Pot bunga yang dihasilkan menunjukkan peningkatan kekuatan dan daya tahan yang kokoh.

Percobaan ketiga menggunakan 80 gram koran, 80 gram semen, 428 ml air, dan 400 gram lumpur IPAL. Dengan rasio koran dan air yang lebih rendah, adonan menjadi paling kental di antara ketiga percobaan. Proses pencampuran menjadi lebih sulit, dan pot bunga yang dihasilkan memiliki kekuatan cukup tinggi dan daya tahan yang cukup baik juga. Permukaan pot bunga cukup rata dan konsistensi adonan baik untuk membentuk pot bunga.

Karakteristik pot bunga yang dihasilkan dari lumpur IPAL menunjukkan bahwa :

- Ketiga percobaan yang telah dilakukan semuanya berhasil dan dapat digunakan sebagai menanam tanaman.
- Percobaan ke-2 menghasilkan pot bunga yang lebih baik dengan karakteristik lebih padat dan memiliki daya tahan yang kokoh
- Campuran koran bekas memberikan tekstur yang baik dan meningkatkan daya rekat adonan.
- Semen berfungsi sebagai bahan pengikat yang memberikan kekuatan tambahan pada pot bunga.
- Pengeringan di bawah sinar matahari juga membantu meningkatkan kekuatan pot bunga dan mengurangi kadar air lebih lanjut.

Untuk mengetahui takaran pada setiap percobaan, penelitian ini menggunakan presentase rasio pada setiap percobaan. % Rasio pada setiap percobaan dilakukan perbandingan terhadap bahan baku utama yaitu lumpur IPAL.

Pada percobaan 1 dilakukan perbandingan koran sebesar 120 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram, didapatkan hasil rasio sebesar 30%. Kemudian hasil perbandingan semen sebesar 80 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram, didapatkan hasil rasio sebesar 20%. Dan hasil perbandingan air sebesar 572 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram didapatkan rasio sebesar 143%.

Pada percobaan 2 dilakukan perbandingan koran sebesar 100 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram, didapatkan hasil rasio sebesar 25%. Kemudian hasil perbandingan semen sebesar 80 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram, didapatkan hasil rasio sebesar

20%. Dan hasil perbandingan air sebesar 500 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram didapatkan rasio sebesar 125%.

Pada percobaan 3 dilakukan perbandingan koran sebesar 80 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram, didapatkan hasil rasio sebesar 20%. Kemudian hasil perbandingan semen sebesar 80 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram, didapatkan hasil rasio sebesar 20%. Dan hasil perbandingan air sebesar 428 gram dengan lumpur IPAL sebesar 400 gram didapatkan rasio sebesar 107%.

Dari hasil % rasio pada setiap percobaan didapatkan selisih rasio pada koran sebesar 5% dan untuk selisih rasio pada air sebesar 13% pada setiap percobaan.

Solidifikasi” adalah proses ditambahkan bahan yang dapat memadatkan limbah agar terbentuk massa limbah yang padat (Anrozi & Trihadiningrum, 2017). Proses solidifikasi bertujuan untuk memadatkan limbah lumpur IPAL (Fitri & Efendi, 2021) dengan menambahkan bahan seperti koran dan semen sehingga terbentuk massa yang lebih padat dan mudah dibentuk menjadi pot bunga. Penggunaan metode ini tidak hanya mengurangi potensi pencemaran ke lingkungan tetapi juga menghasilkan produk yang dapat digunakan sebagai menanam tanaman.

Dokumentasi pembuatan pot bunga dari lumpur IPAL :



*Gambar 1. Pengambilan Lumpur IPAL dan Pencampuran Bahan*



*Gambar 2. Hasil percobaan 1,2,3*



*Gambar 3. Pot Bunga Yang diberi tanaman*

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Lumpur IPAL dari industri makanan ringan di Gresik dapat diolah menjadi pot bunga melalui metode solidifikasi

2. Dari ketiga percobaan, semua percobaan dilakukan dengan berhasil. Percobaan ke-2 menghasilkan pot bunga yang lebih baik dengan karakteristik lebih padat dan memiliki daya tahan yang kokoh, dengan takaran yang pas
3. Dari hasil % rasio pada setiap percobaan didapatkan selisih rasio pada koran sebesar 5% dan untuk selisih rasio pada air sebesar 13% pada setiap percobaan dan memiliki karakteristik yang berbeda-beda.
4. Implementasi metode ini di industri lain dapat menjadi contoh pengelolaan limbah yang efektif dan berkelanjutan, serta memberikan manfaat yang luas bagi lingkungan dan masyarakat. Pot bunga dari lumpur IPAL memiliki potensi untuk mendukung aktivitas bercocok tanam dan dapat menjadi produk unggulan dalam usaha kerajinan tangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anrozi, R., & Trihadiningrum, Y. (2017). Kajian teknologi dan mekanisme stabilisasi/solidifikasi untuk pengolahan limbah B3. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2). <https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.25134>
- Bimantara, S. E., & Hidayah, E. N. (2019). Pemanfaatan limbah lumpur IPAL kawasan industri dan serbuk gergaji kayu menjadi briket. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 5(1), 21–27. <https://doi.org/10.20527/jukung.v5i1.6192>
- Cahyaningnugroho, G. R., & Hidayah, E. N. (2023). Potensi pemanfaatan lumpur dari proses pengolahan air limbah industri. *Nusantara Hasana Journal*, 3(2), 22–26.
- Fitri, I. K., & Efendi, J. (2021). Teknologi solidifikasi/stabilisasi secara termal. *Chemistry Journal of Universitas Negeri Padang*, 10(1), 50–53.
- Gemina, D., Silaningsih, E., & Yuningsih, E. (2016). Pengaruh motivasi usaha terhadap keberhasilan usaha dengan kemampuan usaha sebagai variabel mediasi pada industri kecil menengah makanan ringan Priangan Timur-Indonesia. *Jurnal Manajemen Teknologi*, 15(3), 297–323. <https://doi.org/10.12695/jmt.2016.15.3.6>
- Hasdiana, U. (2018). Pemanfaatan limbah lumpur sludge wastewater treatment plant sebagai pupuk kompos. *Analytical Biochemistry*, 11(1), 1–5. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-59379-1>
- Jatim, P. G. (2014). Perubahan atas Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 tentang baku mutu air limbah bagi industri dan/atau kegiatan usaha lainnya. *Perubahan Atas Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya*, 9(August), 10.
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2016). Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang baku mutu air limbah domestik. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia*, 1–13.

- No.22, P. R. (2021). Pedoman perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Sekretariat Negara Republik Indonesia, 1(078487A), 483.  
<http://www.jdih.setjen.kemendagri.go.id/>
- Putra, A. D., Nurfalah, W., Hermawati, E., & Gozali, M. (2022). Pemanfaatan limbah lumpur IPAL proses biologi sebagai bahan bakar alternatif dalam bentuk briket. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 15(2), 136–142.
- Ummah, M. F., & Herumurti, W. (2018). Pengeringan lumpur IPAL biologis pada unit sludge drying bed (SDB). *Jurnal Purifikasi*, 18(1), 39–48.