

PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK SKALA KAWASAN DENGAN SISTEM
ANAROBIC BAFFLED REACTOR (ABR) DAN STRATEGI PENGEMBANGNANNYA
DI PIDIE JAYA

Astuti, Widi¹, Kusumawardani, Yustika¹, Zulaida, Agustien²

¹Environmental Engineering Departement of Pandanaran University, Semarang, Indonesia

²Chemical Engineering Departement of Pandanaran University, Semarang, Indonesia

email : widi_unp@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kabupaten Pidie Jaya yang berada pada belahan utara Bukit Barisan dan berbatasan dengan Selat Malaka mempunyai permasalahan sanitasi dimana 54% masyarakatnya belum memiliki akses layak terhadap jamban. Hal ini dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan masyarakat. Wilayah studi akan dilakukan analisa adalah di Kabupaten Pidie Jaya. Metode penelitian dengan penentuan lokasi yang akan dibangun IPAL menggunakan zonasi, scoring dan pemetaan (overlay) berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan dalam Permen PUPR Nomor 4 Tahun 2017. Selain itu lokasi IPAL ditetapkan berdasarkan elevasi lahan terendah dan ketersediaan lahan kosong. Kabupaten Pidie Jaya berdasarkan hasil studi diperoleh klasifikasi zona perencanaan prioritas mendesak yaitu Desa Meunasah Balek, Kecamatan Meureudu. Pengolahan air limbah yang direncanakan adalah skala kawasan dengan model *An Aerobic Baffled Reactor* (ABR). Model pengolahan ini dapat mengolah air limbah domestik yang dapat menurunkan BOD, COD dan TSS sesuai dengan Baku Mutu Permen LHK No 68 Tahun 2014.

Kata kunci : jamban, air limbah domestic, *An Aerobic Baffled Reactor*

I. PENDAHULUAN

Pertumbuhan penduduk di Kabupaten Piedi Jaya saat ini semakin meningkat sehingga disinyalir dapat menurunkan daya dukung lingkungan akibat jumlah air limbah domestik yang dihasilkan. Dampak negatif dari air limbah domestik adalah pencemaran air permukaan apabila limbah tidak diolah dan langsung masuk ke badan air (Quay, 2018). Sumber pencemaran air yang berasal dari limbah domestik umumnya berasal dari kawasan permukiman penduduk. Air limbah cair yang berasal dari hasil kegiatan manusia masuk ke perairan melalui limpasan yang bersumber dari wilayah pertanian, permukiman dan perkotaan (Sahabuddin, 2014). Banyaknya aktifitas di sekitar sungai dapat menyebabkan pencemaran dan mempengaruhi serta menurunkan kualitas air, selain aktifitas manusia faktor lain yang dapat menyebabkan terjadinya pencemaran adalah perubahan iklim (Zanatia, 2019).

Untuk menghindari dampak yang negatif dari pembuangan air limbah domestik, diperlukan desain instalasi pengolahan air limbah domestik yang berfungsi menurunkan konsentrasi zat-zat pencemar sebelum air limbah tersebut dialirkan ke badan air penerima. Pengelolaan air limbah domestik sebaiknya dilakukan secara setempat menggunakan teknologi lebih sederhana dan biaya yang lebih rendah (Nurhidayat dan Hermana, 2009). Menurut Permen PUPR Nomor 4 Tahun 2017, tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik menyebutkan bahwa air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari usaha dan/atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen, dan asrama sehingga Sistem

Pengelolaan Air Limbah Domestik yang selanjutnya disingkat SPALD adalah serangkaian kegiatan pengelolaan air limbah domestik dalam satu kesatuan dengan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik.

Wilayah studi akan dilakukan analisa adalah di Kabupaten Pidie Jaya. Penentuan lokasi yang akan dibangun IPAL dengan menggunakan zonasi yang membagi daerah perencanaan menurut jenis pengelolaan air limbah dengan metode skoring dan pemetaan (overlay) berdasarkan kriteria yang sudah ditetapkan dalam Permen PUPR Nomor 4 Tahun 2017. Selain itu lokasi IPAL ditetapkan berdasarkan elevasi lahan terendah dan ketersediaan lahan kosong.

Desa Meunasah Balek Kecamatan Meureudu adalah salah satu desa yang ada di Kabupaten Pidie Jaya yang kondisi eksiteingnya saat ini masyarakat membuang air limbah domestik yang dihasilkan dari aktivitas rumah tangga ke saluran drainase yang sedianya untuk saluran air hujan. Sedangkan pembuangan limbah padat menggunakan septik tank dan dibuang langsung ke parit, rawa dan laut.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyusun konsep dan kriteria pengelolaan air limbah domestik pada kawasan prioritas di Kabupaten Pidie Jaya. Konsep perencanaan pengelolaan air limbah domestik ini diawali dengan pengumpulan dan pengolahan data di daerah perencanaan. Berikutnya dilakukan analisis kondisi penyelenggaraan sistem pengelolaan air limbah domestik yang meliputi analisis gambaran pelayanan baik permasalahan maupun potensi pengelolaannya. Analisis data juga melakukan penetapan zona perencanaan dan zona prioritas sehingga akan diketahui kawasan yang harus segera ditangani.

II. GAMBARAN UMUM WILAYAH PERENCANAAN

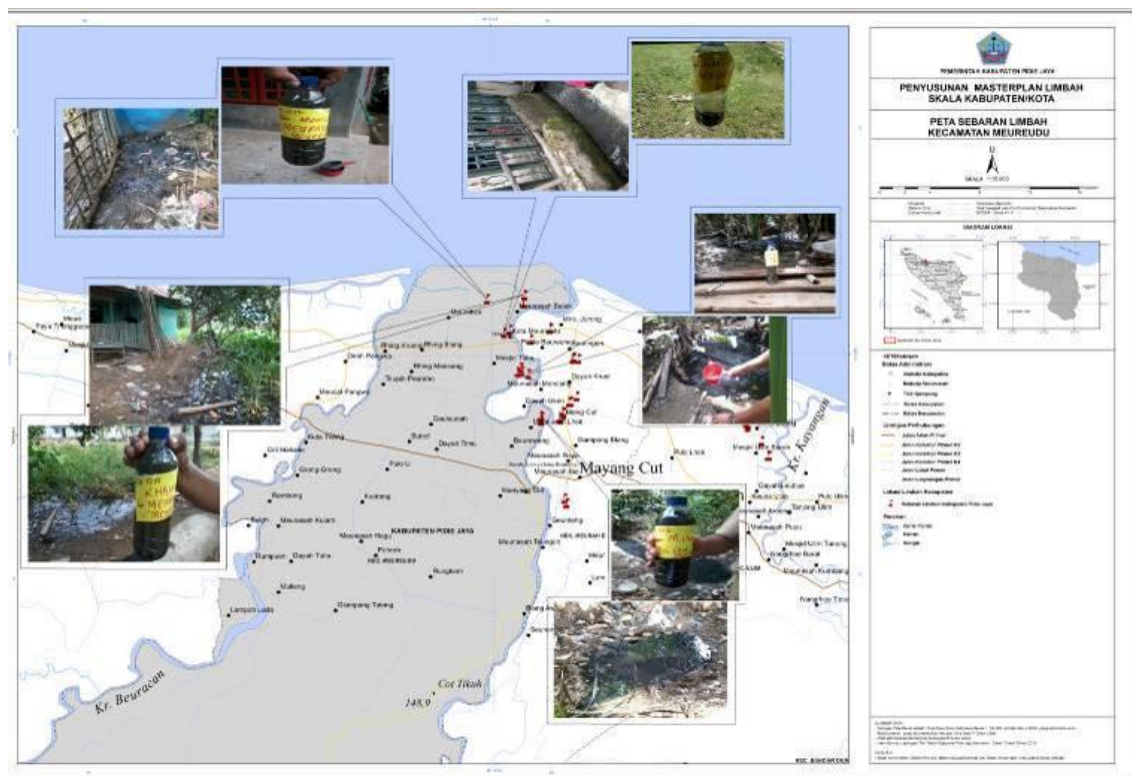
Kabupaten Pidie Jaya merupakan salah satu kabupaten termuda di Provinsi Aceh yang beribukota Kecamatan di Kecamatan Meureudu hasil pemekaran dari Kabupaten Pidie pada tahun 2007. Kabupaten Pidie Jaya terdiri dari delapan kecamatan, 34 mukim, 222 gampong dan 666 dusun. Permasalahan air limbah domestik yang muncul di Kabupaten Pidie Jaya antara lain dipicu dengan kepadatan penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Pada tahun 2018 jumlah penduduk Kabupaten Pidie Jaya mencapai 158.090 ribu dengan laju pertumbuhan penduduk rata-rata 2,19 %. Peningkatan jumlah penduduk meningkatkan jumlah debit air limbah domestik yang dapat menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan. Dampak yang ditimbulkan akibat pembuangan air limbah domestik yang menimbulkan ketidaknyamanan pada masyarakat.

Zona perencanaan sistem pengelolaan air limbah domestik meliputi daerah perencanaan yang mencakup seluruh wilayah administrasi Kabupaten Pidie Jaya yang dibagi atas zona yang menghasilkan zona prioritas mendesak di 27 desa. Analisis penetapan zona perencanaan dan zona prioritas pengelolaan air limbah di Kabupaten Pidie Jaya mengacu pada Permen PUPR No. 4/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air limbah Domestik. Penentuan zona perencanaan untuk membagi daerah menjadi zona menurut jenis pengelolaan air limbahnya. Metoda yang digunakan adalah metode skoring dan pemetaan (overlay) pada daerah perencanaan berdasarkan kriteria penentuan zona.

Hasil penentuan zona perencanaan diperoleh hasil 1 desa pada zona B dengan arahan pengelolaan air limbah skala kawasan dan 221 desa dengan peningkatan septik tank.

Tahap selanjutnya adalah penentuan zona prioritas yang bertujuan membagi zona perencanaan menurut tingkat kemendesakan atau tingkat prioritas dalam pengelolaan air limbahnya. Metode yang digunakan adalah pembobotan dan pemetaan zona perencanaan berdasarkan kriteria. Skor masing-masing kriteria dikalikan bobot dan seluruh hasil penilaian dijumlahkan. Jumlah penilaian tertinggi dikurangi penilai terendah akan menjadi selisih interval yang dibagi menjadi 3 klasifikasi yaitu prioritas jangka panjang, menengah dan jangka pendek atau prioritas mendesak. Hasil analisa zona prioritas mendesak diperoleh 27 kecamatan dengan skortertinggi 240 zona B di desa Meunasah Balek Kecamatan Meureudu.

Gambaran kondisi eksiting sanitasi di Kecamatan Meureudu dapat dilihat pada peta sebaran pembuangan air limbah domestik seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta sebaran pembuangan air limbah domestik di Kecamatan Meureudu
Sumber : Peneliti, 2018

Jumlah penduduk di Kecamatan Meureudu menurut BPS (2018) sebanyak 21.308.04 jiwa. Hasil studi EHRA (2018) kondisi akses jamban di Kecamatan Meureudu didapatkan penduduk yang memiliki tangki septik tidak aman sebanyak 462 KK, BABS 1.426 KK, jamban bersama 45 KK dan tangki layak 2.666 KK. Dari studi tersebut juga masih banyak ditemui kondisi saluran buangan air limbah rumah tangga yang mengalir pada saluran drainase dan dibuang langsung ke sungai.

III. ANALISIS DAN PERHITUNGAN

Hasil analisis zonasi menetapkan Desa Meureudu Kecamatan Meunasah Balek masuk dalam skala prioritas mendesak untuk ditangani dan memenuhi kriteria dalam penyiapan lahan dan kesiapan masyarakatnya untuk mengelola air limbahnya. Konsep pengolahan air limbah yang digunakan adalah Sistem Pengolahan Air Limbah (SPAL) Kawasan sesuai dengan Permen PUPR No. 4/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air limbah Domestik. Sistem ini merupakan sistem pengolahan air limbah komunal yang mengolah air limbah domestik baik yang grey water maupun black water. Teknologi yang digunakan adalah *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) yang merupakan konfigurasi UASB vertical diubah menjadi horizontal dengan membuat baffled sebagai pengatur arah aliran serta pengadukan untuk meningkatkan waktu kontak (Metcalf Eddy, 2003)

Daerah pelayanan pengelolaan air limbah domestik ini melayani 205 sambungan rumah (SR) dengan pemilihan teknologi yang digunakan adalah .

Tabel 1. Produksi air limbah pada wilayah pelayanan

No.	Uraian	Jumlah		Satuan
		2018	2027	
1.	Perkiraan Jumlah Penduduk Terlayani	780	915	Jiwa
2.	Jumlah KK	156	183	KK
3.	Standar Kebutuhan Air Minum	120	120	Lt/org/hr
4.	Produksi Air Limbah (80% air minum)	74.880	87.740	Lt/hr

Sumber : Penelitian, 2018



Gambar 2. Daerah Pelayana Desa Meunasah Balek, Kecamatan Meureudu
Sumber : Penelitian, 2018

Kapasitas desain pengolahan yang direncanakan :

Kapasitas Pengolahan	: 87.740 ltr/hari = $87,74 \text{ m}^3$ / hari dibulatkan 90 m^3 / hari
BOD air limbah	: 226,93 mg/ltr
COD	: 411,97 mg/ltr
TSS	: 311,73 mg/ltr

Efisiensi pengolahan : (90 – 95)%

BOD masuk (Influen)	: 181,54 mg/l
Efisiensi (75-95%)	: 90%
BOD keluar (Efluen)	: 18,15 mg/l
SS masuk (Influen)	: 41,19 mg/l
Efisiensi	: 30%
SS keluar (Efluen)	: 28,84 mg/l
Waktu tinggal rata-rata	: 9 jam
Tinggi ruang lumpur	: 0,2 m
Tinggi Bed media pembiakan mikroba	: 1,6 m
Tinggi air di atas bed media	: 20 cm

a. Bak Pemisah Lemak

Kapasitas Pengolahan	: $87.740 \text{ Ltr/hari} = 87,74 \text{ m}^3$ / hari dibulatkan 90 m^3 / hari
Kriteria perencanaan : <i>Retention Time</i>	: ± 30 menit.
Voleme bak yang direncanakan	: $(30 / (60 \times 24)) \times 90 \text{ m}^3$ / hari = $1,88 \text{ m}^3$

b. Bak Equalisasi/ Penampung Air Limbah

Kapasitas pengolahan	: $90 \text{ m}^3/\text{hari}$
Waktu Tinggal di dalam Bak (HRT)	: 4-8 jam
Ditetapkan : Waktu tinggal di dalam bak ekualisasi	5 jam, sehingga
Volume Bak yang diperlukan	: $5/24 \text{ hari} \times 90 \text{ m}^3/\text{hari} = 18,75 \text{ m}^3/\text{hari}$

c. Bak Pengendap Awal

Debit Air Limbah	: $100 \text{ m}^3/\text{hari}$
Waktu Tinggal di dalam Bak	: 2 – 4 jam
Ditetapkan : Waktu tinggal di dalam bak pengendap	3 jam
Voleme Bak	: $3 / 24 \times 90 \text{ m}^3/\text{hari} = 11,25 \text{ m}^3$

d. Bak Reaktor Anaerob

Debit Air Limbah	: $90 \text{ m}^3/\text{hari}$
Waktu Tinggal di dalam Bak	: 9 jam
Ditetapkan	: Waktu tinggal di dalam bak ekualisasi 9 jam
Volume bak	: $9/24 \text{ hr} \times 90 \text{ m}^3/\text{hari} = 33,75 \text{ m}^3$

e. Bak Pengendap Akhir

Debit Air Limbah	: $90 \text{ m}^3/\text{hari}$
------------------	--------------------------------

Waktu Tinggal di dalam Bak : 2 – 4 jam

Ditetapkan : Waktu tinggal di dalam bak ekualisasi 3 jam

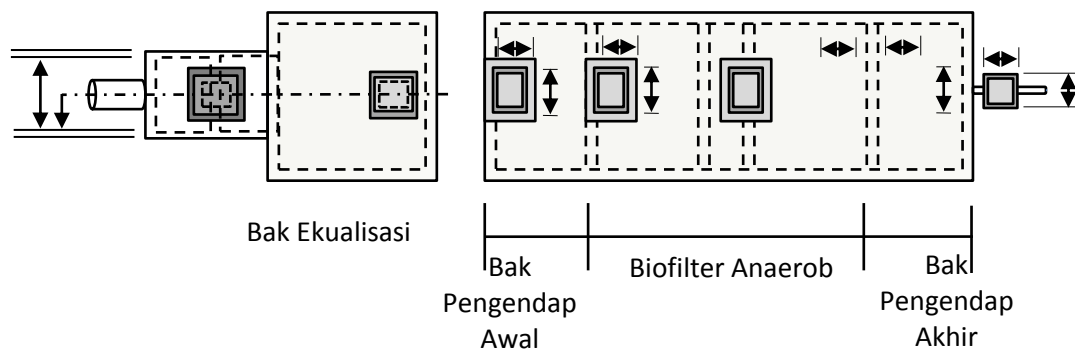
Volume bak : $3 / 24 \times 90 \text{ m}^3/\text{hari} = 11,25 \text{ m}^3$

Tabel. Dimensi Rencana IPAL Kapasitas 90 m³/hr

**Kapasitas : 90
m³/Hr**

No	Uraian	Volume Bak						
		Bak Pemisah	Bak Ekualisasi	Total	Bak Pengendap Awal	Bak ABF	Bak Pengendap Akhir	Total
1	Volume Rencana	2.40	15.00		12.00	36.00	12.00	
3	Kedalaman	1.00	2.00		2.00	2.00	2.00	
4	Lebar	1.20	3.00		3.00	3.00	3.00	
5	Panjang	2.00	3.25	5,25	2.00	6.00	2.00	10.00
6	Tinggi ruang bebas	0.50	0.50		0.50	0.50	0.50	
7	konstruksi Beton	K-300	K-300		K-300	K-300	K-300	
8	Tebal dinding	0.20	0.20		0.20	0.20	0.20	

Catatan: Bak ABF dibagi dalam dua ruangan, panjang 6 m = 2 x 3 m



Gambar : Denah dan Potongan SPAL Kawasan di Desa Meunasah Balek

IV. SRATEGI PENGEMBANGAN

Permasalahan pelayanan sektor air limbah di Kabupaten Pidie Jaya disusun berdasarkan prioritasnya yang dituangkan dalam strategi dan target yang akan dicapai. Isu strategis pembangunan sanitasi di Kabupaten Pidie Jaya antara lain adalah rendahnya cakupan akses sanitasi bagi masyarakat dan rendahnya kesadaran masyarakat

untuk untuk berperilaku hidup sehat. Untuk itu Kabupaten Pidie Jaya menetapkan tujuan strategis pembangunan sanitasi dengan meningkatkan cakupan akses sanitasi sehat bagi masyarakat dan peningkatan pola hidup bersih dan sehat. Dalam rangka mencapai tujuan tersebut dibuat target pengembangan pengelolaan air limbah domestik seperti pada tabel berikut :

**Tabel : Pengembangan Pengelolaan Air Limbah Domestik
Kabupaten Pidie Jaya**

No.	Target	Kondisi 2018	Cakupan Layanan (%)				Keterangan
			2019-2023	2024-2028	2029-2033	2034-2038	
	Sistem Setempat (%)	72 (%)	80 %	85 %	93 %	100%	
1.	Sistem Tangki Septik untuk sistem individu	37	39	43	47	51	Biaya Masyarakat
2.	Kepemilikan Cubluk Individual	13	15	15	20	25	Biaya Masyarakat
3.	MCK dan Tangki Septik Komunal	22	25	25	23	20	Biaya Pemerintah (Penduduk miskin 31%)
4.	Operasional IPLT	25	0	25	25	25	Biaya Pemerintah
	Sistem Terpusat (%)	0 %	1 %	2 %	3 %	4 %	
1.	Pengembangan sistem terpusat skala kawasan	0	1	2	3	4	Biaya Pemerintah

Sumber : Analisa Peneliti, 2018

Penentuan tahapan pengembangan sanitasi Kabupaten Pidie Jaya dilakukan melalui penetapan sistem dan zona sanitasi dengan cara mengidentifikasi sistem sanitasi yang paling sesuai untuk suatu wilayah dan membantu perumusan program dan kegiatan yang paling sesuai dengan kondisi wilayah berdasarkan sistem yang diusulkan. Zona sanitasi akan menjelaskan dimana suatu sistem sanitasi akan diterapkan dalam wilayah kabupaten.

Beberapa hal yang harus dipertimbangkan dalam menentukan pilihan sistem sanitasi dan penetapan zona sanitasi antara lain:

- Arah pengembangan wilayah sesuai dengan visi misi kabupaten;
- Faktor pengelolaan (Peraturan, pengelolaan kelembagaan, pengaturan OM & kepemilikan aset);
- Proyeksi pertumbuhan penduduk dan kepadatan penduduk (klasifikasi kepadatan penduduk);
- Kondisi fisik wilayah;

e. Kondisi keuangan dan pendanaan;

f. Kawasan berisiko sanitasi.

Hasil analisa strategi pengembangan sanitasi di Kabupaten Pidie Jaya didasarkan pada analisa zona perencanaan dan zona prioritas mendesak seperti pada Tabel tersebut dibawah ini :

Tabel : Strategi Pelayanan berdasarkan Zona di Kabupaten Pidie Jaya

No.	Zona	Eksisting 2018	Kebutuhan Cakupan 2038 (100%)	Sistem
1.	Zona B	Belum punya jamban 455 KK (33 %), penduduk miskin 802 KK (59 %), terdapat 6 kelurahan terdapat kawasan kumuh seluas 80 ha .dari 11 kelurahan /desa, luas perumahan 44 ha kawasan perdagangan 7 ha (tahun 2017). Jumlah penduduk tahun 2017 = 1352 KK tahun 2030 = 8629 KK	Kebutuhan Jamban= 455 + 842 = 1297 KK (tahun 2038). Rencana SPAL-T = 600 KK Rencana MCK Komunal 100 KK Rencana Tangki Septik Komunal 100 KK Rencana Jamban Individu 497 KK	Sistem air limbah terpusat skala permukiman MKC Komunal Tangki Septik Komunal Tangki Septik Individu
2.	Zona C	Belum punya jamban = 14.930 KK (40 %), penduduk miskin = 18.062 KK (49 %) kawasan kumuh 300 ha,(18 %) luas perumahan 1520 ha kawasan perdagangan 73 ha Jumlah penduduk th 2017 = 37.066 KK., tahun 2038 = 57.390 KK	Kebutuhan Jamban= 14.930 + 28.049 = 42.979 KK (tahun 2038). Rencana MCK Komunal 750 KK Rencana Tangki Septik Komunal 750 KK Rencana Jamban Individu 41.479 KK	MKC Komunal Tangki Septik Komunal Tangki Septik Individu
3.	Zona D	Belum punya jamban = 431 KK (38 %), penduduk miskin = 70 KK (6 %) kawasan kumuh tidak ada luas perumahan 93 ha kawasan perdagangan tidak ada Jumlah penduduk th 2017 = 1.122 KK., tahun 2038 = 1531 KK.	Kebutuhan Jamban= 431 = 840 = 1271 KK (tahun 2038). Rencana MCK Komunal 100 KK Rencana Tangki Septik Komunal 100 KK Rencana jamban Individu 1071 KK	MKC Komunal Tangki Septik Komunal Cubluk Individu
	Total	23.723 KK sudah memiliki Tangki Septik/Cubluk dan Pelayanan MCK	Kebutuhan Jamban 1297 + 42.979 + 1271 = 45.547 KK atau 65 % dari Total Penduduk Tahun 2038	

Sumber : Analisa Peneliti, 2018

Pengelolaan air limbah memerlukan strategi kelembagaan dan pengaturan yang dapat melaksanakan operasi dan pemeliharaan secara berkelanjutan. Bentuk kelembagaan pengelolaan air limbah sebagai organisasi yang melibatkan peran serta masyarakat agar kinerja SPAL berkelanjutan. Organisasi kelembagaan ini memiliki anggota yang terdiri dari masyarakat setempat calon pengguna SPAL dalam hal ini masyarakat Desa Meunasah Balek Kecamatan Meureudu. Proses pembentukan lembaga ini dilakukan pada awal perencanaan dengan membentuk kelembagaan Badan Layanan Umum (BLU) dibawah UPT-D pelayanan air limbah. Organisasi ini bertanggungjawab atas keberlanjutan operasional sarana SPAL yang sudah dibangun.

Pengembangan pengaturan dalam pengelolaan air limbah dalam bentuk Peraturan Daerah (PERDA) Kabupaten Pidie Jaya seperti pada tabel berikut :

Tabel : Kebutuhan Pengaturan pengelolaan air limbah yang diperlukan di Kabupaten Pidie Jaya

No.	Kegiatan	Perlu Diatur	Bentuk Aturannya
1	Pembangunan Tangki Septik/Cubluk Individual	Harus sesuai dengan persyaratan teknis	• Harus Sesuai dengan Tangki Septik standar SNI (perlu sosialisasi) • Setiap mengurus IMB mewajibkan membangun Tangki Septik sesuai standar SNI.
2	Membuang air limbah/Tinja keperairan terbuka	Melarang penduduk membuang langsung tinja ke sungai	• Setiap rumah diwajibkan membuat Tangki Septik / Cubluk agar tidak langsung membuang ke saluran dan badan air
3	Penggunaan MCK+ dan tangki septik Komunal	Pengelolaan harus berbasisan Masyarakat	• Kelompok Masyarakat penggunaan diwajibkan memelihara MCK & Tangki Septik Komunal secara swadaya .
4	Pengelolaan Lumpur Tinja	Pengosongan Lumpur Tinja	• Perlu diatur agar masyarakat mau menyedot lumpur tinja secara berkala
5	Pembangunan Perumahan Kelas Menengah Ke atas oleh <i>Developer</i>	Pengelolaan air limbah sistem terpusat	• Mewajibkan setiap pengembang mengelola air limbah dengan cara terpusat skala permukiman

Sumber : Analisa Peneliti, 2018

V. KESIMPULAN

1. Zona perencanaan Sistem Pengelolaan Air Limbah (SPAL) meliputi daerah perencanaan seluruh wilayah administrasi di Kabupaten Pidie Jaya dengan hasil skoring 1 desa pada zona B (SPAL-T Kawasan) dan 221 pada zona C (SPAL-S Tangki Septik)
2. Zona prioritas yang membagi zona perencanaan menurut tingkat kemendesakan atau tingkat prioritas dengan hasil skoring 27 desa pada zona prioritas mendesak dengan nilai tertinggi di Desa Meunasah Balek Kecamatan Meureudu.

3. Sistem pengolahan air limbah menggunakan model *AnAerobic Baffled Reactor* (ABR) dengan kapasitas pengolahan 90 m³/hari, efisiensi penurunan 90 – 95%.
4. Diperlukan pengembangan kelembagaan dan pengaturan untuk keberlanjutan SPAL-T Kawasan yang sudah terbangun.

DAFTAR PUSTAKA

- Environmental Health Risk Assessment (EHRA) Study. Pidie Jaya. 2018
- Nurhidayat, A., dan Hermana, J. Strategi Pengelolaan Air Limbah Domestik Dengan Sistem Sanitasi Skala Lingkungan Berbasis Masyarakat Di Kota Batu Jawa Timur. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi X Program Studi MMT-ITS, Surabaya (2009)
- Quay, Coleman. 2018. Water Quality Impacts of the Citarum River on Jakarta and Surrounding Bandung Basin. Bachelor of Science Degree. Ohio State University.
- Peraturan Menteri PUPR Nomor 4 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Departemen Pekerjaan Umum. 2017.
- Eckenfelder, W Wesley Jr. 2000. *Industrial Water Pollution Control*. The McGraw Hill Companies. Singapore
- Hardjosuprpto, Moh. Masduki (MODUTO). 2000. *Penyaluran Air Buangan (PAB) Volume II*. ITB. Bandung
- Insani. Iedayu K. 2008. *Laporan Tugas Akhir : Perancangan Sistem Penyaluran dan Bangunan Pengolahan Air Buangan Domestik Kelurahan Cipulir, Jakarta Selatan*. Teknik Lingkungan UNDIP. Semarang
- Kabupaten Pidie Jaya dalam Angka tahun 2019, Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Pidie Jaya, 2019
- Metcalf & Eddy. 2003. *Wastewater Engineering : Treatment and Reuse*. McGraw Hill: New York
- Nugroho, Arief. 2009. *Laporan Tugas Akhir: Detail Engineering Desain (DED) Sistem Penyaluran Air Buangan Dan Instalasi Pengolahan Air Buangan Perumahan Sedesrhana Hunian (RSH) Taman Sentosa Desa Ngargorejo. Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali*. Teknik Lingkungan UNDIP. Semarang
- Sugiharto. 1987. *Dasar – dasar Pengelolaan Air Limbah*. UI Press. Jakarta 2010
- Sahabuddin, Hartina, dkk. 2014. Analisa Status Mutu Air Dan Dayatampung Beban Pencemaran Sungai Wanggu Kota Kendari. Jurnal Teknik Pengairan, Volume 5, Nomor 1, Mei 2014, hlm 19–28.
- Zanatia , Khalida Firda, Hikmaya Aji Ningrum, Agung Rahmadi. 2019. *Pencemaran Air di Daerah Aliran Sungai Cimencrang Jawa Barat: Sumber, Dampak, dan Solusi*. Jurusan Agroteknologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Gunung Djati Bandung.