

Terbit online pada laman web jurnal :<http://jurnaldampak.ft.unand.ac.id/>

Dampak: Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Andalas

| ISSN (Print) 1829-6084 |ISSN (Online) 2597-5129|



Artikel Penelitian

Evaluasi Pengelolaan Air Limbah Domestik Gedung Kuliah Bersama Universitas Andalas

Wildani Saputri Sihombing¹⁾, Syawal Andika Putra¹⁾, Ansiha Nur¹⁾*, Yenni Ruslinda¹.

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Koresponden: ansiha@eng.unand.ac.id

Diterima: 30 Oktober 2024

Diperbaiki: 28 November 2024

Disetujui: 6 Januari 2025

ABSTRACT

Domestic wastewater management on university campuses is a crucial aspect of supporting sustainable development. As a center of academic and non-academic activities, Universitas Andalas produces a significant volume of domestic wastewater from the daily activities of its 31,549 academic community members as of 2023. One of its key facilities is the Shared Lecture Building complex, consisting of 10 buildings (A–J), which applies a separated wastewater management system: greywater from floor drains and washbasins is discharged directly into the nearest drainage, while blackwater from toilets is channeled into septic tanks. Currently, Universitas Andalas lacks comprehensive data and planning related to its Domestic Wastewater Management System (SPALD), despite Government Regulation No. 22 of 2021 requiring domestic wastewater to be safely treated before discharge into water bodies. This study aims to evaluate and provide recommendations for an effective and efficient SPALD, specifically for the Shared Lecture Buildings. The method used involves field observations to collect data on the existing conditions. The results show that of the 19 septic tanks observed, 36.84% did not meet vent pipe requirements, 21.05% did not follow the appropriate desludging interval, and 42.11% lacked inspection openings. Furthermore, the effluent from these septic tanks is directly discharged into drainage channels without further treatment, posing a risk of contamination to surrounding water bodies and groundwater. This study is expected to serve as a basis for improving septic tank systems in accordance with SNI 2398:2017, so that wastewater management at Universitas Andalas can operate more optimally and sustainably.

Keyword: domestic wastewater; blackwater; greywater; SPALD; Universitas Andalas

ABSTRAK

Pengelolaan air limbah domestik di kawasan kampus merupakan aspek penting dalam mendukung pembangunan berkelanjutan. Sebagai pusat kegiatan akademik dan non-akademik, Universitas Andalas menghasilkan volume air limbah yang cukup besar dari aktivitas mahasiswa, dosen, dan tenaga kependidikan yang berjumlah 31.549 orang pada tahun 2023. Salah satu fasilitas utama adalah Gedung Kuliah Bersama yang terdiri dari 10 gedung (A–J) dengan sistem pengelolaan air limbah domestik terpisah: greywater dari floor drain dan wastafel langsung dialirkan ke drainase, sementara blackwater dari kloset menuju tangki septik. Saat ini, belum tersedia data lengkap mengenai Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) di kampus maupun perencanaan pengelolaan berkelanjutan, padahal sesuai PP No. 22 Tahun 2021, air limbah domestik wajib dikelola secara aman sebelum dibuang ke badan air. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi dan memberikan rekomendasi SPALD yang efektif dan efisien untuk Gedung Kuliah Bersama Universitas Andalas. Metode yang digunakan meliputi observasi lapangan untuk mengumpulkan data eksisting. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari 19 tangki septik yang ada, 36,84% tidak memenuhi ketentuan pipa vent, 21,05% belum memenuhi periode pengurasan, dan 42,11% tidak memiliki lubang pemeriksaan. Selain itu, effluent dari tangki septik langsung dibuang ke drainase tanpa pengolahan lanjutan, berpotensi mencemari lingkungan. Penelitian ini diharapkan menjadi dasar perbaikan SPALD sesuai SNI 2398:2017 agar pengelolaan limbah domestik di Universitas Andalas lebih optimal dan berkelanjutan.

Kata Kunci: air limbah domestik; *blackwater*; *greywater*; SPALD; Universitas Andalas

1. PENDAHULUAN

Universitas Andalas (Unand) memiliki lebih dari 32.000 mahasiswa yang menghasilkan limbah cair signifikan dari aktivitas sehari-hari, terutama dari kegiatan cuci mencuci di kantin dan toilet (Humas Unand, 2021). Meskipun telah ada upaya pengelolaan air limbah, Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) masih perlu dievaluasi untuk meningkatkan efektivitas dan keberlanjutan. Permasalahan utama terletak pada kurang efektifnya infrastruktur pengelolaan air limbah. Banyak infrastruktur pengelolaan air limbah yang retak dan rusak sehingga tidak memenuhi standar. Gedung-gedung perkuliahan (gedung kuliah A-J) tidak dilengkapi dengan instalasi pengolahan air limbah yang memadai, sehingga menambah beban pengelolaan. Gedung kuliah A-J Universitas Andalas hanya memiliki tangki septik sebagai pengolahan *blackwater* sedangkan *greywater* hanya dialirkan langsung ke drainase tanpa adanya pengolahan air limbah. Pengelolaan *blackwater*, yang terdiri dari limbah manusia, juga menghadapi tantangan. Banyak tangki septik di Universitas Andalas dalam kondisi yang kurang optimal; beberapa tertimbun rerumputan, tidak memiliki ventilasi yang memadai, dan lubang pemeriksa terbuka sehingga memungkinkan air hujan masuk. Air hujan yang masuk menambah volume di dalam tangki septik dan menyebabkan tangki septik cepat penuh sehingga periode pengurasan menjadi lebih cepat dari yang seharusnya. Terdapat juga retakan pada konstruksi tangki septik yang dapat menyebabkan kebocoran sehingga mencemari tanah dan sumber air tanah di sekitarnya.

Di sisi lain, *greywater* yang dibuang langsung ke drainase tanpa pengolahan berisiko mencemari lingkungan, terutama jika drainase memiliki banyak retakan dan tidak kedap air. Oleh karena itu, penting untuk menerapkan teknologi pengolahan yang lebih baik, seperti Biofilter Anaerob-Aerob (Abdulloh, 2023) dan *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) (Zikran dkk., 2019), yang telah terbukti efektif di berbagai universitas lain di Indonesia. Teknologi ini dapat membantu meningkatkan pengelolaan air limbah domestik, sehingga memenuhi baku mutu yang ditetapkan oleh PermenLHK No.68 Tahun 2016. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) di Universitas Andalas dapat dioptimalkan dengan menggunakan teknologi seperti ABR dan Biofilter Anaerob-Aerob, melalui sistem setempat maupun terpusat. Sistem setempat memungkinkan pembangunan sistem pengolahan yang melayani beberapa gedung kuliah bersama sekaligus sehingga meningkatkan efisiensi infrastruktur. Dengan menempatkan tangki septik dan sistem ABR di lokasi strategis, *blackwater* dari gedung perkuliahan (gedung A-J) dan *greywater* dari *wastafel* dapat diolah secara bersamaan. Sementara itu, sistem terpusat melibatkan pengalihan limbah ke fasilitas pengolahan pusat yang lebih besar. Cocok digunakan untuk volume limbah yang terus meningkat. Rekomendasi sistem SPALD di Universitas Andalas perlu dilakukan integrasi teknologi, perbaikan infrastruktur tangki septik, dan pengembangan program pemantauan serta pemeliharaan SPALD kampus. Edukasi tentang pentingnya pengelolaan air limbah juga sangat penting untuk meningkatkan kesadaran mahasiswa dan staf akademisi tentang pentingnya pengelolaan air limbah domestik yang berkelanjutan.

Evaluasi menyeluruh terhadap kondisi infrastruktur air limbah, termasuk tangki septik dan sistem *greywater*, sangat penting. Evaluasi ini dilakukan untuk menilai *greywater* yang dialirkan ke drainase sesuai Permen PUPR No.4/PRT/M/2017 dan *blackwater* yang dialirkan ke tangki septik sesuai SNI 2398:2017 serta memberikan rekomendasi perbaikan terkait evaluasi yang tidak memenuhi standar. Diharapkan evaluasi ini menjadi dasar dalam langkah-langkah perbaikan yang konkret sehingga Universitas Andalas dapat memastikan bahwa SPALD beroperasi secara optimal dan berkelanjutan, menjaga lingkungan kampus tetap bersih dan sehat. Dengan langkah-langkah ini, Universitas Andalas dapat menciptakan sistem pengelolaan air limbah yang efektif, berkelanjutan, dan sesuai dengan standar lingkungan, sehingga menjaga kualitas lingkungan kampus dan kesehatan masyarakat kampus.

2. METODOLOGI

Metode pengumpulan dan analisis data dalam penelitian mengenai *blackwater* dan *greywater* yang melibatkan wawancara, observasi, dan analisis dapat dijabarkan sebagai berikut:

2.1. Pengumpulan Data

- a. Wawancara dengan Tim Teknis Universitas Andalas

Tujuannya adalah untuk mengumpulkan informasi terkait kondisi fisik tangki septik, drainase, dan pemeliharaannya. Metode yang digunakan adalah wawancara semi-terstruktur atau terstruktur dilakukan kepada tim teknis. Pertanyaan yang diberikan seputar kondisi fisik tangki septik (umur pengurasan, lubang pemeriksa dan pipa *vent*). Kondisi sistem drainase dan pengelolaan air limbah. Prosedur pemeliharaan yang dilakukan (frekuensi penyedotan, pembersihan, dan perbaikan). Permasalahan yang pernah dihadapi dalam pemeliharaan tangki septik dan drainase.

b. Observasi Langsung

Tujuannya adalah verifikasi kondisi fisik tangki septik dan drainase sesuai dengan standar. Metode yang digunakan adalah pengamatan langsung ke lokasi tangki septik dan sistem drainase untuk melihat kondisi visual seperti keretakan, kebocoran, pengendapan limbah, dan lain-lain. Pengecekan komponen tangki septik seperti pipa *vent* dan lubang pemeriksa. Dokumentasi kondisi fisik dilakukan melalui pencatatan dan pengambilan gambar untuk bukti visual.

2.2 Metode Analisis Data

a. Evaluasi Tangki Septik dan Sistem Drainase

Standar evaluasi menggunakan SNI 2398:2017 (Standar Nasional Indonesia untuk tangki septik). Aspek yang dievaluasi yaitu memiliki pipa *vent*, lubang pemeriksa yang tertutup dan dikuras sesuai periode pengurasan (2-5 tahun). Kondisi drainase dievaluasi pada sistem drainase yang memungkinkan air limbah terserap dengan baik tanpa mencemari air tanah atau lingkungan sekitar. Pada aspek pemeliharaan dievaluasi sistem perawatan rutin sesuai standar yang dilakukan oleh tim teknis.

b. Dokumentasi dan Catatan

Semua hasil observasi termasuk wawancara, dicatat secara rinci. Dokumentasi juga dilakukan guna mendukung data observasi. Semua data tangki septik dianalisis dan dibandingkan dengan kriteria dalam SNI 2398:2017.

2.3. Rekomendasi

1. Penentuan Hasil Evaluasi

Jika terdapat komponen atau aspek tangki septik dan sistem drainase yang tidak memenuhi standar, maka diberikan rekomendasi untuk perbaikan atau penggantian.

2. Rekomendasi Pemeliharaan

Saran rekomendasi diberikan terkait peningkatan sistem pemeliharaan, termasuk frekuensi penyedotan limbah, pemantauan kondisi fisik, dan prosedur perawatan.

3. Rekomendasi Teknis

Saran perbaikan tentang komponen serta konstruksi tangki septik dan sistem drainase yang lebih efisien dan sesuai standar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Kondisi Eksisting

Kampus Universitas Andalas Limau Manis memiliki 10 gedung kuliah bersama yakni gedung A, B, C, D, E, F, G, H, I, dan J. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) Kampus Universitas Andalas Limau Manis secara keseluruhan menggunakan sistem terpisah. *Black water* (air dari kloset) dialirkan ke tangki septik, dan *grey water* (air dari *floor drain*, wastafel, dan selain dari kloset) dialirkan langsung ke saluran air (drainase). Saat ini, kondisi 19 tangki septik yang ada pada gedung kuliah bersama secara keseluruhan tidak memenuhi SNI 2398:2017, seperti tidak lengkapnya komponen tangki septik, periode pengurasan lumpur tinja yang tidak menentu, dan *effluent* tangki septik yang langsung dialirkan ke drainase tanpa pengolahan lanjutan sesuai SNI 2398:2017 sehingga dikhawatirkan akan menyebabkan pencemaran lingkungan.

3.2. Evaluasi dan Rekomendasi

1. Evaluasi dan Rekomendasi *Greywater*

Greywater yang dihasilkan di lingkungan kampus Universitas Andalas hanya dialirkan saja ke drainase tanpa dilakukan pengolahan apapun. Berdasarkan Permen PUPR No. 4/PRT/M/2017 tentang penyelenggaraan sistem pengelolaan air limbah domestik juga mengatur bahwa air limbah domestik harus melalui pengolahan minimal

yang sesuai sebelum dibuang ke lingkungan, termasuk *greywater*. Pengolahan minimal ini biasanya berupa sedimentasi, penyaringan, atau sistem biofilter untuk mengurangi kadar zat organik dan pencemar sebelum dibuang ke drainase.

Greywater yang dialirkan langsung ke drainase tanpa pengolahan melanggar standar nasional yang berlaku dan dapat meningkatkan risiko pencemaran air tanah, sungai, dan lingkungan sekitar. *Greywater* mengandung senyawa organik, minyak, sabun, dan deterjen yang dapat mencemari lingkungan jika tidak diolah terlebih dahulu. Ini menyebabkan pencemaran air permukaan dan dapat berdampak pada ekosistem lokal. Berikut merupakan **Gambar 1.2** yang menunjukkan kondisi drainase Universitas Andalas.



Gambar 1. Kondisi Drainase Universitas Andalas

Drainase yang tidak kedap air (porous) memungkinkan air yang dialirkan, termasuk *greywater*, meresap ke dalam tanah. Hal ini menyebabkan beberapa masalah kontaminasi air tanah. *Greywater* yang merembes melalui drainase yang bocor dapat mencemari akuifer atau air tanah. *Greywater* sering mengandung bahan kimia, minyak, dan zat organik yang jika meresap ke dalam tanah tanpa pengolahan dapat mencemari sumber air tanah yang digunakan untuk air bersih. Pembentukan kolam air limbah di bawah tanah jika drainase tidak kedap dan rusak, *greywater* bisa terkumpul di dalam tanah, menciptakan genangan air yang mengandung bahan kimia berbahaya di bawah tanah, yang bisa mempercepat degradasi lingkungan dan menimbulkan masalah bau serta kesehatan.

a. Evaluasi

Drainase yang bocor atau tidak kedap tidak memenuhi standar teknis yang ditetapkan oleh SNI 03-2453-2002 tentang perencanaan sistem drainase perkotaan, yang mengharuskan saluran drainase untuk kedap air dan mampu mengalirkan air secara efisien tanpa meresap ke tanah. Kondisi ini dapat memperparah risiko pencemaran lingkungan dan berdampak buruk pada kualitas air tanah. Drainase dengan konstruksi rusak seperti adanya retakan, saluran yang terputus, atau dinding drainase yang runtuh dapat menyebabkan air limbah bocor keluar. *Greywater* yang seharusnya dialirkan melalui saluran drainase malah bisa bocor keluar dari sistem, menyebabkan genangan air dan potensi pencemaran lingkungan di sekitar area drainase yang rusak. Konstruksi yang rusak bisa menghalangi aliran *greywater*, menyebabkan penumpukan air dan genangan, yang pada akhirnya menimbulkan masalah kesehatan, bau, dan habitat bagi vektor penyakit (seperti nyamuk). Drainase dengan konstruksi rusak tidak memenuhi standar SNI 03-3427-1994 yang mengatur kriteria desain drainase, termasuk struktur drainase yang harus tahan lama, kokoh, dan kedap air. Drainase yang rusak juga dapat menyebabkan banjir lokal, genangan air limbah, serta mempercepat kerusakan infrastruktur di sekitar drainase.

b. Rekomendasi Perbaikan

Untuk mengatasi kondisi pengelolaan *greywater* dan drainase yang tidak sesuai standar, berikut adalah rekomendasi perbaikannya:

i. Pemasangan Unit Pengolahan *Greywater*

Sebelum *greywater* dialirkan ke drainase, instalasi sistem biofilter, unit sedimentasi, atau *constructed wetland* bisa digunakan untuk mengurangi kadar bahan organik, minyak, dan zat kimia dalam *greywater* (He, dkk., 2018) atau gabungan ABR dengan *wetland* (Gholipour dkk., 2021). Teknologi pengolahan

sederhana ini sesuai dengan standar SNI 19-2453-2002 dan bisa diterapkan pada skala kecil, seperti di kampus atau kawasan permukiman.

ii. Perbaikan dan Pemeliharaan Drainase

Perbaikan drainase yang bocor atau rusak harus menjadi prioritas. Material drainase yang digunakan harus tahan lama dan kedap air, sesuai dengan standar SNI 03-3427-1994. Pemeliharaan drainase secara berkala juga penting untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik.

iii. Pencegahan Infiltrasi ke Air Tanah

Jika terdapat resapan *greywater* dari drainase yang bocor, perlu dilakukan perbaikan segera dan penggunaan sistem drainase kedap untuk mencegah infiltrasi air limbah ke air tanah. Pemasangan lapisan geomembran atau material lain yang kedap air dapat membantu menghindari kontaminasi.

iv. Pemantauan Kualitas Air Limbah

Lakukan pemantauan kualitas air limbah *greywater* sebelum dibuang ke saluran drainase untuk memastikan kandungan bahan pencemar berada dalam batas yang diizinkan oleh standar lingkungan. Hal ini bisa dilakukan dengan uji laboratorium terhadap parameter seperti BOD, COD, dan pH.

2. Evaluasi dan Rekomendasi *Blackwater*

Evaluasi Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) pada gedung kuliah bersama Kampus Universitas Limau Manis didasarkan pada SNI 2398:2017 karena secara keseluruhan pengolahan air limbah domestik di Universitas Andalas menggunakan tangki septik sistem terpisah. Kriteria yang dapat dievaluasi dan diberikan rekomendasi seperti ada tidaknya pipa *vent* pada tangki septik, periode pengurusan tangki septik, dan juga ada tidaknya lubang pemeriksa pada tangki septik. Sedangkan kriteria yang tidak dapat dievaluasi yakni dimensi tangki septik karena tidak diperolehnya data jumlah pengguna masing-masing gedung dan data penggunaan air bersih. Persentase kondisi tangki septik pada gedung kuliah bersama Kampus Universitas Andalas Limau Manis berdasarkan kriteria yang dievaluasi sebagai berikut:

✓ Berdasarkan pipa *vent*

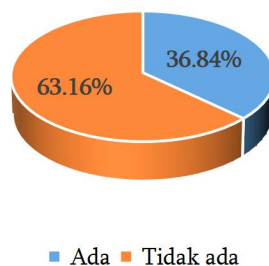
Berdasarkan SNI 2398:2017 ketentuan pipa *vent* yaitu tinggi minimal 250 mm, ujung pipa dilengkapi pipa U atau T, dan ditutup kawat kasa. Setelah dilakukan perhitungan dari 19 tangki septik yang ada hanya 36,84% yang memiliki pipa *vent*, dan 63,16% tidak memiliki pipa *vent*. Persentase kondisi pipa *vent* pada tangki septik dapat dilihat pada **Gambar 2**.

✓ Berdasarkan periode pengurusan

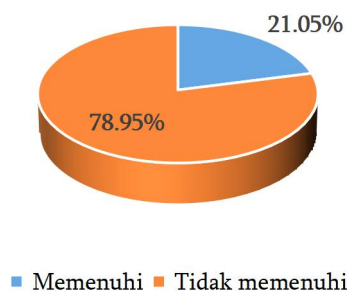
Berdasarkan SNI 2398:2017 penyedotan tinja dilakukan dalam periode 2 sampai 5 tahun. Setelah dilakukan perhitungan dari 19 tangki septik yang ada hanya 21,05% yang memenuhi standar, dan 78,95% tidak memenuhi standar. Persentase kondisi tangki septik berdasarkan periode pengurusan dapat dilihat pada **Gambar 3**.

✓ Berdasarkan lubang pemeriksa

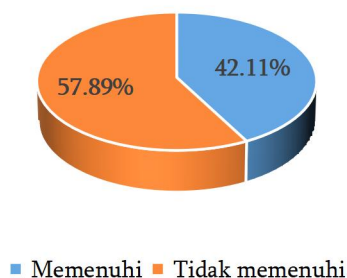
Berdasarkan SNI 2398:2017 tangki septik harus dilengkapi lubang pemeriksa yang tertutup. Setelah dilakukan perhitungan dari 19 tangki septik yang ada 42,11% yang memenuhi standar, dan 57,89% tidak memenuhi standar. Persentase kondisi lubang pemeriksa pada tangki septik dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 2. Kondisi Pipa *Vent* pada Tangki Septik



Gambar 3. Kondisi Tangki Septik Berdasarkan Periode Pengurasan



Gambar 4. Kondisi Tangki Septik Berdasarkan Lubang Pemeriksa

Evaluasi SPALD pada gedung kuliah bersama Kampus Universitas Andalas Limau Manis berdasarkan SNI 2398:2017 beserta rekomendasinya secara rinci dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Evaluasi dan Rekomendasi Tangki Septik pada Gedung Kuliah Bersama

No.	Gedung	Pipa Vent (tinggi minimal 250 mm, ujung pipa dilengkapi pipa U atau T, dan ditutup kawat kasa)	Periode Pengurasan (2-5 tahun)	Lubang Pemeriksa (tertutup)	Rekomendasi
1.	A	Tidak memenuhi, karena pipa vent hanya berupa pipa lurus dan tidak ditutup kawat kasa	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Tidak memenuhi, karena lubang pemeriksa tidak terlihat karena tertutup rerumputan	Dilakukan perbaikan terhadap bentuk pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), pembersihan rerumputan sekitar tangki septik
2.	B	Tidak memenuhi, karena pipa vent tidak ditutup kawat kasa pada ujung lubang pipanya dan salah satu sisi ujung pipa vent patah	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Tidak memenuhi, karena lubang pemeriksa terdapat retak pada sisi-sisinya yang menyebabkan kebocoran pada tangki septik	Dilakukan perbaikan dan penambahan kawat kasa pada ujung pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun) dan pengecoran bagian sisi yang bocor agar kedap
		Tidak memenuhi, karena pipa vent tidak ditutup kawat kasa pada ujung lubang pipanya	Tidak memenuhi, karena tidak pernah dikuras	Tidak memenuhi, karena lubang tidak terlihat karena tertutup rerumputan	Dilakukan penambahan kawat kasa pada ujung pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), pembersihan rerumputan sekitar tangki septik
3.	C	Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena tidak pernah dikuras	Tidak memenuhi, karena lubang pemeriksa sudah dibeton untuk jalan	Dilakukan pemindahan tangki septik sesuai standar dengan mengalihkan jalur <i>blackwater</i> dan dilakukan pengurasan sesuai standar

No.	Gedung	Pipa Vent (tinggi minimal 250 mm, ujung pipa dilengkapi pipa U atau T, dan ditutup kawat kasa)	Periode Pengurasan (2-5 tahun)	Lubang Pemeriksa (tertutup)	Rekomendasi
4.	D	Tidak memenuhi, karena pipa vent tidak ditutup kawat kasa pada ujung lubang pipanya	memenuhi	Tidak memenuhi, karena lubang pemeriksa tidak ada	Dilakukan penambahan kawat kasa pada ujung pipa vent, pembuatan lubang pemeriksa agar bisa dikuras secara rutin sesuai standar
		Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena tidak pernah dikuras	Tidak memenuhi, karena lubang pemeriksa sudah tertutup rerumputan	Dilakukan penambahan pipa vent dan kawat kasa pada ujung pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), pembersihan rerumputan sekitar tangki septik
5.	E	Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Memenuhi	Memenuhi	Dilakukan penambahan pipa vent dan kawat kasa pada ujung pipa vent
		Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena tidak pernah dikuras	Tidak memenuhi, karena lubang pemeriksa tidak tertutup	Dilakukan penambahan pipa vent dan kawat kasa pada ujung pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), lubang pemeriksa ditutup agar air hujan tidak masuk dan menambah volume dari tangki septik
6.	F	Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena tidak pernah dikuras	Memenuhi	Dilakukan penambahan pipa vent dan kawat kasa pada ujung pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun)
		Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena tidak pernah dikuras	Memenuhi	Dilakukan penambahan pipa vent dan kawat kasa pada ujung pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun)
		Tidak memenuhi, karena pipa vent tidak ditutup kawat kasa pada ujung lubang pipanya	Memenuhi	Memenuhi	Dilakukan penambahan kawat kasa pada ujung pipa vent
7.	G	Tidak memenuhi, karena pipa vent tidak ditutup kawat kasa	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Tidak memenuhi, karena tidak tertutup sempurna akibat sudah pecah	Dilakukan penambahan kawat kasa pada pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), perbaikan terhadap lubang pemeriksa
		Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Tidak memenuhi, karena tidak terlihat akibat tertutup tanah	Dilakukan penambahan pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), dan pembersihan serta perbaikan terhadap lubang pemeriksa
		Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Tidak memenuhi, karena terbuka	Dilakukan penambahan pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), dan perbaikan terhadap lubang pemeriksa
8.	H	Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent akibat sudah patah	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Tidak memenuhi, karena ada bagian yang retak	Dilakukan perbaikan pipa vent, pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun), dan perbaikan terhadap lubang pemeriksa
9.	I	Tidak memenuhi, karena tidak memiliki	Tidak memenuhi, karena dikuras	Memenuhi	Dilakukan penambahan pipa vent, dan pengurasan dilakukan sesuai

No.	Gedung	Pipa Vent (tinggi minimal 250 mm, ujung pipa dilengkapi pipa U atau T, dan ditutup kawat kasa)	Periode Pengurasan (2-5 tahun)	Lubang Pemeriksa (tertutup)	Rekomendasi
		pipa vent	tidak menentu (melebihi 5 tahun)		periode pengurasan (2-5 tahun)
		Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Memenuhi	Dilakukan penambahan pipa vent, dan pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun)
10.	J	Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Memenuhi	Dilakukan penambahan pipa vent, dan pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun)
		Tidak memenuhi, karena tidak memiliki pipa vent	Tidak memenuhi, karena dikuras tidak menentu (melebihi 5 tahun)	Memenuhi	Dilakukan penambahan kawat kasa pada pipa vent dan pengurasan dilakukan sesuai periode pengurasan (2-5 tahun)

Berdasarkan hasil evaluasi diatas, maka SPALD di Universitas Andalas dapat dioptimalkan dengan memanfaatkan teknologi seperti *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) dan Biofilter Anaerob-Aerob, baik melalui sistem lokal maupun terpusat. Rekomendasi untuk SPALD Universitas Andalas mencakup perbaikan konstruksi drainase, peningkatan infrastruktur tangki septik, integrasi teknologi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) serta pengembangan program pemantauan dan pemeliharaan SPALD. Melalui langkah-langkah ini, Universitas Andalas dapat menciptakan sistem pengelolaan limbah yang efisien, berkelanjutan, dan sesuai dengan PermenLHK No. 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik. Kendala pada data yang belum ditemukan yaitu jumlah mahasiswa per shift untuk Gedung kuliah bersama (Gedung A-J) dan data dimensi tangki septik tidak ditemukan dikarenakan sulitnya mengukur langsung tangki septik yang rata-rata sudah tertimbun oleh rerumputan dan tanah. Langkah-langkah yang dapat dilakukan sehingga perencanaan SPALD dapat maksimal adalah dengan cara melakukan estimasi jumlah mahasiswa per shift yaitu menghitung jumlah mahasiswa yang dapat ditampung dalam Gedung dengan mengacu pada kapasitas ruang kelas. Dapat juga dilakukan dengan cara perhitungan mahasiswa berdasarkan jadwal kuliah. Setelah asumsi jumlah mahasiswa maka didapat debit air limbah yang dihasilkan masing-masing Gedung. Debit air limbah digunakan sebagai acuan untuk merancang IPAL.

4. KESIMPULAN

Hasil evaluasi Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) di Gedung Kuliah Bersama Kampus Universitas Andalas Limau Manis menunjukkan bahwa sistem yang diterapkan adalah sistem terpisah, di mana *black water* dialirkan ke tangki septik, sementara *grey water* dialirkan langsung ke drainase tanpa melalui proses pengolahan. Sementara, Peraturan Menteri PUPR No. 4/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik mengatur bahwa seluruh air limbah domestik, termasuk *grey water*, harus diolah minimal sebelum dibuang ke lingkungan. Evaluasi terhadap pengelolaan *black water* mengungkap bahwa dari 19 tangki septik yang ada, hanya 36,84% dilengkapi pipa vent, 21,05% memenuhi kriteria periode pengurasan, dan 42,11% memiliki lubang pemeriksa sesuai standar SNI 2398:2017. Optimalisasi SPALD di lingkungan kampus dapat dilakukan dengan penerapan teknologi pengolahan seperti *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) dan *Biofilter Anaerob-Aerob*, baik melalui sistem lokal maupun terpusat. Rekomendasi lainnya meliputi perbaikan konstruksi drainase, peningkatan infrastruktur tangki septik, integrasi Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), serta pengembangan program pemantauan dan pemeliharaan sistem. Dengan langkah-langkah tersebut, Universitas Andalas dapat menciptakan sistem pengelolaan air limbah yang efisien, berkelanjutan, dan sesuai

dengan ketentuan baku mutu air limbah domestik dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. 68 Tahun 2016.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dibiayai oleh Universitas Andalas sesuai dengan Kontrak Penelitian Penugasan (PP) Batch I Nomor: 389/UN16.19/PT.01.03/PP/2024 Tahun Anggaran 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. 2023. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Di Universitas Sahid Jakarta. Thesis. Universitas Sahid.
- Badan Standarisasi Nasional. 2017. SNI 2398:2017. Tentang Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan (Sumur Resapan, Bidang resapan, *Up Flow Filter*, Kolam Sanita).
- Gholipour, A., dan Steafanakis, A.I. 2021. A full scale anaerobic baffled reactor and hybrid constructed wetland for university dormitory wastewater treatment and reuse in an arid and warm climate. *Ecological Engineering*, vol. 170, pp. 106360.
- He, Y., Peng, L., Hua, Y., Zhao, J., dan Xiao, N. (2018). Treatment for domestic wastewater from university dorms using a hybrid constructed wetland at pilot scale. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 25, pp. 8532–8541
- Humas Unand. 2021. [Buku Unand Dalam Angka 2021.pdf](#). Unand dalam angka. Diakses tanggal 14 Agustus 2024
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta
- Pradana, dkk. 2023. Perencanaan Sewerage System dan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Domestik Kawasan Universitas Malahayati Dengan System Wastewater Garden. *Jurnal Rekayasa Sipil dan Lingkungan*. Universitas Jember.
- Tchobanoglous. 2014. *Wastewater engineering: treatment and reuse*. Fifth edition (International Edition). McGraw-Hill Comapany, Inc.
- Zikron, dkk. 2019. Perencanaan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik di Kampus Universitas Riau. *Jom FTEKNIK* Volume 6 Edisi 2. Pekanbaru