

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perusahaan Umum Daerah (PERUMDA) Air Minum Tirta Mayang merupakan perusahaan pengolahan air bersih di Kota Jambi. Pengolahan air bersih di PERUMDA Air Minum Tirta Mayang memiliki 2 Instalasi Pengolahan Air (IPA) yaitu IPA Broni 1 dan IPA Broni 2. Proses pengolahan airnya dimulai dari *Intake*, dimana air baku dari Sungai Batanghari disadap, diteruskan ke bak koagulator, selanjutnya bak flokulator, bak sedimentasi, bak filtrasi, terakhir ditampung pada bak reservoir dan siap didistribusikan ke rumah warga.

Instalasi Pengolahan Air (IPA) PERUMDA Air Minum Tirta Mayang, menghasilkan air yang bersih dari proses pencampuran bahan kimia (koagulan) seperti tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) dan PAC (*Polyaluminum Chloride*) ke dalam air di bak koagulator, yang bertujuan untuk mengikat partikel pengotor air (Sucahyo, *et al*, 2018). Kumpulan partikel pengotor air disebut flok. Kemudian flok dipisah dengan cara sedimentasi dan filtrasi sehingga didapat hasil air bersih dan sisa pengolah berupa lumpur yang disebut limbah padat lumpur (LPL) (Mirwan, *et al*, 2012). LPL merupakan padatan yang terakumulasi dan terkonsentrasi yang dihasilkan dari unit instalasi pengolahan air, antara lain bak sedimentasi, flotasi, dan *clarifier*, serta belum mengalami proses stabilisasi (SNI 7510:2011).

LPL pada IPA Broni 1 dihasilkan dari unit *accelerator* dan unit filtrasi saat *backwashing*. Sedangkan pada IPA Broni 2, LPL dihasilkan dari unit sedimentasi dan unit filtrasi saat *backwashing*. Kuantitas LPL pada IPA PERUMDA Air Minum Tirta Mayang yang dihitung secara empiris dari hasil pengolahan air, menghasilkan berat kering LPL sebesar 962 kg/hari dengan debit LPL sebesar 1.833 m³/hari. Estimasi empiris timbulan lumpur adalah 174 kg LPL untuk setiap 1.000 m³ air baku (Halivah, *et al*, 2022). LPL hasil pengolahan air tersebut memiliki karakteristik dan komposisi didalamnya. Karakteristik LPL yaitu berbentuk kasar, permukaan retak, berwarna hitam atau coklat tua, dan memiliki kadar air hingga 60 % setelah 10–15 hari dikeringkan pada kondisi optimal (SNI 7510:2011).

Selanjutnya, komposisi yang terkandung di dalam LPL tergantung dari jenis koagulan yang digunakan. Contohnya pada PDAM Banjarmasin, Kalimantan Selatan, LPL dari pengolahan air minum mengandung logam yaitu SiO₂ sebesar 64,6 % dan Al₂O₃ (Saivis B. dan Wisnu A.G., 2015). LPL dari PDAM Kota Pontianak mengandung SiO₂ sebesar 49,11 % dan Al₂O₃ sebesar 29,45 % (Hajar, *et al*, 2014). Hasil pengujian terhadap LPL pada PERUMDA Air Minum Tirta Mayang menunjukkan bahwa LPL mengandung logam Al₂O₃ sebesar 28,80%, SiO₂ sebesar 57,79 %, Fe₂O₃ sebesar 6,61 %, CaO sebesar 0,61 %, P₂O₅ sebesar 0,59 %, MgO sebesar 2 %, dan K₂O sebesar 1,63 % (Lestari, *et al*, 2020). Komposisi logam-logam yang terdapat didalam LPL tersebut harus diolah terlebih dahulu.

Semakin banyak air yang diolah dengan tingkat kekeruhan air baku yang tinggi, maka semakin tinggi konsentrasi padatan, seperti padatan kasar (*coarse solid*), padatan tersuspensi (*suspended solid*) dan koloid, sehingga semakin banyak jumlah koagulan yang diperlukan dan makin besar volume LPL yang dihasilkan. Hingga saat ini, LPL masih menimbulkan permasalahan tersendiri bagi PERUMDA Air Minum Tirta Mayang, karena jumlahnya relatif banyak dan hanya ditampung pada unit *Sludge Drying Beds* (SDB). Tidak dilakukannya pengolahan atau penanganan secara khusus, melainkan langsung dibuang ke saluran yang mengarah ke badan air. LPL yang dibuang ke sungai atau drainase, dalam jangka waktu yang lama akan menimbulkan dampak pada kualitas air sungai setempat dan berdampak kesehatan manusia (Ahmad, *et al*, 2016). Pembuangan LPL dapat menimbulkan dampak lingkungan seperti pendangkalan sungai dan peningkatan kekeruhan, sehingga setiap tahunnya memerlukan dana yang besar untuk penanganannya (Moerdiyanti, 2014).

Beberapa sumber riset terdahulu, menyampaikan bahwa LPL dapat dimanfaatkan kembali sebagai adsorben, dan dapat dijadikan bahan konstruksi, karena mempunyai nilai jual yang cukup tinggi. Salah satunya riset Mizwar, (2020) tentang pemanfaatan limbah lumpur pengolahan air sebagai bahan pembuatan batu bata. Pada hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pembakaran batu bata dengan suhu 1000°C mampu menurunkan kadar logam Cu, Cd, dan Pb saat uji TCLP pada batu bata tersebut.

Pengembangan riset terbaru juga telah dilakukan dengan memanfaatkan LPL untuk dijadikan *paving block* yang mempunyai nilai ekonomis pada bahan konstruksi. *Paving block* adalah produk bata beton yang terbuat dari suatu campuran semen *portland*, air dan agregat. *Paving block* merupakan salah satu bahan yang digunakan pada pembangunan berkelanjutan (Udawattha, *et al*, 2017). Riset yang sama dilakukan Siswoyo *et al*, (2022) tentang *Paving Block* Ramah Lingkungan Berbasis Lumpur dari Instalasi Pengolahan Air Minum. Riset yang dilakukannya dengan variasi campuran LPL yaitu 0%, 10%, 30%, dan 50% pada pembuatan *paving block*. Hasil risetnya menunjukkan berhasil pada variasi 10% LPL, hanya memenuhi kategori *paving block* mutu D sebesar 8,55 MPa. Berdasarkan uraian tersebut, dimaksudkan dilakukan penelitian ini upaya pemanfaatan LPL dengan variasi campuran LPL yang berbeda dari penelitian sebelumnya, dengan judul **“Pemanfaatan Limbah Padat Lumpur (LPL) Instalasi Pengolahan Air (IPA) di PERUMDA Air Minum Tirta Mayang sebagai Bahan Pembuatan *Paving Block*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, adapun rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh pembuatan *paving block* dengan variasi penambahan 0%, 5%, 10%, dan 15% Limbah Padat Lumpur (LPL) pada campuran pembuatan *paving block* ?
2. Bagaimana kualitas hasil dari pembuatan *paving block* dari Limbah Padat Lumpur (LPL) PERUMDA Air Minum Tirta Mayang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah disebutkan, adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh terhadap penambahan 0%, 5%, 10%, dan 15% Limbah Padat Lumpur (LPL) pada campuran pembuatan *paving block*.
2. Mengetahui kualitas hasil pembuatan *paving block* dari Limbah Padat Lumpur (LPL) PERUMDA Air Minum Tirta Mayang.

1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki permasalahan yang harus dibatasi pembahasannya agar tetap berfokus pada tujuan dan manfaat penelitian, sehingga tidak menyebar luas. Adapun batasan penelitian ini sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel Limbah Padat Lumpur (LPL) dari Unit *Sludge Drying Beds* (SDB) pada PERUMDA Air Minum Tirta Mayang.
2. Pelaksanaan pembuatan *paving block* dilaksanakan di Laboratorium UPTD Balai Pengujian Provinsi Jambi.
3. *Mix design* mengacu pada K-100 = 100 kg/cm² dengan $f'c = 7,4$ MPa.
4. Sampel *paving block* direndam pada bak perendam selama 28 hari.
5. Hasil pengujian kuat tekan dari *paving block* disesuaikan berdasarkan SNI 03-0691-1996 tentang mutu *paving block*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang hendak dicapai, terdapat beberapa manfaat yang diperoleh dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan tentang Limbah Padat Lumpur (LPL) berasal dari PERUMDA Air Minum Tirta Mayang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan *paving block*.
2. Sebagai referensi untuk penelitian yang akan dilakukan selanjutnya terkait dengan pemanfaatan LPL dari PERUMDA Air Minum Tirta Mayang.
3. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan jiwa *entrepreneurship* bagi mahasiswa ataupun masyarakat tentang pembuatan *paving block*.