

PROFIL KONDISI EKSISTING TANGKI SEPTIK DI KOTA KEDIRI

Guruh Annas Setyo¹, Arlini Dyah Radityaningrum²

^{1,2}Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, ITATS

e-mail: guruhsetyo25@gmail.com

ABSTRACT

Population growth in Kota Kediri has resulted in an increase of the domestic wastewater production, including faces, at the household scale. Provision of individual septic tanks at each household is important as an effort to pre-treat faces before the faces disposed at the fecal sludge treatment plant (IPLT). Individual septic tank must be constructed according to the required standards to prevent faces contamination to the groundwater and environment. This study aimed to identify the existing condition of the septic tank in Kediri City and investigate the compliance to the required standard. Data were collected through field surveys, observations, and interview using questionnaires. The research located in 3 districts of Kediri City, namely Kota, Pesantren and Mojoroto. The total number of the questionnaire respondents was 100, in which 32, 30 and 38 respondents of Kota, Pesantren and Mojoroto respectively. The result showed that 93% of the respondents already had individual septic tanks, while 2% used cubluk, and 5% did not have fecal pre-treatment facility. The septic tank construction owned by the respondents was concrete-based construction (11%), brick-based construction (32%), bottomless concrete/brick construction (32%), and construction of bare concrete rings (2%). The 23% of respondents did not know the type of septic tank construction. The dominant size of the septic tank was 2m² (45%). A total 2% and 32% of respondents had the septic tank sizes of <1m² and >2m², respectively. Septic tank distances to individual the wells were <10m (49%), 10m (18%), and >10m (20%). Based on the construction type, size and distance of the septic tank to individual the well, only 11%, 32%, and 20% of the respondents had a septic tank complying with the SNI-2398-2017, respectively.

Key words: construction, faces, septic tank, well

ABSTRAK

Pertumbuhan penduduk di Kota Kediri berakibat pada peningkatan produksi limbah cair domestik, termasuk tinja, di skala rumah tangga. Penyediaan tangki septik individu pada setiap rumah tangga menjadi hal penting sebagai upaya pra-pengolahan tinja sebelum dibuang di Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT). Tangki septik individu harus dibangun sesuai standar yang disyaratkan agar dapat mencegah pencemaran tinja pada air tanah dan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting tangki septik di Kota Kediri dan mengkaji kesesuaian kondisi eksisting tangki septik tersebut dengan standar yang disyaratkan. Pengambilan data dilakukan melalui survei lapangan, observasi, dan wawancara kuisioner. Lokasi penelitian meliputi 3 Kecamatan di Kota Kediri yaitu Kecamatan Kota, Pesantren, dan Mojoroto. Jumlah total responden kuisioner adalah 100, dengan jumlah responden masing-masing di Kecamatan Kota, Pesantren dan Mojoroto sebanyak 32, 30, dan 38 responden. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 93% responden telah memiliki tangki septik individu, sedangkan 2% menggunakan cubluk, dan 5% belum memiliki fasilitas pra-pengolahan tinja. Konstruksi tangki septik yang dimiliki oleh responden adalah konstruksi beton berdasar (11%), konstruksi batu bata berdasar (32%), dan konstruksi beton/bata tidak berdasar (32%), konstruksi cincin beton tidak berdasar (2%). Sejumlah 23% responden tidak mengetahui jenis konstruksi tangki septiknya. Ukuran tangki septik yang dominan adalah 2 m² (45%). Sejumlah masing-masing 2% dan 32% responden memiliki ukuran tangki septik < 1 m² dan > 2 m². Jarak tangki septik ke sumur individu adalah < 10 m (49%), 10 m (18%), dan > 10 m (20%). Berdasarkan jenis konstruksi, ukuran tangki septik dan jarak dengan sumur, masing-masing hanya 11%, 32% dan 20% responden yang memiliki tangki septik sesuai dengan SNI 2398-2017.

Kata kunci: konstruksi, lumpur tinja, sumur, tangki septik

PENDAHULUAN

Kota Kediri terdiri atas 3 kecamatan, yaitu Kota, Pesantren, dan Mojoroto [1]. Pertumbuhan penduduk di Kota Kediri adalah 0,73 %/tahun pada Tahun 2019 [1]. Jumlah penduduk Kota Kediri Tahun 2019 mencapai 294.950 jiwa, dengan kepadatan penduduk 4.533 jiwa/km² [1]. Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan terjadinya kenaikan produksi limbah cair domestik *greywater* (air bekas cucian) dan *blackwater* (tinja). Oleh karena itu, diperlukan penyediaan sarana prasarana perkotaan, serta infrastruktur dan fasilitas pendukung untuk pengelolaan limbah cair domestik [2]. Kota Kediri pada saat hanya memiliki fasilitas IPAL Komunal, MCK+ serta Tangki Septik individual di beberapa lokasi. Tangki septik merupakan salah satu fasilitas pra-pengolahan tinja di rumah tangga sebelum dibuang ke IPLT [3]. Di Kota Kediri terdapat permasalahan dalam pengolahan lumpur tinja, Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) yang terbangun saat ini, tidak berfungsi sejak tahun 2015 dikarenakan unit pengolahan yang rusak parah. Limbah tinja yang di sedot hanya di keringkan dilahan kosong dan dipanen untuk digunakan pupuk. Limbah tinja berpotensi menjadi permasalahan lingkungan dan dapat mengganggu kesehatan manusia jika tidak dikelola dengan baik [4]. Pencemaran tinja pada air tanah dan lingkungan sekitar berakibat timbulnya penyakit pada manusia, seperti diare, *typhus*, muntaber, disentri, cacingan, dan gatal-gatal [5]. Oleh karenanya, tangki septik sesuai standar yang disyaratkan harus tersedia secara individu pada rumah tangga sebagai fasilitas pra-pengolahan limbah tinja.

Tangki septik yang dilengkapi bidang resapan umumnya digunakan di daerah permukiman untuk kawasan perkotaan [6]. Bidang resapan berfungsi untuk mengolah efluen air limbah yang berasal dari tangki septik [6]. Penyedotan lumpur pada tangki septik perlu dilakukan secara berkala, 2-5 tahun sekali, kemudian diangkut ke Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) [7] Peningkatan akses fasilitas pengelolaan limbah cair domestik, termasuk tangki septik individu, yang layak dan sesuai standar, ditetapkan sebagai kebijakan nasional [8]. Hal ini merupakan perwujudan peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Kondisi eksisting tangki septik di Kota Kediri belum dikaji lebih lanjut.

Penelitian tentang identifikasi kondisi tangki septik di Kota Kediri perlu dilakukan, sehingga dapat digunakan untuk menentukan profil tangki septik eksisting di Kota Kediri. Data profil serta kajiannya penting untuk dasar perbaikan pengelolaan sanitasi masyarakat, terutama pada aspek pengelolaan limbah cair domestik di Kota Kediri. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting tangki septik di Kota Kediri dan mengkaji kesesuaian kondisi eksisting tangki septik tersebut dengan standar yang disyaratkan.

TINJAUAN PUSTAKA

Limbah Cair Domestik dan Lumpur Tinja

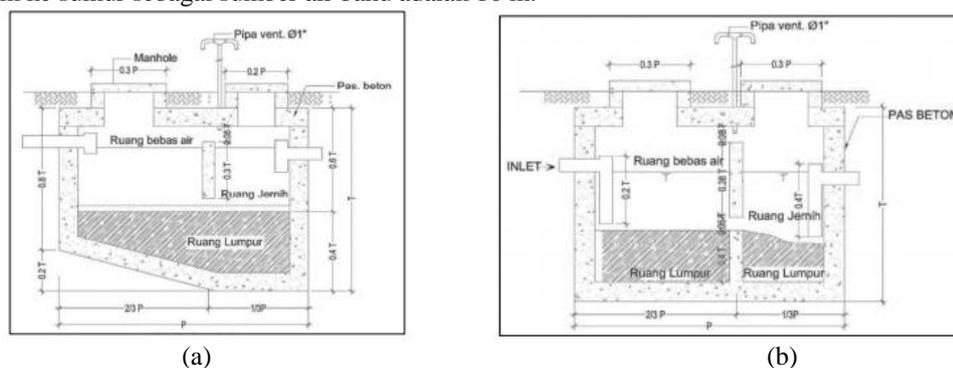
Limbah cair domestik adalah air buangan yang berasal dari kegiatan rumah tangga, yang terdiri atas air bekas cucian dan tinja [9]. Limbah tinja mengandung mikroorganisme patogen, serta kandungan organik dan anorganik yang dapat menurunkan kualitas lingkungan jika dibuang langsung ke badan air [10]. Padatan yang terdapat dalam limbah tinja terdiri dari 70% padatan organik dan 30% padatan non-organik [11]. Lumpur tinja (*septage*) adalah akumulasi lumpur, busa, dan cairan yang diendapkan selama proses dalam tangki septik. Endapan lumpur tinja perlu disedot dari tangki septik secara berkala, setiap 2 – 3 tahun [6]. Lumpur tinja jika tidak diolah dengan benar dapat berpotensi mencemari badan air [12]. Karakteristik lumpur tinja adalah memiliki konsentrasi BOD, COD, TSS, serta *Escherichia coli* yang masih tinggi [13]. Kandungan BOD yang tinggi dapat menyebabkan turunnya oksigen perairan, keadaan anaerob (tanpa oksigen), sehingga dapat mematikan ikan dan menimbulkan bau [13].

Tangki Septik

Pengolahan tinja pada rumah tangga umumnya menggunakan tangki septik, baik yang dikelola secara individu maupun secara komunal [14]. Tangki septik adalah ruangan kedap air yang terdiri dari kompartemen ruang yang berfungsi menampung/mengolah limbah tinja dengan kecepatan alir yang sangat lambat. Proses yang terjadi di dalam tangki septik adalah pengendapan suspensi padat dan dekomposisi bahan organik oleh mikroba anaerobik [15]. Padatan yang mengendap akan membentuk lapisan lumpur pada dasar tangki. Lemak dan bahan ringan lainnya akan naik ke permukaan, dimana lapisan buih terbentuk sebagai akumulasi bahan terapung. Bahan organik yang tertahan di dasar tangki mengalami dekomposisi fakultatif dan anaerobik serta berubah menjadi senyawa yang lebih stabil dan berbentuk gas seperti karbondioksida (CO_2), metana (CH_4) dan hidrogen sulfida (H_2S) [15]. Proses dalam tangki septik berjalan secara alamiah, sehingga terjadi pemisahan antara padatan berupa lumpur serta cairan [15]. Cairan yang terolah akan keluar dari tangki septik sebagai efluen. Sementara lumpur yang telah matang (stabil) akan mengendap di dasar tangki dan harus dilakukan penyedotan [13]. Efluen dari tangki septik dengan kandungan kadar organik yang tinggi memerlukan pengolahan lebih lanjut menggunakan resapan, agar tidak mencemari air tanah [16].

Konstruksi tangki septik yang tidak sesuai standar berpotensi terhadap terjadinya pencemaran tanah dan air tanah oleh lindi limbah tinja dari tangki septik [7]. Berdasarkan SNI 2398:2017, kriteria desain dan konstruksi (Gambar 1) tangki septik yang layak dan aman harus sesuai dengan standar SNI 2398:2017, yaitu sebagai berikut:

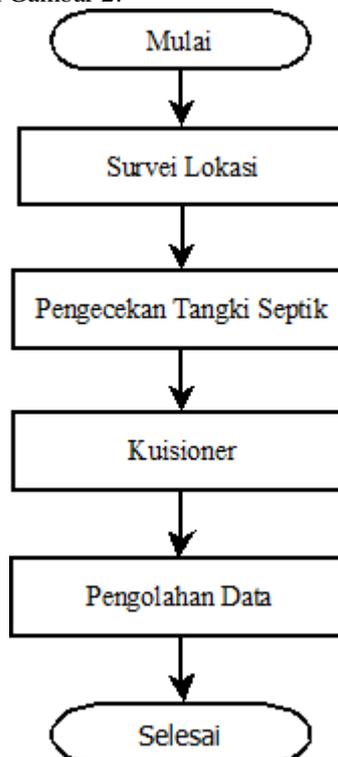
- Berbentuk persegi panjang;
- Volume tangki system tercampur dengan pemakaian 5 orang $2,1 \text{ m}^3$;
- Konstruksi tangki memenuhi persyaratan struktur ;
- Perbandingan antara panjang dan lebar adalah (2-3):1;
- Lebar minimum tangki adalah 0,75 m;
- Panjang minimum tangki adalah 1,5 m. Bila panjang tangki lebih besar dari 2,4 m atau volume tangki lebih besar dari $5,6 \text{ m}^3$, maka interior tangki dibagi menjadi 2 kompartemen yaitu kompartemen inlet dan kompartemen outlet. Proporsi besaran kompartemen inlet berkisar 75% dari besaran total tangki septik;
- Kedalaman air efektif di dalam tangki antara 1 m – 2,1 m;
- Tinggi tangki septik adalah ketinggian air dalam tangki ditambah dengan tinggi ruang bebas (free board) yang berkisar antara 0,2 m – 0,4 m;
- Penutup tangki septik yang terbenam ke dalam tanah maksimum sedalam 0,4 m;
- Jarak minimum ke sumur sebagai sumber air baku adalah 10 m.



Gambar 1. a) Tangki septik satu kompartemen, b) Tangki septik dua kompartemen

METODE

Penelitian ini dilakukan melalui survei lapangan, observasi, dan wawancara dengan kuisisioner. Lokasi penelitian dilakukan di Kota Kediri, yang terdiri atas 3 Kecamatan yaitu, Kecamatan Kota, Pesantren, dan Mojoroto. Pengumpulan data melalui wawancara dilakukan secara random sampling, dengan total responden adalah 100, dimana pengambilan sampel dilakukan secara acak pada 3 kecamatan. Jumlah responden pada masing-masing kecamatan adalah 32 responden di Kecamatan Kota, 30 responden di Kecamatan Pesantren dan 38 responden di Kecamatan Mojoroto,. Parameter yang digunakan untuk wawancara dengan responden menggunakan kuisisioner meliputi kepemilikan dan letak tangki septik, lama penggunaan, ukuran dan jenis konstruksi tangki septik, serta jaraknya ke sumur yang digunakan sebagai sumber air baku. Tahapan penelitian ini ditunjukkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan survei lapangan di Kota Kediri. Survei lapangan berupa pengecekan tangki septik di perumahan warga yang tersebar dalam 3 kecamatan Kota, Pesantren, dan Mojoroto. Pembagian kuisisioner bertujuan untuk mendapatkan data dari masyarakat mengenai kondisi eksisting tangki septik. Data yang telah diperoleh akan diolah, sehingga dapat disimpulkan profil kondisi eksisting tangki septik di Kota Kediri.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kepemilikan, Lama Penggunaan, Letak, dan Konstruksi Tangki Septik di Kota Kediri

Profil kondisi eksisting tangki septik di Kota Kediri berdasarkan hasil wawancara dengan 100 responden ditunjukkan pada Tabel 1 – 4. Tabel 1 menunjukkan profil eksisting tangki septik di Kota Kediri berdasarkan persentase kepemilikan dan letaknya.

Tabel 1. Profil Eksisting Tangki Septik di Kota Kediri Berdasarkan Persentase Kepemilikan dan Letaknya

Kecamatan	Kepemilikan Tangki Septik (%)			Letak Tangki Septik (%)			
	Tangki Septik	Cubluk	Tidak Ada	Pekarangan	Bawah garasi	Bawah lantai rumah/kamar mandi	Tidak tahu
Kota	91	6	3	72	3	25	0
Pesantren	93	0	7	78	0	16	6
Mojoroto	94	0	6	55	0	11	34
Rata-rata	93	2	5	68	1	17	14

Berdasarkan Tabel 1, teknologi pra-pengolahan tinja di rumah tangga yang dimiliki oleh responden adalah tangki septik dan cubluk. Sejumlah 5% responden belum memiliki fasilitas pra-pengolahan limbah tinja di rumah. Responden yang menggunakan tangki septik dengan kepemilikan secara individu adalah sebesar 93%, sedangkan cubluk

2%. Kepemilikan tangki septik paling banyak di Kecamatan Mojojoto yaitu 94%. Kategori jamban yang sehat tidak hanya dilihat dari penimbunan tinja saja namun dilihat dari sisi pemilihan teknologi yang tepat guna dan berwawasan lingkungan. Kelebihan teknologi tangki septik adalah tempat penampungan lumpur tinja yang kedap air sehingga kecil kemungkinan terjadinya rembesan atau pencemaran ke dalam tanah [18]. Tangki septik memerlukan air penggelontoran, jenis tanah yang permeabel (tidak kedap air) dan air tanah yang cukup agar sistem peresapan berlangsung dengan baik. Untuk masyarakat yang tidak memiliki teknologi pra-pengolahan tinja secara individu, menggunkan sarana dan prasarana MCK Komunal yang telah tersedia di Kota Kediri, yang dikelola oleh Kelompok Swadaya Masyarakat (KSM). Berdasarkan hasil wawancara dengan masyarakat yang tidak memiliki teknologi pra-pengolahan tinja, masyarakat tersebut masih melakukan praktek Buang Air Besar Sembarangan (BABS), yaitu pembuangan tinja langsung di sungai.

Letak tangki septik rata-rata di Kota Kediri berlokasi di pekarangan rumah (68%), bawah lantai rumah/kamar mandi (17%), bawah garasi (1%), dan tidak diketahui letaknya (14%). Responden yang tidak mengetahui letak tangki septik dikarenakan rumah yang dimiliki adalah hasil dari membeli. Peletakan stangi septik lebih baik di lokasi yang mudah dijangkau dikarenakan memudahkan dalam proses penyedotan tangki secara berkala [15] Adapun profil eksisting tangki septik di Kota Kediri berdasarkan lama penggunaan dan jenis konstruksinya ditunjukkan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Profil Eksisting Tangki Septik di Kota Kediri Berdasarkan Lama Penggunaan dan Jenis Kontruksi

Kecamatan	Lama Penggunaan Tangki Septik (%)			Konstruksi Tangki Septik yang Dimiliki (%)				
	< 1 tahun	1 - 10 tahun	> 10 tahun	Beton Berdasar	Batu Bata Berdasar	Beton/Bata tidak berdasar	Cincin beton tidak berdasar	Tidak Tau
Kota	0	28	72	13	25	28	3	31
Pesantren	0	26	74	7	27	30	0	36
Mojojoto	0	10	90	13	45	37	5	0
Rata-rata	0	21	79	11	32	32	3	22

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata lama penggunaan tangki septik di Kota Kediri yaitu 1-10 tahun (21%) dan >10 tahun (79%). Kepemilikan sanitasi yang sehat merupakan salah satu tujuan dari 17 agenda pembangunan berkelanjutan yang keenam yaitu akses air bersih dan sanitasi yang sehat untuk semua orang [19]. Masyarakat yang telah menggunkan tangki septik >10 tahun di Kota Kediri menunjukkan bahwa masyarakat sudah memiliki sarana sanitasi yang sehat. Konstruksi tangki septik yang dimiliki oleh 100 responden di 3 Kecamatan rata-rata adalah beton berdasar (11%), batu bata berdasar (32%), beton/bata tidak berdasar (32%), cincin beton tidak berdasar (3%). Sejumlah 22% responden menyatakan bahwa tidak mengetahui jenis konstruksi tangki septik yang dimiliki. Tangki septik umumnya menggunakan pondasi beton bertulang bertipe menerus [20]. Pondasi dirancang dengan kedalaman 45 cm dengan lebar telapak 100 cm. Pondasi beton bertulang ini bertujuan untuk menopang tangki septik dan volume limbah domestik agar tidak terjadi pergeseran tanah karena menopang beban struktur dan volume limbah yang sangat besar. Untuk penutup dan pipa penyalur air limbah adalah batu kali, bata merah, batako, beton bertulang, beton tanpa tulang, PVC, keramik, plat besi, plastik dan besi.

Volume Tangki Septik di Kota Kediri

Tabel 3 menunjukkan profil eksisting tangki septik di Kota Kediri berdasarkan ukurannya.

Tabel 3. Profil Eksisting Tangki Septik di Kota Kediri Berdasarkan Ukuran

Kecamatan	Ukuran Tangki Septik (%)			
	< 1 m ³	2 m ³	> 2 m ³	Tidak Tahu
Kota	0	47	28	25
Pesantren	0	43	30	27
Mojojoto	5	45	37	13
Rata-rata	2	45	32	22

Berdasarkan Tabel 3, 2% responden memiliki ukuran tangki septik dengan volume < 1 m³, 45% dengan volume 2 m³, 32% dengan volume > 2 m³. Sedangkan sejumlah 22% responden tidak mengetahui volume dari tangki septik yang dimiliki. Jenis tangki septik yang umumnya ditemukan di lapangan berbentuk persegi panjang dan bulat [17]. Standar ukuran untuk tangki septik berbentuk persegi panjang adalah Panjang 2 meter, lebar 2 meter, tinggi 1,5 meter [17]. Sedangkan standar ukuran tangki septik berbentuk bulat adalah berdiameter 0,8 meter dan tinggi 1,5 meter [17]. Sesuai dengan standar SNI 2398- 2017 tentang tata cara perencanaan tangki septik segi empat, perbandingan panjang dan lebar adalah 2 : 1 sampai 3 : 1, lebar tangki septik minimal 0,75 m dan panjang tangki septik minimal 1,50 m, tinggi tangki minimal 1,5 m termasuk ambang batas 0,3 m, dengan volume total 2,12 m³ [17]. Sedangkan tangki septik yang berbentuk bulat, diameter minimal adalah 1,2 meter dan tinggi minimal 1,5 meter termasuk ambang batas [17]. Tabel 3 menunjukkan bahwa kondisi eksisting tangki septik di Kota Kediri hanya 32 responden yang memiliki tangki septik berukuran sesuai dengan SNI 2398-2017, yaitu dengan ukuran volume tangki septik >2 m³.

Jarak Tangki Septik terhadap Sumur di Kota Kediri

Tabel 4 menunjukkan profil eksisting tangki septik di Kota Kediri berdasarkan jarak sumur ke tangki septik.

Tabel 4. Profil Eksisting Tangki Septik di Kota Kediri Berdasarkan Jarak Sumur ke Tangki Septik

Kecamatan	Kepemilikan Sumur (%)		Jarak Sumur ke Tangki Septik (%)			
	Ada	Tidak	< 10 m	10 m	> 10 m	Tidak ada
Kota	84	16	44	12	28	16
Pesantren	97	3	70	13	10	7
Mojoaroto	84	16	34	29	21	16
Rata-rata	88	12	49	18	20	13

Tabel 4 menunjukkan bahwa kepemilikan sumur di Kota Kediri adalah sebesar 84% di Kecamatan Kota, 97% di Kecamatan Pesantren, dan 84% di Kecamatan Mojoaroto, dengan nilai rata-rata sebesar 88%. Pemenuhan air bersih di Kota Kediri masih menggunakan air sumur dan air PDAM [1]. Masyarakat hanya menggunakan air PDAM dan air isi ulang untuk konsumsi [1]. Jarak sumur ke tangki septik berpengaruh terhadap kualitas air dari sumur [21]. Rata-rata jarak sumur ke tangki septik di Kota Kediri yaitu < 10 m (49%), 10 m (18%) dan > 10 m (20%). Sumur harus memenuhi jarak yang tidak kurang dari 11 meter dan letaknya tidak berada di bawah tempat-tempat sumber pengotoran seperti kakus dan lubang galian untuk air kotor [17]. Berdasarkan SNI 2398-2017 jarak sumur air bersih dari tangki septik adalah minimal 10 m. Berdasarkan Tabel 4, hanya 38% sumur yang memenuhi standar jaraknya dari lokasi penempatan tangki septik. Kondisi eksisting sumur pada saat survei adalah terdapat beberapa sumur yang memiliki kualitas air yang keruh dan berbau. Hal ini diduga telah terjadi pencemaran air oleh tinja karena ada beberapa tangki septik yang tidak memenuhi standar jarak. Penelitian lebih lanjut mengenai kualitas air sumur di Kota Kediri perlu dilakukan untuk mengidentifikasi adanya potensi pencemaran oleh limbah tinja.

KESIMPULAN

Profil kondisi eksisting tangki septik di Kota Kediri berdasarkan kepemilikan adalah 93% responden telah memiliki tangki septik individu, sedangkan 2% menggunakan cubluk, dan 5% belum memiliki fasilitas pra-pengolahan tinja. Berdasarkan konstruksi tangki septik yang dimiliki oleh responden, 11% tangki septik memiliki konstruksi beton, 33% konstruksi batu bata, dan 33% konstruksi beton/bata tidak berdasar, 23% tidak diketahui jenis konstruksi tangki septiknya oleh pemiliknya. Ukuran tangki septik yang dominan adalah 2 m³ (47%). Sejumlah masing-masing 2% dan 32% tangki septik berukuran < 1 m³ dan > 2 m³. Berdasarkan jenis konstruksi, ukuran tangki septik, dan jaraknya ke sumur, masing-masing hanya 11%, 32% dan 20% yang sesuai dengan SNI 03-2398-2002.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih diberikan kepada Jurusan Teknik Lingkungan, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya dan CV. Cipta Prima Engineering, serta seluruh responden di Kota Kediri yang telah membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Kediri, "Kota Kediri dalam Angka," *Kota Kediri Dalam Angka*, hal. 1–68, 2020.
- [2] P. Oktina, "Gambaran Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal di Kelurahan Simikerto, Kecamatan Simokerto, Kota Surabaya," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 10, no. 82, hal. 243–253, 2018.
- [3] Dwi Oktarian dan Helmi Haki, "Perencanaan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja Sistem Kolam Kota Palembang (Studi Kasus: IPLT Sukwintanan)," *Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. Vol 1 No 1, hal. 74, 2013.
- [4] R. D. Rahmadani dan I. A. Ridlo, "Perilaku Masyarakat dalam Pembuangan Tinja ke Sungai di Kelurahan Rangkah, Surabaya," *J. Promen. Indones. J. Heal. Promot. anda Heal. Educ.*, vol. 8, no. 1, hal. 87–98, 2020, doi: 10.20473/jpk.V8.I1.2020.
- [5] A. Sidhi, M. Raharjo, dan N. Dewanti, "Hubungan Kualitas Sanitasi Lingkungan Dan Bakteriologis Air Bersih Terhadap Kejadian Diare Pada Balita Di Wilayah Kerja Puskesmas Adiwerna Kabupaten Tegal," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 4, no. 3, hal. 665–676, 2016.
- [6] Yeni Pratiwi, *Analisis kebutuhan instalasi pengolahan lumpur tinja (iplt) di kabupaten blitar*. 2019.
- [7] B. K. Achmad, E. A. Jayadipraja, dan Sunarsih, "Hubungan Sistem Pengelolaan (Konstruksi) Air Limbah Tanki Septik dengan Kandungan Escheria coli terhadap Kualitas Air Sumur Gali," *Cendekia Utama*, vol. 9, no. 1, hal. 24–36, 2020.
- [8] J. Prayitno dan S. Widati, "Kajian Strategi Promosi Kesehatan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) di Kelurahan Kejawan Putih Tambak Kota Surabaya," *J. Kesehat. Lingkung.*, vol. 11, no. 3, hal. 267–274, 2018, [Daring]. Tersedia pada: <https://e-journal.unair.ac.id/JKL/article/download/6481/5774>.
- [9] M. Belladonna dan Hernowo Novi Yanto, "Perancangan Instalasi Pengolah Air Limbah Domestik Terpadu Pada Kawasan Kampung Nelayan Kota Bengkulu," *J. Inersia*, vol. 6, no. 1, hal. 28, 2014.

- [10] D. Anwariani, “Pengaruh Air Limbah Domestik Terhadap Kualitas Sungai,” no. 82, 2019, doi: 10.31227/osf.io/8nxsj.
- [11] Sugiharto, *Dasar-dasar pengelolaan air limbah*. Jakarta: UI Press, 1987.
- [12] Budi Supriyatno, “PENGELOLAAN AIR LIMBAH YANG BERWAWASAN LINGKUNGAN SUATU STRATEGI DAN LANGKAH PENANGANANNYA,” *TeknoL. Lingkung.*, vol. 1, no. 1, hal. 17–26, 2000.
- [13] Ditjen Cipta Karya, *Pedoman Perencanaan Teknik Terinci Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)*. Jakarta: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat, 2018.
- [14] U. C. Y. Putri dan Z. S. Marpaung, “Demography Journal of Sriwijaya (DeJoS) Evaluasi Program Sanitasi Lingkungan Berbasis Kelurahan Kuto Batu Kota Palembang,” hal. 28–36, 2019.
- [15] Sudarmadji dan Hamdi, “Tangki Septik Dan Peresapannya Sebagai Sistem Pembuangan Air Kotor Di Permukiman Rumah Tinggal Keluarga,” *J. Tek. Sipil*, vol. 9, no. 2, hal. 134–142, 2013.
- [16] E. Tilley, C. Lüthi, A. Morel, C. Zurbrügg, dan R. Schertenleib, “Compendium of Sanitation Systems and Technologies,” *Dübend. Swiss Fed. Inst. Aquat. Sci. Technol. (Eawag)*., hal. 158, 2014, [Daring]. Tersedia pada: http://www.eawag.ch/organisation/abteilungen/sandec/publikationen/publications_sesp/downloads_sesp/compendium_high.pdf.
- [17] Standar Nasional Indonesia 2398-2017, “Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Pengolahan Lanjutan (Sumur Resapan, Bidang Resapan, Up flow Filter, Kolam Sanita),” *Jakarta*, hal. 31, 2017.
- [18] T. T. P. Sanitasi, *Buku Refrensi Opsi Sistem dan Teknologi Sanitasi*. Jakarta, 2010.
- [19] D. A. Faidah dan J. M. Sunarno, “GAMBARAN KEPEMILIKAN JAMBAN SEHAT DI DESA KALITENGAH KECAMATAN PURWANEGARA KABUPATEN BANJARNEGARA TAHUN 2018,” *Medsains*, vol. 4 No 1, hal. 19–24, 2018.
- [20] S. Teguh Budiaji, S. K. Saptomo, dan Y. C. Wirasembada, “Perencanaan Tangki Septik Komunal Di Desa Suwaru, Kecamatan Pagelaran, Kabupaten Malang, Jawa Timur,” *J. Tek. Sipil dan Lingkung.*, vol. 1, no. 3, hal. 159–173, 2016, doi: 10.29244/jsil.1.3.159-173.
- [21] M. R. Sapulete, “Hubungan Antara Jarak *Septic Tank* Ke Sumur Gali Dan Kandungan *Escherichia Coli* Dalam Air Sumur Gali Di Kelurahan Tuminting Kecamatan Tuminting Kota Manado,” *J. Biomedik*, vol. 2, no. 3, hal. 179–186, 2013, doi: 10.35790/jbm.2.3.2010.1197.