

## **Pemanfaatan Instalasi Pengolahan Limbah untuk Mereduksi Limbah Berbahaya pada Tempat Pembuangan Akhir Andoolo**

### ***Utilization of Waste Treatment Plant for Reduction Hazardous Waste in Andoolo Landfill***

<sup>1</sup>Minson Simatupang, <sup>2</sup>Lukas Kano Mangalla, <sup>3</sup>Agustinus Lolok, <sup>1</sup>Romy Suryaningrat Edwin, <sup>1</sup>La Ode Muh. Nurrakhmad Arsyad, <sup>1</sup>Fitriah

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari

<sup>2</sup>Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari

<sup>3</sup>Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari

Korespondensi: M. Simatupang, [minson.simatupang@uho.ac.id](mailto:minson.simatupang@uho.ac.id)

Naskah Diterima: 12 Februari 2020. Disetujui: 28 Desember 2020. Disetujui Publikasi: 3 April 2021

**Abstract.** Leachate is a liquid that infiltrates through rubbish heaps due to direct rain fall, drainage water, or water from the surrounding area and has extracted dissolved or suspended material. Leachate contains pollutants with very high concentration so that it is potential to pollute the environment. Waste treatment installation system is one solution. Waste treatment in this service uses a pool system. The problem is the limited understanding of the community/construction workers around the landfill regarding the method of making a good and correct waste treatment plant (IPL). The application of science and technology in this service is carried out with a model of assistance/ guidance on how to make a good box system of IPL so that hazardous waste from the landfill can be minimized as much as possible. The results show that assistance/guidance on how to make IPL at the landfill site adds insight into the community/construction workers around the landfill in making the IPL. They have better understood and explored the process of making a good IPL so that it can function properly in tackling pollution of the soil, water, and the surrounding environment. The process of meeting the quality standards has been recorded properly so that the construction implementation process can run more smoothly. With the assistance/guidance given, they are able to be independent individually and in groups to develop their careers in the future as construction workers, especially in making IPL. Leachate treatment units applied are anaerobic ponds, facultative pools, maturation ponds and constructed wetlands.

**Keywords:** *Landfill, leachate, waste treatment plant, assistanceguidance.*

**Abstrak.** Lindi merupakan cairan yang menginfiltrasi melalui tumpukan sampah akibat air hujan secara langsung, air drainase, atau air dari area sekitar dan telah mengekstraksi material terlarut maupun tersuspensi. Lindi mengandung polutan dengan konsentrasi sangat tinggi sehingga sangat potensial untuk mencemari lingkungan. Sistem instalasi pengolahan limbah merupakan salah satu solusi. Pengolahan limbah dalam pengabdian ini menggunakan system kolam. Permasalahannya adalah terbatasnya pemahaman masyarakat/para pekerja bangunan di sekitar TPA tentang metode pembuatan instalasi pengolahan limbah (IPL) yang baik dan benar. Penerapan iptek dalam pengabdian ini dilaksanakan dengan model pendampingan/bimbingan tentang cara pembuatan IPL sistem kotak yang baik sehingga limbah berbahaya hasil TPA bisa diminimalisir semaksimal mungkin. Hasil menunjukkan bahwa pendampingan/ bimbingan tentang cara pembuatan IPL di lokasi TPA menambah wawasan masyarakat/ pekerja bangunan sekitar TPA dalam membuat IPL. Mereka telah lebih memahami dan mendalami proses pembuatan IPL yang baik sehingga dapat berfungsi

sebagaimana mestinya dalam menanggulangi pencemaran tanah, air dan lingkungan sekitar. Proses pemenuhan baku mutu sudah terekam dengan baik sehingga proses pelaksanaan konstruksi bisa berjalan lebih mulus. Dengan pendampingan/bimbingan yang diberikan, mereka sudah bisa mandiri secara personal maupun kelompok untuk mengembangkan karirnya ke depan sebagai pekerja bangunan/konstruksi khususnya pembuatan IPL. Unit-unit pengolahan limbah/lindi TPA yang diterapkan adalah kolam anaerobik, kolam fakultatif, kolam maturasi dan *constructed wetland*.

**Kata Kunci:** TPA, air lindi, IPL, pendampingan/bimbingan

## Pendahuluan

Infiltrasi air lindi (*leachate*) di tempat pembuangan akhir (TPA) sampah merupakan masalah utama terhadap lingkungan sekitarnya. Air lindi akan mencemari tanah dan lingkungan, dan bila muka air tanah tidak terlalu jauh maka air lindi juga akan mencemarinya (Devri, 2003; Purwanta, 2007; Selvan dkk., 2016). Pengelolaan sampah TPA di sebagian besar daerah di Indonesia saat ini masih menggunakan sistem *open dumping* (Yatim & Mukhlis, 2013; Said & Hartaja, 2015). Dengan sistem ini, sampah ditumpukin saja di area TPA yang terbuka. Pada saat musim hujan, air hujan baik secara langsung maupun yang bersumber dari drainase atau lingkungan sekitar akan merembes ke tumpukan sampah dan menghasilkan air rembesan sampah yang disebut dengan nama air lindi dan biasanya mengandung banyak polutan.

Polutan yang terkandung dalam air lindi terdiri dari polutan padat tersuspensi dan terlarut, dan zat-zat kimia, baik organik maupun anorganik. Dimana zat-zat kimia dimaksud memiliki konsentrasi yang cukup tinggi, seperti amonia, nitrat, nitrit, sulfida, logam berat, nitrogen dan lain sebagainya (Al-Wabel dkk., 2011; Friadi, Marsudi, & Yusuf, 2015; Carabali-Rivera, Barba-Ho, & Torres-Lozada, 2017). Dengan kondisi konsentrasi polutan yang begitu tinggi, maka efeknya berupa pencemaran terhadap lingkungan potensinya akan sangat besar pula. Oleh sebab itu teknologi yang tepat untuk mengolah air lindi sampai menghasilkan air olahan yang tidak berbahaya terhadap lingkungan perlu dicari.

Pengolahan lindi TPA dalam pengabdian ini menggunakan teknologi system kolam, yaitu menggunakan kolam anaerobik, kolam fakultatif, kolam maturasi, dan dilanjutkan dengan menggunakan wetland. TPA dengan teknologi pengolahan limbah mampu mengurangi limbah berbahaya hasil dari tumpukan sampah di TPA sebelum dialirkan ke saluran pembuangan (Jin-zhu, Zhi-bin, & Yong-ping, 2011; Saleh & Purnomo, 2014; Usman & Santosa, 2014). Disamping itu, hasil olahan lindi juga dapat memenuhi baku mutu yang diijinkan untuk dibuang ke badan lingkungan (Saleh, 2012; Yatim & Mukhlis, 2013; Sari & Afdal, 2017). Permasalahannya adalah terbatasnya pemahaman masyarakat/para pekerja bangunan di sekitar TPA tentang metode pembuatan instalasi pengolahan limbah (IPL) yang baik dan benar.

Penerapan iptek dalam pengabdian ini dilakukan dengan cara pendampingan dan bimbingan langsung di lapangan tentang tata cara pembuatan IPL sistem kolam. Kegiatan ini dimulai dari penentuan lokasi, perakitan besi beton, desain campuran beton agar kedap air, sistem pengecoran plat lantai dan dinding kolam, dan sistem instalasi perpipaan.

Lokasi penerapan iptek berada di Desa Putoro Kecamatan Andoolo Kabupaten Konawe Selatan dimana TPA Andoolo dibangun. Lokasi TPA berada di daerah kemiringan dan IPL diposisikan di bagian bawahnya, seperti pada Gambar 2. TPA Andoolo adalah TPA baru dan jauh dari pemukiman penduduk untuk kondisi saat ini yang dilengkapi dengan IPL. Lokasi berada pada jarak ±68,2 km dari Universitas Halu Oleo, dipilih dengan harapan dapat membantu masyarakat sekitar TPA terhindar dari pencemaran tanah, air, dan lingkungan akibat pembangunan TPA dimaksud. Masyarakat/pekerja bangunan di sekitar lokasi TPA belum punya pengalaman dalam pembuatan IPL, sehingga butuh pendampingan dan bimbingan.

Manfaat dari pengabdian ini terhadap masyarakat sekitar, yaitu: 1) masyarakat terhindar dari pencemaran yang mungkin timbul akibat pembangunan TPA, 2) membekali masyarakat sekitar yang berprofesi sebagai pekerja bangunan tentang keterampilan membuat IPL, 3) menambah wawasan para pekerja bangunan sebagai bekal pekerjaannya. Secara garis besar dengan adanya pendampingan/bimbingan ini, memberikan wawasan dan peluang kerja/berwirausaha (Herliana, Harjoso, & Rokhminarsi, 2019) didalam bidang konstruksi IPL terhadap masyarakat pekerja bangunan yang ada di sekitar lokasi TPA, sehingga mereka mampu berdiri sendiri dalam hal pembuatan IPL.

### **Metode pelaksanaan**

**Tempat dan Waktu.** Kegiatan PKMI dilaksanakan di Desa Putoro, Kecamatan Andoolo, Kabupaten Konawe Selatan, Provinsi Sulawesi Tenggara. Jarak tempat PKMI ke UHO sekitar 68.2 km. Waktu pelaksanaan selama 6 bulan mulai dari bulan Juli sampai dengan Desember 2019.

**Khalayak Sasaran.** Yang menjadi khalayak sasaran dalam kegiatan PKMI ini adalah kelompok masyarakat/pekerja bangunan yang berdomisili di Desa Putoro. Jumlah peserta yang mengikuti kegiatan dengan antusias hingga selesai berjumlah 7 orang.

**Metode Pelaksanaan Kemitraan.** Program kemitraan ini dilaksanakan dengan metode pendampingan/bimbingan, langsung di lokasi pekerjaan. Kegiatan dilakukan dalam beberapa tahapan, yang meliputi:

- a. Mendampingi dan memberikan rekomendasi kepada masyarakat/pekerja bangunan dalam penentuan lokasi instalasi pengolahan limbah (IPL) di area TPA.
- b. Pendampingan/bimbingan dalam pembuatan bangunan IPL sesuai gambar teknis, sehingga pencemaran tanah, air, dan lingkungan bisa diminimaliser sebaik mungkin. Kegiatan yang dilakukan berupa: penggalian lokasi IPL, pemasangan lantai kolam, pemasangan dinding/tembok kolam, pemasangan penutup kolam anaerobik.
- c. Pendampingan/bimbingan dalam pemasangan pipa-pipa instalasi, agar kualitas serta fungsi bangunan IPL bisa terjaga dengan baik.

Pendampingan/bimbingan dilakukan pada setiap tahap kegiatan terhadap seluruh pekerja bangunan untuk memastikan bahwa bangunan IPL dapat berfungsi dengan baik. Para pekerja mempraktekkan langsung seluruh kegiatan dibawah pendampingan/bimbingan dari tim PKMI.

**Indikator keberhasilan.** Keberhasilan program dinilai berdasarkan seberapa besar penyerapan pekerja terhadap pendampingan/bimbingan yang dilakukan oleh tim. Hal ini diperoleh dari kesesuaian gambar kerja dengan bangunan IPL yang terbangun oleh praktek langsung para pekerja bangunan. Berfungsinya bangunan IPL dengan baik dalam menanggulangi pencemaran, khususnya tidak terjadi rembesan air dari dalam kolam merupakan indikator awal keberhasilan bangunan.

**Metode evaluasi.** Evaluasi dilakukan selama proses pembangunan IPL oleh praktek langsung para pekerja. Kesesuaian gambar kerja dengan bangunan IPL, menggambarkan seberapa besar penyerapan dan pemahaman para pekerja terhadap pendampingan/bimbingan yang diberikan. Disamping itu, kesesuaian dimaksud juga merupakan gambaran kemampuan mandiri atau kematangan para pekerja terhadap pembuatan bangunan IPL secara mandiri.

### **Hasil dan Pembahasan**

#### **A. Kegiatan Pendampingan/Bimbingan**

Target utama yang dihasilkan dari penerapan iptek ini adalah: kelompok masyarakat/pekerja bangunan mampu berdiri sendiri secara personal maupun

kelompok dalam pembuatan IPL. Hal ini dilakukan dengan cara melakukan pendampingan/bimbingan langsung di lapangan terhadap masyarakat/kelompok pekerja bangunan. Pembuatan IPL menjadikan masyarakat terhindar dari pencemaran tanah, air, dan lingkungan yang merupakan masalah utama berdirinya TPA. Pendampingan/bimbingan teknis pembuatan bangunan IPL dilakukan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

#### A.1. Penentuan lokasi IPL.

Lokasi TPA berada di daerah kemiringan di desa Putoro, dan IPL diposisikan pada bagian bawah TPA pada lokasi dengan kondisi tanah stabil untuk menghindari adanya penurunan maupun pergeseran setelah IPL beroperasi. Kondisi lokasi IPL tidak terlalu miring dan muka air tanah jauh dari permukaan tanah asli untuk menghindari sekiranya ada rembesan yang langsung berhubungan dengan air tanah. Diskusi awal penentuan lokasi IPL oleh tim pengabdian dilakukan di base camp pada lokasi TPA Andoolo sebelum dilakukan pematokan langsung di lokasi IPL yang ada sekarang, seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diskusi tim tentang penentuan lokasi IPL  
a) di base camp b) di lokasi TPA

Drainase dibuat di sekeliling TPA agar air hujan dari daerah sekitar tidak masuk langsung ke area TPA, seperti ditunjukkan pada Gambar 2. Air lindi dari TPA dialirkan secara gravitasi dengan memanfaatkan kemiringan lahan menuju IPL. Untuk menghindari adanya rembesan air lindi di penampungan TPA langsung ke bagian bawah, seluruh permukaan penampungan dilapisi dengan membrane/geotextile. Pada tempat-tempat tertentu dibagian bawah dari geotextile dipasang lubang pengaliran air lindi yang dihubungkan dengan pipa menuju IPL. Dibagian atas permukaan geotextile dihampar secara merata batu-batu kali dengan ukuran sedang agar tumpukan sampah tidak bersinggungan langsung dengan geotextile, yang juga berfungsi sebagai saringan sehingga tumpukan sampah tidak menutupi lubang pembuangan.

Air lindi dari TPA dialirkan langsung ke instalasi pengolahan limbah (IPL) yang terdiri dari: kolam anaerobik, kolam fakultatif, kolam maturasi, dan wetland melalui pipa yang ditanam di bagian bawah geotextile menuju IPL yang dilengkapi

dengan Gate Valve. Situasi siap pakai dari TPA Andoolo seperti ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Lokasi TPA Andoolo di desa Putoro Kecamatan Andoolo Kabupaten Konawe Selatan

#### A.2. Pembuatan Bangunan IPL

##### a) Penggalian lokasi

Setelah penentuan lokasi IPL, penggalian dilakukan dengan alat berat, seperti pada Gambar 3 dan dibuat bertrap sesuai jenis kolam dan kondisi medan. Trap pertama untuk kolam anaerobik, trap kedua dan seterusnya untuk masing-masing kolam fakultatif, kolam maturasi, dan *wetland*.



Gambar 3 Penggalian lokasi IPL

##### b) Pemasangan lantai kolam

Pemasangan lantai kolam diawali dengan penghamparan lapisan pasir dengan ketebalan  $\pm 10$  cm dan pemasangan lantai kerja. Perakitan besi tulangan plat lantai dilakukan di atas lantai kerja atas pendampingan/bimbingan dari tim, dan sebelum dilakukan pengecoran diganjal pada beberapa tempat untuk memberikan

spasi terhadap selimut beton di atas lantai kerja. Gambar lantai kolam setelah pengecoran ditunjukkan seperti pada Gambar 4.



Gambar 4 Lantai kolam setelah pengecoran

c) Pemasangan dinding/tembok kolam

Dinding/tembok kolam terbuat dari cor beton untuk menjaga agar tetap kedap air. Perakitan besi tulangan dinding/tembok kolam dilakukan atas pendampingan/ bimbingan dari tim pengabdian sebelum dicor. Pengecoran dilakukan setelah sekeliling kolam terpasang besi tulangan dan bekesting tembok/dinding pada bagian luar dan dalam kolam, seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Pemasangan bekesting tembok/dinding kolam

d) Pemasangan penutup kolam anaerobik

Penutupan kolam anaerobik dilakukan agar bakteri anaerobik bisa bekerja dengan baik. Pemasangan besi tulangan plat penutup kolam dilakukan setelah tembok sekeliling kolam dan bekesting plat terpasang, seperti ditunjukkan pada Gambar 6. Pemasangan besi plat kolam anaerobik sama dengan pemasangan besi plat pada umumnya. Pada bagian tertentu dari plat dipasang lobang kontrol namun kondisinya harus tetap dipasang penutup untuk menjaga status kolam sebagai kolam anaerobik. Situasi perakitan besi tulangan plat kolam anaerobik dan pemasangan lubang kontrol ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 6 Pemasangan perancah plat penutup kolam anaerobik



Gambar 7 Pemasangan besi plat penutup kolam anaerobik

### A.3. Instalasi perpipaan

Instalasi perpipaan dimulai dari tempat penumpukan sampah di TPA menuju kolam stabilisasi di IPL. Pipa ini berfungsi untuk mengalirkan lindi dari TPA sebelum diproses di IPL yang dihubungkan dengan Gate Valve sebelum masuk ke IPL. Pipa penghubung juga dipasang dari satu kolam menuju ke kolam lain. Pipa-pipa penghubung ini dipasang pada bagian atas dari setiap kolam untuk memberikan kesempatan kepada bakteri-bakteri pengurai berproses mengurai limbah yang masuk sebelum dialirkan ke kolam berikutnya. Pipa ini dimulai dari kolam anaerobik menuju kolam fakultatif terus ke kolam maturasi dan berakhir di wetland, dengan fungsi masing-masing kolam seperti dijelaskan berikut ini.

#### a) Kolam anaerobik.

Air lindi dari TPA Andoolo pertama sekali masuk ke IPL melalui kolam anaerobik. Kolam jenis ini biasanya dirancang untuk menerima beban organik yang cukup tinggi produksi langsung dari TPA. Kolam dalam hal ini, mengandung nilai oksigen terlarut sangat rendah yang bersifat anaerobik. Dalam kasus TPA Andoolo, kolam anaerobik diletakkan dibagian awal sistem IPL. Jenis kolam ini sangat efektif digunakan untuk mengolah limbah padat dengan kadar yang cukup tinggi. Limbah padat akan mengendap ke dasar kolam dengan limbah cair di bagian atasnya yang dicerna secara anaerobik. Kolam anaerobik dibuat sedemikian rupa hingga menyerupai kotak (tertutup rapat) agar tidak ada oksigen yang masuk dan bakteri anaerobik dapat bekerja secara maksimal. Meskipun dilengkapi dengan lubang kontrol, semata-mata udara tidak diperkenankan masuk ke dalam kolam ini (bebas udara). Kolam anaerobik ditunjukkan pada Gambar 8 (bagian yang tertutup), diletakkan pada bagian hulu IPL sebagai tempat penampungan awal limbah dari TPA. Limbah dari TPA dialirkan menggunakan pipa yang dihubungkan dengan *Gate Valve* sebagai pengontrol debit air limbah sebelum masuk ke kolam anaerobik.

#### b) Kolam Fakultatif

Proses pengolahan air limbah yang terjadi pada kolam fakultatif terdiri dari dua bagian, yaitu pada lapisan atas kolam terjadi proses secara aerobik sedangkan pada bagian dasar kolam proses secara anaerobik. Disebut anaerobik karena oksigen yang tersedia akibat adanya angin dan ganggang (proses fotosintesis) tidak mampu menembus lapisan air di bagian dasar kolam dengan beban organik (BOD) yang tinggi. Kolam ini diletakkan setelah kolam anaerobik karena effluen *leachate* dari kolam anaerobik masih sangat tinggi. Kolam fakultatif merupakan pengolahan tahap kedua dari sistem IPL TPA Andoolo. Kolam ini lebih tinggi/dalam dari kolam maturasi maupun wetland, seperti pada Gambar 8.



Gambar 8 Konstruksi IPL TPA Andoolo

#### c) Kolam Maturasi

Kolam pematangan (kolam maturasi) digunakan sebagai tahap kedua dari kolam fakultatif. Fungsi utama kolam maturasi adalah penghancuran *phatogen*. Bakter *faecal* dan virus mati dengan kecepatan tinggi pada kolam ini karena kondisi lingkungan yang tidak baik bagi organisme tersebut. Kolam maturasi secara keseluruhan adalah aerobik dan dangkal. Ini disarankan dan biasanya paling tepat, karena penghancuran virus-virus akan lebih baik dalam kolam yang dangkal daripada kolam yang dalam. Kolam ini pada Gambar 8 bersebelahan dengan kolam fakultatif tetapi lebih rendah.

#### d) *Wetland* Jenis *Subsurface Flow Systems* (SFS)

*Wetland* jenis SFS adalah *constructed wetland* yang terbuat dari parit atau kolam dengan lapisan kedap air dari tanah liat atau bahan sintesis di bawahnya. Kolam berisi media yang akan mendukung pertumbuhan tanaman air. Sistem ini dibuat dengan kemiringan elevasi 1-3 % antara *inlet* dan *outlet*. Kolam ini berfungsi untuk mengurangi kandungan logam berat dan BOD yang terdapat di dalam *leachate*. *Constructed wetland* merupakan unit pengolahan terakhir dalam sistem IPL ini. Pada Gambar 8 konstruksi ini ditunjukkan pada bagian hilir IPL.

### **B. Evaluasi Keberhasilan Program**

Upaya untuk mengukur keberhasilan program dilakukan dengan cara mengevaluasi kesesuaian setiap item kegiatan dengan gambar kerja yang sudah ada. Evaluasi dimulai dari sejak penentuan lokasi, pembuatan bangunan IPL, dan selanjutnya pada instalasi perpipaan. Pada tahap awal dari setiap item kegiatan, dilakukan pendampingan/bimbingan hingga para pekerja paham betul proses kerjanya sebelum kemudian diadakan evaluasi. Evaluasi ini dilakukan pada setiap akhir kegiatan sebelum dilanjutkan ke kegiatan berikutnya dengan sistem check list terhadap seluruh item pekerjaan untuk melihat kesesuaian masing-masing item terhadap gambar kerja. Misalnya setelah selesai perakitan besi sebelum dilanjutkan ke pengecoran. Secara umum para pekerja yang terlibat masih awam dalam hal pembacaan gambar kerja sebelum adanya program ini. Lambat laun seiring dengan berjalannya waktu, para pekerja makin paham proses kerja dari setiap item pekerjaan. Hal ini ditunjukkan dari kesesuaian hasil akhir dari setiap item pekerjaan yang dihasilkan dengan gambar kerja, yang mencapai rata-rata 90%. Hasil ini memberikan gambaran seberapa besar penyerapan tenaga kerja terhadap metode yang dilaksanakan dan bahwa pendekatan pendampingan/bimbingan yang diberikan berjalan efektif.

Keberhasilan dari program ini juga dapat dilihat dari terbentuknya bangunan IPL sesuai gambar kerja, dan masing-masing bagian bangunan/kolam dapat berfungsi dengan baik. Meskipun fungsi masing-masing bagian/kolam sebagai pengolah air lindi yang bersumber dari TPA belum terpantau hingga tulisan ini diluncurkan, tetapi paling tidak bangunan IPL sudah dapat terbentuk sesuai dengan gambar kerja dan arahan tim. Evaluasi awal berfungsinya bagian-bagian bangunan/kolam dgn baik telah dilakukan dengan mengisi seluruh bagian kolam dengan air hingga penuh, seperti pada Gambar 9. Rembesan yang mungkin terjadi telah dipantau selama tujuh hari berturut-turut, dengan mengukur perubahan muka air dari suatu titik tetap/*benchmark* yang telah ditetapkan sebelumnya. *Benchmark* dibuat tepat pada permukaan air kolam saat pertama sekali terisi penuh untuk mempermudah pengamatan. Selama pengamatan, tidak ada perubahan muka air yang berarti diseluruh permukaan air kolam.

### **Kesimpulan**

Pendampingan/bimbingan tentang cara pembuatan IPL di lokasi TPA menambah wawasan masyarakat / pekerja bangunan / konstruksi sekitar dalam



Gambar 9 Seluruh kolam IPL terisi penuh dengan air

membuat IPL. Mereka lebih memahami dan mendalami proses pembuatan IPL yang baik sehingga dapat berfungsi sebagaimana mestinya dalam menanggulangi pencemaran tanah, air dan lingkungan sekitar. Proses pemenuhan baku mutu sudah terekam dengan baik sehingga proses pelaksanaan konstruksi bisa berjalan lebih mulus dengan rata-rata serapan sekitar 90%. Dengan pendampingan/ bimbingan yang diberikan, mereka sudah bisa mandiri secara personal maupun kelompok untuk mengembangkan karirnya ke depan sebagai pekerja bangunan/ konstruksi khususnya pembuatan IPL. Masih dibutuhkan pendampingan/ bimbingan lanjutan tentang pemeliharaan IPL sehingga bisa difungsikan secara berkelanjutan. Secara khusus ketika kolam-kolam IPL sudah penuh dengan sedimen yang merupakan buangan dari tumpukan sampah di TPA yang menjadi sumber olahannya.

### **Ucapan Terima Kasih**

Sebagai wujud penghargaan kami kepada pihak-pihak yang telah terlibat baik langsung maupun tidak langsung dalam pelaksanaan kegiatan ini, kami sampaikan banyak terima kasih kepada: Rektor Universitas Halu Oleo, Dekan Fakultas Teknik Universitas Halu Oleo, Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Halu Oleo dan staf. Kegiatan ini dibiayai oleh: Dana DIPA Universitas Halu Oleo Tahun Anggaran 2019, NOMOR : 680a/UN29.2.1/KU/ 2019.

### **Referensi**

Al-Wabel, M.I., Al Yehya, W.S., Al-Farraj, A.S., & El-Maghraby. (2011). Characteristics of Landfill Leachates and Bio-Solids of Municipal Solid Waste (MSW ) in Riyadh City , Saudi Arabia. J Saudi Soc Agric Sci 10:65–70. doi:

- 10.1016/j.jssas.2011.03.009.
- Carabali-Rivera, Y.S., Barba-Ho, L.E., & Torres-Lozada, P. (2017). Determination of Leachate Toxicity through Acute Toxicity using *Daphnia Pulex* and Anaerobic Toxicity Assays. *Ing E Investig* 37:16–24. doi: 10.15446/ing.investig.v37n1.54220.
- Devri, A. (2003). Pengelolaan Leachate Di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Tompogunung
- Friadi, Y., Marsudi, Yusuf, W. (2015). Desain Instalasi Pengolahan Leachate (IPL) di TPA Entikong Kabupaten Sanggau. *TeknoL Lingkungan Lahan Basah* 3:1–10. doi: 10.26418/jtllb.v3i1.10367.
- Herliana, O., Harjoso, T., & Rokhminarsi, E. (2019). Pemberdayaan Mantan Buruh Migran Melalui Introduksi Budidaya Anggrek *Dendrobium Sp* dengan Berbagai Jenis Media Tanam dan Aplikasi Pupuk Hayati Mikoriza di Kabupaten Banyumas. *Panrita Abdi*, 3(1), 9–17.
- Jin-zhu C., Zhi-bin D., & Yong-ping, N. (2011). Design and Commissioning of the Landfill Leachate Treatment Project In Ju-Rong City. *Procedia Environ Sci* 10:464–470. doi: 10.1016/j.proenv.2011.09.076.
- Purwanta, W. (2007). Tinjauan Teknologi Pengolahan Leachate di Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Sampah Perkotaan. *J Air Indones* 3:57–63
- Said, N.I., Hartaja, D.R.K. (2015). Pengolahan Air Lindi dengan Proses Biofilter Anaerob-Aerob dan Denitrifikasi. *J Air Indones* 8.
- Saleh, C. (2012). Studi Perencanaan Instalasi Pengolahan Limbah Lindi Sebagai Kontrol Pemenuhan Baku Mutu sesuai Kepmen 03/91. *J Tek Pengair* 10:87–94
- Saleh, C., & Purnomo, H. (2014). Analisis Efektifitas Instalasi Pengolahan Limbah Lindi di TPA Supit Urang Kota Malang. *J Tek Pengair* 5:103–109.
- Sari, R.N., & Afdal. (2017). Karakteristik Air Lindi (Leachate) di Tempat Pembuangan Akhir Sampah Air Dingin Kota Padang. *J Fis Unand* 6:93–99.
- Selvan, S.K., Palanivel, M., Jayakumar, R., & Jennifer, S.A. (2016). Environmental Impact Analysis of Physico chemical Characterization of Landfill leachate from Municipal Solid Waste ( MSW ) dump yard in Dharapuram Town, Tamil Nadu, India. *Int Res J Environ Sci* 5:13–20.
- Usman S. & Santosa, I. (2014). Pengolahan Air Limbah Sampah (Lindi) dari Tempat Pembuangan Akhir Sampah (TPA) Menggunakan Metoda Constructed Wetland. *J Kesehat* 5:98–108.
- Yatim E.M., & Mukhlis (2013). Pengaruh Lindi (leachate) Sampah Terhadap Air Sumur Penduduk Sekitar Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Air Dingin. *J Kesehat Masy* 7:54–59

Penulis:

**Minson Simatupang**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari. E-mail: [minson.simatupang@uho.ac.id](mailto:minson.simatupang@uho.ac.id)

**Lukas Kano Mangalla**, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari. E-mail: [lukas.kano@uho.ac.id](mailto:lukas.kano@uho.ac.id)

**Agustinus Lolok**, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari. E-mail: [agustinus.lolok@uho.ac.id](mailto:agustinus.lolok@uho.ac.id)

**Romy Suryaningrat Edwin**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari. E-mail: [romy.edwin@uho.ac.id](mailto:romy.edwin@uho.ac.id)

**La Ode Muh. Nurrakhmad Arsyad**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari. E-mail: [arsyadjr@uho.ac.id](mailto:arsyadjr@uho.ac.id)

**Fitriah**, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Halu Oleo, Kendari. E-mail: [fitriah.ecek@uho.ac.id](mailto:fitriah.ecek@uho.ac.id)

Bagaimana men-sitasi artikel ini:

Simatupang, M, Mangalla, L.K., Lolok, A., Edwin, R.S., Arsyad, L.O.M.N., & Fitriah (2021). Pemanfaatan Instalasi Pengolahan Limbah (IPL) untuk Mereduksi Limbah Berbahaya pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Andoolo. *Jurnal Panrita Abdi*, 5(3), 237-247.