



## POTENSI PEMANFAATAN LUMPUR DARI PROSES PENGOLAHAN AIR LIMBAH INDUSTRI

### *Potential Utilization Of Mud From Industrial Wastewater Treatment Processes*

Galuh Retno Cahyaningnugroho<sup>\*1</sup>, Euis Nurul Hidayah<sup>2</sup>

Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur

Email: luh.graha@gmail.com

#### **Abstract**

*The liquid waste treatment process will produce another by-product, namely sludge or sludge. Sludge from WWTP is managed in a Sludge Drying Bed (SDB) unit with a drying system. utilization of sludge into a valuable product is an effort to reduce sludge discharged into the environment. The sludge can be utilized one of them as fuel in the form of briquettes. Utilization of sludge as compost is an alternative that can be done as an effort to manage the environment and has humus material and nutrient content. As well as mud as an alternative to providing nutrients in ultisol soil. Another use of sludge waste is to utilize toothpaste factory sludge as a raw material for brick making, because of its characteristics it contains SiO<sub>2</sub> and CaO.*

**Keywords:** Sewage treatment, Sewage sludge, Sludge utilization

#### **Abstrak**

Proses pengolahan limbah cair akan menghasilkan produk samping lain, yaitu lumpur atau *sludge*. Lumpur hasil IPAL dikelola pada unit *Sludge Drying Bed* (SDB) dengan sistem pengeringan. pemanfaatan lumpur menjadi produk bernilai merupakan upaya untuk mengurangi lumpur yang dibuang ke lingkungan. Lumpur tersebut dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan bakar dalam bentuk briket. Pemanfaatan lumpur sebagai pupuk kompos merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk pengelolaan lingkungan serta memiliki bahan humus dan kandungan hara. Serta lumpur sebagai alternatif penyediaan unsur hara di tanah ultisol. Pemanfaatan lain dari limbah lumpur adalah dengan memanfaatkan lumpur pabrik pasta gigi sebagai bahan baku pembuatan batako, karena karakteristiknya mengandung SiO<sub>2</sub> dan CaO.

**Kata Kunci:** Pengolahan limbah, Limbah lumpur, Pemanfaatan lumpur

#### **PENDAHULUAN**

Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) adalah instalasi pengolahan yang berfungsi mengolah air limbah domestik maupun industri sehingga memenuhi baku mutu kualitas air yang aman untuk dibuang ke badan air agar tidak mencemari badan air. IPAL akan menghasilkan lumpur yang mengandung air, residu organik, dan logam anorganik. Limbah dari proses produksi akan diolah dalam IPAL dalam bentuk unit-unit pengolahan limbah. Proses pengolahan limbah cair akan menghasilkan produk samping lain, yaitu lumpur atau *sludge*.

Menurut Wahyono, dkk (2008) lumpur merupakan endapan suspensi limbah cair dan mikroorganisme yang ada didalamnya yang berasal dari pengolahan limbah di instalasi pengolahan air limbah. Pada dasarnya, lumpur pada IPAL mengandung unsur hara: C-Organik 5,52%, C/N 30.81, N-total 0.18%, P-total 0.07%, K 0.06%, COD 10082 mg/L, BOD 7333 m/ L, TSS 7928 mg/L,

dan pH 6,1 (Sulthan .M. Q., dan Agus Slamet, 2022). Lumpur hasil IPAL dikelola pada unit *Sludge Drying Bed* (SDB) dengan sistem pengeringan. Proses pengeringan dan laju pengeringan dapat dipengaruhi oleh faktor suhu, kelembaban, kadar air lumpur, pembentukan kerak, kecepatan udara, dan adanya zat kimia.—Umumnya, lumpur dalam SDB mempunyai karakteristik yaitu permukaannya kasar, retak dan mempunyai warna coklat gelap atau hitam, dan kelembabannya sekitar 60% (Rusliansyah, Fauzi .R., dan Zakhroful Maimun, 2012).

Limbah dalam bentuk lumpur yang dibiarkan di tempat terbuka tanpa penanganan lebih lanjut, berpotensi sebagai sumber pencemar (Rusliansyah, Fauzi .R., dan Zakhroful Maimun, 2012). Lumpur yang mengandung bahan organik berpotensi meningkatkan kandungan bahan organik yang akan mempengaruhi kualitas air sungai dan sistem kehidupan akuatik serta dapat mengakibatkan pendangkalan air sungai. Prinsip dari pengolahan lumpur adalah dengan mengurangi kadar air dan volume lumpur serta meningkatkan kadar *Total Suspended Solid* (TSS) melalui pengeringan atau *dewatering* dengan unit pengolahan SDB. Sebagai negara tropis dengan curah hujan yang tinggi dan dengan kondisi lingkungan lembab serta intensitas cahaya matahari yang tidak tetap pada setiap musim, proses pengeringan lumpur pada unit SDB dapat terganggu maupun tidak berjalan dengan sempurna (Sulthan .M. Q., dan Agus Slamet, 2022). Pengolahan lumpur dengan proses pengeringan (*dewatering*) dilakukan dengan meletakkan lumpur pada suatu wadah dan dilakukan pengeringan dengan memanfaatkan energi panas dari sinar matahari. Proses ini dapat mengurangi volume lumpur yang dihasilkan karena kadar air berkurang melalui proses penguapan, hingga kadar air tersisa 60% dengan waktu pengeringan 10- 15 hari. Lumpur limbah industri memiliki fitur dengan kandungan air yang tinggi, sehingga proses pengeringan menjadi sangat penting. (Susantini and Oktariani, 2021).

## **METODE**

Metode yang digunakan adalah review literatur dari berbagai referensi yang relevan. Setiap fasilitas industri harus meninjau peraturan yang berlaku untuk air limbah spesifik dan prosedur pembuangan limbah untuk memastikan bahwa semua persyaratan terpenuhi. Oleh karena itu, buangan industri perlu mengikuti perundang-undangan yang terkait yaitu pengelolaan lingkungan. Peraturan terkait yang perlu menjadi acuan adalah Undang-Undang No. 11 Tahun 2020 tentang Cipta Kerja dan Peraturan Pemerintah RI Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup yang juga mengatur perlindungan dan pengelolaan mutu air.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Limbah lumpur dari IPAL pengolahan biologis merupakan limbah padat yang tidak termasuk B3 karena tidak mengandung bahan kimia, meskipun tetap dapat mencemari lingkungan sehingga tetap harus dikelola oleh industri. Akhir-akhir ini pemanfaatan lumpur menjadi produk bernilai merupakan upaya untuk mengurangi lumpur yang dibuang ke lingkungan. Menurut Milenia Yayi Prameswari Setyono, Yayok Suryo Purnomo. (2022), lumpur tersebut dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan bakar dalam bentuk briket.

Pemanfaatan limbah lumpur menjadi briket dapat menjadi alternatif yang perlu ditinjau demi meningkatkan efisiensi penggunaan energi. Briket batu bara merupakan briket yang sangat umum ditemukan di masyarakat, namun saat ini biomassa yang sering digunakan seperti serbuk gergaji kayu, arang, dan limbah biomassa lainnya. Menurut Setiawan dan Andrio (2012), serbuk gergaji kayu dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan briket arang karena memiliki nilai kalor yang relatif tinggi yaitu sekitar 4368 kal/gr. Briket dengan komposisi terbaik ialah briket dengan perbandingan 20 : 80 dengan variasi perlakuan mesh, menghasilkan nilai kalor sebesar 4366,8 kal/g, kadar air sebesar 1,26% dan kadar abu sebesar 1,32%. (jurnal 2) Dengan menggunakan serbuk gergaji sebagai biomassa briket akan meningkatkan nilai ekonomisnya dan mengurangi pencemaran lingkungan.

Pemanfaatan limbah lumpur sebagai bahan substitusi pembuatan bata beton merupakan salah satu alternatif yang dapat diaplikasikan. Pemanfaatan lumpur menjadi bahan pengganti dari agregat dengan memvariasi komposisi dari lumpur dan agregatnya. Hal ini dilihat dari teksturnya yang sedikit lebih banyak mengandung pasir (49,85%) dibandingkan tanah liat (45,17%) (Rusliansyah, Rahman .F., dan Maimun .Z, 2012). Selain itu, limbah lumpur juga mengandung komponen  $\text{SiO}_2$  3,21% yang dapat berfungsi sebagai bahan pengisi dan  $\text{CaCO}_3$  1,58% yang memiliki fungsi dalam proses perekatan (Rusliansyah, Rahman .F., dan Maimun .Z, 2012). Hasil uji toksisitas LD50 menunjukkan bahwa limbah lumpur memberikan nilai 12.160,49 mg/kg BW lebih besar dari 5.001 mg/kg BW dan kurang dari 15.000 mg/kg BW, sehingga termasuk dalam klasifikasi *practically non toxic* atau praktis tidak beracun, menurut PP No. 74 tahun 2001. Keuntungan dari pemanfaatan lumpur menjadi bata beton adalah dapat mengatasi permasalahan pembuangan limbah lumpur dan diharapkan dapat mendukung program pemerintah dalam pengadaan bahan bangunan perumahan murah (Rusliansyah, Rahman .F., dan Maimun .Z, 2012).

Pemanfaatan lumpur sebagai pupuk kompos merupakan salah satu alternatif yang dapat dilakukan sebagai upaya untuk pengelolaan lingkungan serta memiliki bahan humus dan kandungan hara. Pupuk kompos dari pemanfaatan lumpur bisa menjadi peluang usaha serta menambah nilai ekonomis dari limbah tersebut (Cahyadhi, D, 2016).

Limbah lumpur juga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif penyediaan unsur hara di tanah ultisol. Tanah ultisol merupakan jenis tanah yang mempunyai potensi besar untuk digunakan dalam pengembangan lahan pertanian. Permasalahan dari ultisol diantaranya adalah rendahnya kandungan bahan organik, pH, kapasitas tukar kation, dan unsur hara serta memiliki potensi yang tinggi akan keracunan aluminium. Oleh karena itu, pemanfaatan sludge atau lumpur padat dapat digunakan sebagai kompos karena memiliki bahan humus dan kandungan hara. Pemanfaatan limbah lumpur ke tanah secara tidak langsung dapat memperbaiki kesuburan tanah tersebut, hal ini dikarenakan kandungan yang dimiliki limbah lumpur (Chrisman .D. P. , Mukhlis, Posma Marbun, 2017)

Pemanfaatan lain dari limbah lumpur adalah dengan memanfaatkan lumpur pabrik pasta gigi sebagai bahan baku pembuatan batako. Lumpur dari proses produksi pasta gigi mengandung  $\text{SiO}_2$  dan  $\text{CaO}$ . Kandungan tersebut menyebabkan suatu bahan mempunyai sifat pozzolan yaitu reaktif dengan kapur dan air yang menyebabkan terbentuknya massa yang padat, keras, dan tidak larut

dalam air. Sehingga, lumpur dari proses produksi pasta gigi dapat digunakan sebagai pengganti semen Portland dalam pembuatan batako. Pembuatan batako dengan prinsip stabilisasi-solidifikasi dari campuran lumpur dari proses produksi pasta gigi, semen, pasir dan air diharapkan mampu mengurangi toksisitas lumpur dari proses produksi pasta gigi. Sehingga, produk berupa batako dapat dimanfaatkan dan mereduksi limbah B3 yang dibuang ke *Secured Landfill* (Isnadina .D. R. M., Raih P. S., dan Nita Citrasari, 2018).

## **KESIMPULAN**

Limbah lumpur pada industri karet tidak dapat dimanfaatkan sebagai bahan pupuk buatan baik pupuk tunggal maupun majemuk. Sehingga alternatif lainnya yaitu memanfaatkan limbah sludge sebagai bahan substitusi pembuatan bata beton. Dapat dilihat dari teksturnya yang sedikit lebih banyak mengandung pasir (49,85%) dibandingkan tanah liat (45,17%). Pemanfaatan lumpur padat dapat digunakan sebagai kompos karena memiliki bahan humus dan kandungan hara. Lumpur dari proses produksi pasta gigi mengandung  $\text{SiO}_2$  dan  $\text{CaO}$  menyebabkan suatu bahan mempunyai sifat pozzolan yaitu reaktif dengan kapur dan air yang membentuk massa yang padat, keras, dan tidak larut dalam air. Sehingga, lumpur dari proses produksi pasta gigi dapat digunakan sebagai pengganti semen dalam pembuatan batako. Pemanfaatan lumpur menjadi briket dengan penambahan serbuk gergaji sebagai biomassa briket akan meningkatkan nilai ekonomisnya dan mengurangi pencemaran lingkungan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Aldy Dharmansyah, Wildan Nurfalalah, Emma Hermawati Muhari, Mukhtar Gozali. (2022). Pemanfaatan Limbah Lumpur IPAL Proses Biologi Sebagai Bahan Bakar Alternatif dalam Bentuk Briket. *Jurnal Polban, Volume. 15 No. 2*, 136-140.
- Cahyadi, D. (2016). Pemanfaatan Limbah Lumpur (Sludge) Wastewater Treatment Palnt Pt.X Sebagai Bahan Baku Kompos. *JTM Vo. 5, No. 1*, 31-36.
- Chrisman Daniel Pandapotan, Mukhlis, Posma Marbun . (2017). Pemanfaatan Limbah Lumpur Padat (Sludge) Pabrik Pengolahan Kelapa Sawit Sebagai Alternatif Penyediaan Unsur Hara Di Tanah Ultisol. *Jurnal Agroteknologi FP USU*, 271-274.
- Desy Rizkiyah Lestari , Gogh Yudihanto. (2013). Pengolahan Lumpur Tinja Pada Sludge Drying Bed IPLT Keputih Menjadi bahan Bakar Alternatif Dengan Metode Biodrying . *Jurnal Teknik Pmits Vol. 2, No. 2*, 133-137.
- Dwi Ratri Mitha Isnadina, Raih Panji Sampurno, Nita Citrasari. (2018). Pemanfaatan Lumpur Hasil Samping IPAL Pabrik Pasta Gigi Sebagai Bahan Baku Batako Dalam Upaya Reduksi Limbah. *Jurnal Mineral, Energi dan Lingkungan, Vol. 2 , No. 2*, 67-70.
- Milenia Yayi Prameswari Setyono, Yayok Suryo Purnomo. (2022). Analisis Kadar Air dan Kadar Abu Briket Lumpur IPAL dan Fly Ash dengan Penambahan Serbuk Gergaji Kayu. *Jurnal Sains dan Teknologi INSOLOGI, Vol. 1 No. 6*, 698-702.



- Rusliansyah, Fauzi Rahman, Zakhroful Maimun. (2012). Pemanfaatan Limbah Sludge Ipal Pt Bskp Sebagai Bahan Substitusi Pembuatan Bata Beton. *Info Teknik, Volume 13 No. 1* , 72-76.
- Sulthan .M. Q., dan Agus Slamet. (2022). Evaluasi Proses Pengeringan Lumpur pada Unit Sludge Dewatering dengan Media Filter Cloth di IPAL Komunal Telaga Abadi Kabupaten Gresik. *Jurnal Teknik ITS Vol. 11, No. 2*, 61-65.
- Susantini, N. M. and Oktariani, R. (2021) ‘Pemanfaatan Sludge dengan Campuran Black Liqour dan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Pembuatan Biobriket’, *Journal of Applied Science (Japps)*, 3(1), 011-019
- Sy, S. (2012). Pemanfaatan Limbah Lumpur Proses Activated Sludge Industri Karet Remah Sebagai Adsorben. *Jurnal Riset Industri Vo. IV No. 2*, 175-181.

