KAJIAN TEKNIS DAN SOSIAL PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI KECAMATAN SEDATI KABUPATEN SIDOARJO

TUGAS AKHIR

Disusun oleh:

NILA NUR URSYIATUR AINI
NIM : H75214018

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA
2019

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Nila Nur Ursyiatur Aini

NIM : H75214018

Program Studi : Teknik Lingkungan

Angkatan : 2014

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan tugas akhir saya yang berjudul "KAJIAN TEKNIS DAN SOSIAL PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI KECAMATAN SEDATI KABUPATEN SIDOARJO". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, Juli 2019

Yang menyatakan

METERAI TEMPEL

850F0AFF919778215

6000

ENAM RIBU RUPIAH

(Nila Nur Ursyiatur Aini)

NIM. H75214018

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Tugas Akhir oleh

NAMA :NILA NUR URSYIATUR AINI

NIM :H75214018

JUDUL :KAJIAN TEKNIS DAN SOSIAL PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI KECAMATAN SEDATI KABUPATEN SIDOARJO

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 19 Juli 2019

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
(Widya Nilandita, M.KL)	(Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL)
NIP. 198410072014032002	NIP. 198512112014031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Tugas Akhir Nila Nur Ursyiatur Aini ini telah dipertahankan
Di depan tim penguji tugas akhir
di Surabaya, 25 Juli 2019

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I	Dosen Penguji II
Widya Nilandita, M.KL	Dedy Suprayogi, S.KM, M.KL
NIP. 198410072014032002	NIP. 198512112014031002

Dosen Penguji III	Dosen Penguji IV
Shinfi Wazna Auvaria, M.T	Ida Munfarida, M.Si, M.T
NIP.198603282015032001	NIP. 198411302015032001

Mengetahui
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya

(Dr. Eni Purwanti, M.Ag)
NIP. 196512211990022001

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : NILA NUR URSYIATUR AINI
NIM : H75214018
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : nilasyiaaini@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
☑ Sekripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :
KAJIAN TEKNIS DAN SOSIAL PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK

DI KECAMATAN SEDATI KABUPATEN SIDOARJO

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Ekslusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara ***fulltext*** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 7 Agustus 2019

Penulis

METERAI TEMPEL
DB0FDAFF919778220
6000
ENAM RIBU RUPIAH

(NILA NUR URSYIATUR AINI)
nama terang dan tanda tangan

ABSTRAK

KAJIAN TEKNIS DAN SOSIAL PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI KECAMATAN SEDATI KABUPATEN SIDOARJO

Masyarakat di beberapa desa di Kecamatan Sedati masih buang air besar sembarangan (BABS) di sungai dan tambak, meskipun telah tersedia fasilitas MCK berupa WC pribadi maupun WC umum. Desa tersebut yaitu Tambak Cemandi, Kalanganyar, Gisikcemandi, Banjar Kemuning dan Segorotambak. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kondisi eksisting sistem pengelolaan limbah domestik, mengidentifikasi partisipasi masyarakat dan mengidentifikasi sistem pengelolaan air limbah domestik. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif melalui observasi lapangan, kuesioner dan dokumentasi untuk data primer. Pengumpulan data sekunder berupa data literatur terkait sebagai penunjang yang diperoleh dari instansi terkait dan penelitian terdahulu. Pemilihan sistem pengelolaan air limbah domestik di Kecamatan Sedati adalah SPALD-S skala komunal untuk 10 KK dengan teknologi tangki biofilter fiberglass anaerobik menurut PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017. Biaya yang dibutuhkan untuk pengerjaan tangki biofilter fiberglass adalah sebanyak Rp 49.900.976,53. Sebanyak 68% masyarakat di Kecamatan Sedati bersedia untuk membayar iuran retribusi sebesar 7.500/bulan.

Kata Kunci : Pengelolaan, Air Limbah, BABS, Partisipasi Masyarakat

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

ABSTRACT

TECHNICAL AND SOCIAL STUDY ON DOMESTIC WASTEWATER MANAGEMENT IN SEDATI SUB-DISTRICT, SIDOARJO DISTRICT

Communities in several villages in Sedati Sub-District still defecate openly in rivers and pond, despite the availability of sanitary facilities in the form of private and public toilets. The villages such as Cemandi, Kalanganyar, Gisikcemandi, Banjar Kemuning and Segoro Tambak. This study aims to identify the existing conditions of the domestic waste management system, identify community participation and identify domestic wastewater management systems. This research is quantitative descriptive through field observations, questionnaires and documentation for primary data. Secondary data collection in the form of related literature data as a support obatained from relevant goverment and previous research. The selection of a domestic wastewater management system in the Sedati Sub-District is a communal scale decentralized wastewater systems for 10 household with anaerobic fiberglass biofilter tank technology according to PUPR PERMEN No. 4 of 2017. Cost needed for build on fiberglass biofilter tanks are Rp. 49.900.976,53. As many as 68% of people in Sedati Sub-District are willing to pay a contribution of Rp.7.500/month.

Keyword: Management, Wastewater, Defecate Openly, Community Participation

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR ISI

Halaman Judul (Versi Indonesia) i
Halaman Judul (Versi Inggris) ii
Halaman Persetujuan Pembimbing iii
Halaman Pengesahan Penguji Tugas Akhir iv
Pernyataan Keaslian v
Pedoman Transliterasi vi
Halaman Persembahan vii
Kata Pengantar viii
Abstrak (Versi Indonesia) x
Abstrak (Versi Inggris) xi
Daftar Isi xii
Daftar Tabel xv
Daftar Gambar xvi
Daftar Lampiran xvii

BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Identifkasi Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Rumusan Masalah 3
1.5 Tujuan 4
1.6 Ruang Lingkup 4
1.7 Manfaat Penelitian 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Air Limbah Domestik 6
2.1.1 Definisi Air Limbah Domestik 6
2.1.2 Komposisi Air Limbah Domestik 6
2.1.3 Karakteristik Air Limbah Domestik 7

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2 Pengelolaan Air Limbah Domestik 8
2.2.1 Definisi Pengelolaan Air Limbah Domestik 8
2.2.3 Tujuan Pengelolaan Air Limbah Domestik 10
2.3 Klasifikasi Pengelolaan Air Limbah Domestik 11
2.3.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) 11
2.3.2 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T) 17
2.4 Sistem Penyaluran Air Limbah 19
2.5 Pemilihan Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik 21
2.5.1 Kriteria Pemilihan Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik 21
2.5.2 Dasar Pertimbangan Pemilihan Teknologi SPALD 22
2.6 Rencana Anggaran Biaya 37
2.6 Penelitian Terdahulu 41

BAB III METODELOGI PENELITIAN 46

3.1 Kerangka Penelitian 46
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian 48
3.3 Tahapan Penelitian 50
3.3.1 Persiapan 50
3.3.2 Pelaksanaan 50
3.3.3 Tahap Pengolahan Data 54
3.4 Tahap Analisis dan Pembahasan 56
3.5 Tahap Kesimpulan dan Saran 56

BAB IV GAMBARAN WILAYAH 57

4.1 Administrasi Pemerintah 56
4.2 Kondisi Geografis 58
4.3 Kondisi Topografi 58
4.4 Kependudukan 61
4.5 Kondisi Sosial dan Ekonomi 62
4.6 Kondisi Eksisting Prasarana Sanitasi Wilayah Kecamatan Sedati 64

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V ANALISIS DAN PEMBAHASAN 73

5.1 Aspek Teknis 73

5.1.1 Proyeksi Penduduk 73

5.1.2 Kepadatan Penduduk 77

5.1.3 Limbah Tinja 77

5.1.4 Limbah Non Tinja 81

5.1.5 Pemilihan Sistem Pengolah Air Limbah Domestik 84

5.1.6 Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik 88

5.2 Aspek Sosial 93

5.2.1 Partisipasi Masyarakat 93

5.2.2 Aspek Biaya 94

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN 101

6.1 Kesimpulan 101

6.2 Saran 102

DAFTAR PUSTAKA 103

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik 7
Tabel 2.2 Perbandingan antara SPALD-T dan SPALD-S 18
Tabel 2.3 Aplikasi Tipe Jamban dan Sistem Pengolahan 26
Tabel 2.4 Alternatif Sistem Sanitasi di Daerah Pantai dan Muara 27
Tabel 2.5 Penjelasan Alternatif Sistem di Daerah Pantai dan Muara 30
Tabel 2.6 Perbandingan Teknologi Pengelolaan Air Limbah Domestik 33
Tabel 2.7 Penelitian Terdahulu 41
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian Lapangan 48
Tabel 3.2 Data Sekunder dan Sumber Instansi 50
Tabel 3.3 Jumlah Responden Setiap Desa 52
Tabel 4.1 Data Administrasi Kecamatan Sedati 56
Tabel 4.2 Luas Wilayah Berdasarkan Lapisan Batuan di Kecamatan Sedati 61
Tabel 4.3 Luas Wilayah Berdasarkan Lapisan Batuan di Kecamatan Sedati 61
Tabel 4.4 Jumlah Penduduk Kecamatan Sedati 62
Tabel 4.5 Jenis Profesi Penduduk di Kecamatan Sedati 63
Tabel 5.1 Persentase Pertumbuhan Penduduk 74
Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Jumlah Penduduk Tahun 2018 75
Tabel 5.3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Per Desa di Kecamatan Sedati 77
Tabel 5.4 Proyeksi Kepadatan Penduduk Kecamatan Sedati 78
Tabel 5.5 Debit Limbah Tinja Kecamatan Sedati di Tahun 2018 80
Tabel 5.6 Debit Limbah Tinja Kecamatan Sedati di Tahun 2038 81
Tabel 5.7 Debit Limbah Non Tinja Kecamatan Sedati di Tahun 2018 83
Tabel 5.8 Debit Limbah Non Tinja Kecamatan Sedati di Tahun 2038 84
Tabel 5.9 Proyeksi Kepadatan Penduduk di Tahun 2038 85
Tabel 5.10 Sumber Air di Kecamatan Sedati 86
Tabel 5.11 Pemilihan SPALD di Kecamatan Sedati 89
Tabel 5.12 Perbedaan Pengolahan Aerob dan Anaerob 90
Tabel 5.13 Rencana Anggaran Biaya Pengerjaan Tangki Biofilter Fiberglass 96
Tabel 5.14 Perhitungan BOQ 97
Tabel 5.15 Biaya Operasional dan Pemeliharaan Tangki Biofilter Fiberglass 100

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Konsep Pengelolaan Air Limbah Domestik 13
Gambar 2.2 Tangki Septik Konvensional..... 16
Gambar 2.3 Pilihan Sanitasi di Daerah Pantai dan Muara 26
Gambar 2.4 Skema Pelaksanaan Perhitungan Biaya 37
Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian..... 47
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian..... 49
Gambar 4.1 Pola Penggunaan Lahan di Kecamatan Sedati..... 58
Gambar 4.2 Peta Topografi Wilayah Kecamatan Sedati 59
Gambar 4.3 Penghasilan Masyarakat di Kecamatan Sedati 63
Gambar 4.4 Tingkat Pendidikan Masyarakat di Kecamatan Sedati 64
Gambar 4.5 Kepemilikan Jamban di Kecamatan Sedati 65
Gambar 4.6 Jenis Jamban 65
Gambar 4.7 Tempat Pembuangan Limbah *Black Water* 66
Gambar 4.8 Usia Tangki Septik 67
Gambar 4.9 Jarak Tangki Septik dengan Sumber Air Bersih..... 68
Gambar 4.10 Waktu Terakhir Mengosongkan Tangki Septik..... 69
Gambar 4.11 Pengosongan Tangki Septik 69
Gambar 4.12 Saluran Pembuangan Limbah *Grey Water* 70
Gambar 4.13 Aspek Partisipasi Masyarakat..... 71
Gambar 4.14 Kesediaan Membayar Iuran per Bulan 71
Gambar 4.15 Persentase Nominal Kesediaan Membayar Iuran per Bulan 72
Gambar 5.1 Jamban Tidak Saniter 78
Gambar 5.2 Pembuangan Limbah Non Tinja ke Selokan 84
Gambar 5.3 Penguraian Anaerob Satu Tahap 90
Gambar 5.4 Penguraian Anaerob Dua Tahap 91
Gambar 5.5 Kelompok Bakteri yang Terlibat dalam Penguraian Limbah 92

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kuesioner I-1
Lampiran 2 Dokumnetasi Penelitian II-1
Lampiran 3 Gambar Biofilter Fiberglass III-1
Lampiran 4 Analisis HSPK IV-1
Lampiran 5 Surat – Surat Penelitian V-1
Lampiran 6 Riwayat Hidup Penulis VI-1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polutan terbesar yang masuk ke perairan adalah air limbah domestik yang berkontribusi dalam meningkatkan pencemaran (Susanthi *et al*., 2018). Pencemaran di negara – negara yang masih terbelakang dan sedang berkembang, memiliki prosentase yang cukup tinggi yaitu, 85% dari seluruh pencemaran yang memasuki badan air. Pencemaran di Indonesia sampai saat ini masih menjadi masalah penting, terutama di Pulau Jawa (Purwatiningrum, 2018). Hasil studi Kementrian Lingkungan Hidup pada tahun 2014 menyatakan 60 – 70% sungai di Indonesia telah tercemar limbah domestik (Asadiyah dan Karnaningroem, 2018). Air limbah hasil kegiatan rumah tangga apabila langsung dibuang ke badan air tanpa dikelola terlebih dahulu dengan baik akan berdampak buruk terhadap lingkungan baik dari segi estetika, kesehatan masyarakat maupun dari segi lingkungan badan air (Ulum *et al*., 2015).

Jika makhluk hidup terutama manusia tidak bisa hidup tanpa air, sementara kuantitas air terbatas, maka manusia wajib menjaga dan melestarikan kekayaan yang berharga ini. Allah SWT berfirman dalam surah Al Mu'minun ayat 18

وَأَنزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنَّاهُ فِي الْأَرْضِ ۖ وَإِنَّا عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهِ لَقَادِرُونَ

Artinya: " Dan Kami turunkan air dari langit menurut suatu ukuran, lalu Kami jadikan air itu menetap di bumi dan sesungguhnya Kami benar – benar berkuasa menghilangkannya (QS. Al-Mu'minun 23:18). Berdasarkan ayat tersebut terkandung maka bahwa Allah SWT menurunkan air dari langit menurut suatu ukuran, ukuran berupa kuantitas air, maupun kualitas air yang sesuai dengan peruntukannya.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Air limbah domestik di Indonesia relatif belum terjangkau oleh teknologi pengolahan limbah, serta mahalnya biaya teknologi limbah yang ada, sehingga diperlukan sistem pengolahan limbah rumah tangga yang ekonomis, mudah dikelola dan dapat memberi hasil optimal (Nilasari, 2016). Pada daerah yang tidak mempunyai unit pengolahan air limbah domestik *(sewage treatment plant*), umumnya limbah hanya dibuang ke sungai, yang kemudian terangkut dan terendapkan sepanjang aliran hingga sampai ke perairan pantai. Perairan pesisir adalah salah satu tipe perairan yang rentan terhadap bahaya pencemaran, karena perairan ini merupakan tempat bermuaranya sungai dan tempat berkumpulnya zat – zat pencemar yang terbawa oleh aliran sungai (Setiawan, 2014).

Data laporan *Environmental Health Risk Assesment* (EHRA) Kabupaten Sidoarjo tahun 2015 menunjukkan bahwa masyarakat di Kabupaten Sidoarjo sebanyak 75,7% belum mengelola air limbah dari dapur, kamar mandi dan tempat cuci dengan benar. Hasil perhitungan Indeks Resiko Sanitasi (IRS) air limbah domestik di Kecamatan Sedati yang di dapat dari rata – rata 16 desa adalah 56, sehingga masuk dalam kategori daerah beresiko sanitasi (air limbah). Kebiasaan buang air besar di laut, tambak dan sungai/cemplung masih ada, meskipun telah tersedia teknologi sanitasi berupa WC pribadi maupun WC umum. Presentase perilaku Buang Air Besar Sembarangan (BABS) di laut, tambak, sungai/cemplung didominasi oleh masyarakat yang ada di desa pesisir Tambak Cemandi sebesar 85%, Kalanganyar 75,7%, Gisik Cemandi 55%, Banjar Kemuning 43,1% dan Segoro Tambak sebesar 27,3% (Suning dkk, 2014).

Berdasarkan pertimbangan diatas, penulis akan mengkaji permasalahan tersebut dengan harapan dapat dijadikan sebagai bahan masukan untuk pengelolaan air limbah domestik yang sesuai di Kecamatan Sedati dengan mengikuti persyaratan pengelolaan air limbah domestik yang telah ditetapkan oleh pemerintah, yaitu PERMEN PUPR NO. 04 Tahun 2017.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.2 Identifikasi Masalah

Dari uraian latar belakang dapat di identifikasi bahwa :

1. Kecamatan Sedati masuk dalam kategori daerah beresiko sanitasi (air limbah).
2. Masyarakat di beberapa desa di Kecamatan Sedati masih BABS di sungai/tambak meskipun telah tersedia teknologi sanitasi berupa WC pribadi maupun WC umum. Desa tersebut yaitu Tambak Cemandi, Kalanganyar 75, Gisikcemandi, Banjar Kemuning dan Segorotambak (Suning dkk, 2014).

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam tugas akhir ini meliputi:

1. Aspek Teknis
   a. Kepemilikan Fasilitas MCK
   b. Kepemilikan Jamban
   c. Kondisi Tangki Septik
   d. Sistem Pengelolaan air limbah yang digunakan saat ini
2. Aspek Sosial (Peranserta Masyarakat)
   a. Minat masyarakat dalam partisipasi pengelolaan air limbah domestik
   b. Hambatan masyarakat dalam pengelolaan air limbah
   c. Kesediaan membayar retribusi dan besaran yang diinginkan

1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi di atas tentang kondisi yang terjadi di Kecamatan Sedati, dapat disimpulkan rumusan masalah yaitu:

1. Bagaimana kondisi eksisting sistem pengelolaan limbah domestik di Kecamatan Sedati?
2. Bagaimana sistem pengelolaan air limbah domestik yang sesuai untuk wilayah pesisir Kecamatan Sedati?
3. Bagaimana peranserta masyarakat terhadap sistem pengelolaan domestik Kecamatan Sedati?

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.5 Tujuan

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka kegiatan penelitian ini dilakukan untuk:

1. Mengidentifikasi kondisi eksisting sistem pengelolaan limbah domestik di Kecamatan Sedati.
2. Mengidentifikasi partisipasi masyarakat terhadap sistem pengelolaan domestik di Kecamatan Sedati.
3. Mengidentifikasi sistem Pengelolaan air limbah domestik yang sesuai untuk wilayah pesisir di Kecamatan Sedati.

1.6 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian meliputi ruang lingkup wilayah, waktu dan materi.

1.6.1 Ruang Lingkup Wilayah

Lingkup wilayah penelitian ini adalah di Lingkungan Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo.

1.6.2 Ruang Lingkup Waktu

Penelitian ini dilakukan pada 15 Februari – 31 Juli tahun 2019.

1.6.3 Ruang Lingkup Materi

Lingkup materi penelitian ini mencakup bidang ilmu Teknik Lingkungan, yaitu Kesehatan Lingkungan, Sanitasi Berbasis Masyarakat dan Pengelolaan Sumber Daya Pesisir.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1.7 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitiaan dalam tugas akhir ini meliputi:

1.7.1 Bagi Instansi Terkait

Sebagai bahan masukan untuk pemerintah Kabupaten Sidoarjo khususnya Kecamatan Sedati untuk menyusun program peningkatan kualitas lingkungan melalui program sanitasi pengelolaan air limbah domestik pada permukiman masyarakat di Kecamatan Sedati di masa sekarang maupun di masa mendatang.

1.7.2 Bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat berfungsi untuk menambah wawasan pengembangan ilmu pengetahuan dalam pemberdayaan masyarakat, khususnya yang berhubungan dengan partisipasi masyarakat untuk memperbaiki lingkungan permukiman.

1.7.3 Bagi Peneliti

Sebagai sarana menambah wawasan, pengetahuan yang dimiliki peneliti dan pengalaman mengenai pengelolaan limbah domestik di daerah pesisir

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air Limbah Domestik

Air limbah merupakan bahan buangan yang berbentuk cair yang mengandung bahan kimia yang sulit untuk dihilangkan dan berbahaya, sehingga air limbah tersebut harus diolah agar tidak mencemari dan tidak membahayakan kesehatan lingkungan, air limbah yaitu air dari suatu daerah industri yang telah dipergunakan untuk berbagai keperluan, harus dikumpulkan dan dibuang untuk menjaga lingkungan hidup yang sehat dan baik (Khaliq, 2015). Air limbah berasal dari dua jenis sumber yaitu air limbah domestik dan air limbah industri (Santi, 2004).

2.1.1 Definisi Air Limbah Domestik

Air limbah domestik merupakan cairan buangan dari rumah tangga, maupun tempat – tempat umum lain yang mengandung bahan – bahan yang dapat membahayakan kehidupan makhluk hidup serta menganggu kelestarian lingkungan (Umar dkk., 2011). Sedangkan menurut PERMEN PUPR NO.4 TAHUN 2017 , air limbah domestik adalah air limbah yang berasal dari usaha dan/atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, apartemen dan asrama.

2.1.2 Komposisi Air Limbah Domestik

Air limbah sendiri terbagi dalam dua jenis yaitu yang pertama adalah yang disebut *grey water*, yaitu air limbah yang berasal dari buangan dapur, kamar mandi dan mencuci. Kemudian *black water*, yaitu limbah yang mengandung kotoran manusia, urine dan lumpur tinja (terdiri dari padatan yang terlarut di dalam air yang sebagian besar berupa bahan organik dan mikroorganisme) (Hidayati, 2009).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut (Mubin dkk, 2016) Air limbah rumah tangga terdiri dari 3 fraksi penting:

1. Tinja (*faeces*), berpotensi mengandung mikroba pathogen
2. Air seni (*urine*), umumnya mengandung nitrogen dan fosfor, serta kemungkinan kecil mikroorganisme
3. *Grey Water* merupakan air bekas cucian dapur, mesin cuci dan kamar mandi.

Campuran *faeces* dan urine disebut sebagai *excreta*, sedangkan campuran *excreta* dengan air bilasan toilet disebut *black water*.

2.1.3 Karakteristik Air Limbah Domestik

Air limbah domestik mempunyai karakteristik fisik (kekeruhan, bau, warna, padatan, suhu), karakteristik kimia (organik, anorganik dan gas) dan karakteristik biologis (mikroorganisme). Komposisi air limbah domestik terdiri dari organik dan anorganik (protein 65%, karbohidrat 25% dan lemak 10%) (Kustiasih dan Medawati, 2017). Karena ketergantungan air limbah domestik pada kegiatan rumah tangga, karakteristik utamanya sangat tergantung pada faktor – faktor seperti kebiasaan budaya, standar hidup, demografi rumah tangga, jenis bahan kimia rumah tangga yang digunakan, dll (Oladoja, 2017).

Kadar dan komponen penyusun air limbah domestik yang dihasilkan sangat tergantung dari kondisi sosial dan ekonomi penduduk. Seharusnya limbah yang dibuang ke badan perairan tidak boleh melebihi kriteria mutu air berdasarkan kelas sungai (Karismawati, 2010). Baku mutu air limbah domestik berdasarkan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia N0. P.68/Menlhk-Setjen/2016 dapat dilihat pada tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Domestik

Parameter	**Satuan**	**Kadar Maksimum***
Ph	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
TSS	mg/L	30
Minyak & lemak	mg/L	5
Amoniak	mg/L	10
Total Coliform	Jumlah/100mL	3000
Debit	L/orang/hari	100

Sumber: PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.2 Pengelolaan Air Limbah Domestik

Pengelolaan air limbah adalah pengumpulan, pengangkutan, pemrosesan, daur ulang atau pembuangan bahan limbah (Oji *et al*., 2018). Sistem pengelolaan air limbah domestik yang selanjutnnya disingkat SPALD (Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik) adalah serangkaian kegiatan pengelolaan air limbah domestik dalam satu kesatuan dengan prasarana dan sarana pengelolaan air limbah domestik. Penyelenggaraan SPALD adalah serangkaian kegiatan dalam melaksanakan pengembangan dan pengelolaan prasarana dan sarana untuk pelayanan air limbah domestik (PERMEN PUPR NO.4 Tahun 2017).

2.2.1 Pengelolaan Air Limbah Domestik di Negara Berkembang

Pengelolaan air limbah di sebagian besar negara berkembang masih terbatas, banyak orang kekurangan akses ke layanan air dan sanitasi (Jhansi and Mishra, 2013). Keterbatasan pengelolaan air limbah domestik dipengaruhi oleh kurangnya dana yang cukup, biaya perawatan yang tinggi dari sistem pengolahan konvensional dan peningkatan volume air limbah yang melebihi kapasitas saat ini dari instalasi pengolahan (Oji *et al*., 2018).

Konsep pengelolaan berbasis masyarakat (*Community Based Management*) di Indonesia dianggap sebagai konsep yang sesuai dalam menjalankan program pembangunan sarana sanitasi khususnya sarana pengolahan air limbah domestik di wilayah perkotaan (urban) dan perdesaan (peri urban). Konsep ini melibatkan peran serta masyarakat dalam setiap tahap pembangunan mulai dari tahap perencanaan, pembangunan hingga operasional dan pemeliharaan sehingga diharapkan timbul rasa memiliki dari masyarakat terhadap fasilitas yang ada (Afandi dkk., 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Agar pengelolaan berbasis masyarakat dapat berjalan optimal dan tujuan utama yaitu peningkatan taraf hidup masyarakat dan penurunan beban pencemar juga tercapai. Penyesuaian dilakukan dengan berbagai pertimbangan mulai dari pemilihan teknologi yang tepat dan dapat diterima oleh masyarakat, pola kelembagaan hingga pola partisipasi masyarakat sesuai agar pengelolaan sistem dapat berjalan. Namun tentunya hal tersebut membutuhkan waktu yang tidak pendek dalam mempersiapkan sumber daya manusia yang ada (Afandi dkk., 2013).

Air limbah yang diolah di perkotaan Indonesia adalah sekitar 1% dari total air limbah yang dihasilkan. Praktik bebas buang air besar terbuka atau *Open Defacation Free* (ODF) saat ini masih terjadi oleh 14% populasi dan berkontribusi pada 95% air limbah yang dibuang secara tidak aman (Wiyaja and Soedjono, 2018).

Pola pengelolaan air limbah domestik berbasis masyarakat berdasarkan hasil penelitian di Pulau Jawa adalah sebagai berikut (Kustiah, 2005):

1. Penyelenggaraan Pengelolaan Air Limbah Berbasis Masyarakat
   Inisiatif awal : Pemerintah Dalam dan Luar Negeri, Lembaga Swasta (Yayasan, LSM), masyarakat (individu/motivator).
2. Kelembagaan Pengelola Air Limbah
   Lembaga pengelola dapat dilaksanakan oleh masyarakat (mandiri), masyarakat di bawah Yayasan, pengurus tingkat : RT/RW dan desa dengan pengurusan berdasarkan kesepakatan masyarakat yang dilaksanakan dalam rembug warga. Bentuk - bentuk kelembagaan tergantung pada kondisi dan situasi kebutuhan yang ada di masyarakat. Struktur organisasi pengelola yang ada di masyarakat sifatnya fungsional dan teknis operasional, bukan struktural, walaupun bersatu dengan organisasi kepengurusan RT/RW dan kelurahan/desa.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Pola Pembiayaan Pengelolaan Air Limbah

   Biaya investasi untuk sarana sanitasi masih bergantung pada bantuan pihak donor (pemerintah dan swasta). Bentuk kontribusi masyarakat : *in cash* dan *in kind* (berdasarkan kesepakatan). Bantuan biaya hanya sebatas pada pembangunan sarana. Biaya operasional dan pemeliharaan berasal dari pengguna sarana. Biaya pengoperasian dan perawatan sarana sanitasi diperlukan untuk keberlanjutan pengelolaan.

4. Pemilihan Teknologi Pengelolaan Air Limbah

   Dalam pelaksanaan pengelolaan air limbah di masyarakat dilakukan terhadap air limbah domestik. Jenis pengolahannya adalah penyatuan limbah dari sumber ke instalasi komunal dengan cara memasang sambungan perpipaan dari sumber (dari kamar mandi) ke instalasi pengolahan limbah. Sistem pengaliran dipilih secara gravitasi untuk menghemat biaya operasional, pemilihan jenis teknologi dan lokasi penempatan perlu diperhatikan.

5. Pola Partisipasi Masyarakat Pengelolaan Air Limbah

   a. Pendekatan partisipasi pada proses perencanaan, konstruksi dan operasi
   b. Media partisipasi melalui institusi formal lewat RT dan melalui LSM serta perguruan tinggi.
   c. Partisipasi masyrakat sebagai konsumen dalam pengoperasian dan pemeliharaan, setiap masyrakat membantu menjaga keberadaan fasilitas disamping melaksanakan penggelontoran setiap satu minggu sekali disamping membayar iuran perawatan setiap bulan.

2.2.2 Tujuan Pengelolaan Air Limbah Domestik

Pengelolaan awal terhadap air limbah yang dilakukan sebelum dibuang ke lingkungan merupakan suatu tindakan yang dapat dilakukan untuk menjaga kelestarian lingkungan (Umar dkk., 2011). Selain itu pengelolaan air limbah domestik berfungsi untuk menunjang kegiatan masyarakat, meningkatkan kesehatan masyarakat (Fahmi dkk., 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Air limbah domestik dapat dipandang sebagai sumber daya penting ketika dikelola dengan benar dan diperlukan praktik manajemen yang memadai. Manajemen air limbah dapat dan telah terbukti sebagai alat yang andal dan benar untuk mencapai pembangunan berkelanjutan dengan berfungsi sebagai sarana pencegah pencemaran, sumber alternatif untuk air minum dan pencegahan penyakit (Oji *et al*., 2018).

Sistem manajemen pengelolaan air limbah domestik juga harus mempertimbangkan kemauan dan kemampuan penggunaan untuk mengoperasikan sistem dan mematuhi undang – undang dan peraturan yang relevan (Fahmi dkk., 2013).

2.3 Klasifikasi Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik

Menurut PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017, 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. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik (SPALD) terbagi menjadi dua sistem pengelolaan, yaitu Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S) dan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T).

2.3.1 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Setempat (SPALD-S)

SPALD Setempat yang selanjutnya disebut SPALD-S adalah sistem pengelolaan yang dilakukan dengan mengolah air limbah domestik di lokasi sumber, yang selanjutnya lumpur hasil olahan diangkut dengan sarana pengangkut ke Sub-sistem Pengolahan Lumpur Tinja (PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017). Pengelolaan air limbah setempat menggunakan semua teknologi pengolahan dan pembuangan yang tersedia. Teknologi yang tepat guna untuk memenuhi kebutuhan pengelolaan air limbah pada saat ini dan berkelanjutan disesuaikan dengan persyaratan pengolahan dan pembuangan yang telah di identifikasi (Oladoja, 2017).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sanitasi sistem setempat yaitu sistem dimana fasilitas pengolahan air limbah berada dalam persil atau batas tanah yang dimiliki, fasilitas ini merupakan fasilitas sanitasi individual seperti tangki septik atau cubluk. Pada sistem setempat ada 2 jenis sarana yang dapat diterapkan yakni sistem individual dan komunal. Pada skala individual sarana yang digunakan adalah tangki septik dengan varian pada pengolahan lanjutan untuk effluentnya yakni: dengan bidang resapan, dialirkan pada *small bore sewer*, dengan evapotranspirasi atau menggunakan filter (Astuti dan Kusumawardani, 2017).

Struktur pengolahan utama dalam sistem setempat berada di atau sangat dekat dengan, sumber air buangan dari rumah tangga. Untuk perdesaan, sistem setempat, jika memungkinkan, merupakan sistem yang secara teknis, finansial dan institusional dapat diterima. Untuk sistem setempat ini, keluarga bertanggung jawab terhadap operasi dan pemeliharaannya (Djonoputro *et al.*, 2010).

Komponen SPALD-S menurut PERMEN PUPR NO.4 Tahun 2017 yang dapat dilihat pada gambar 2.1 terdiri dari :

1. Sub sistem Pengolahan Setempat

   Sub – sistem Pengolahan Setempat berfungsi untuk mengumpulkan dan mengolah air limbah domestik (*black water* dan *grey water*) di lokasi sumber.

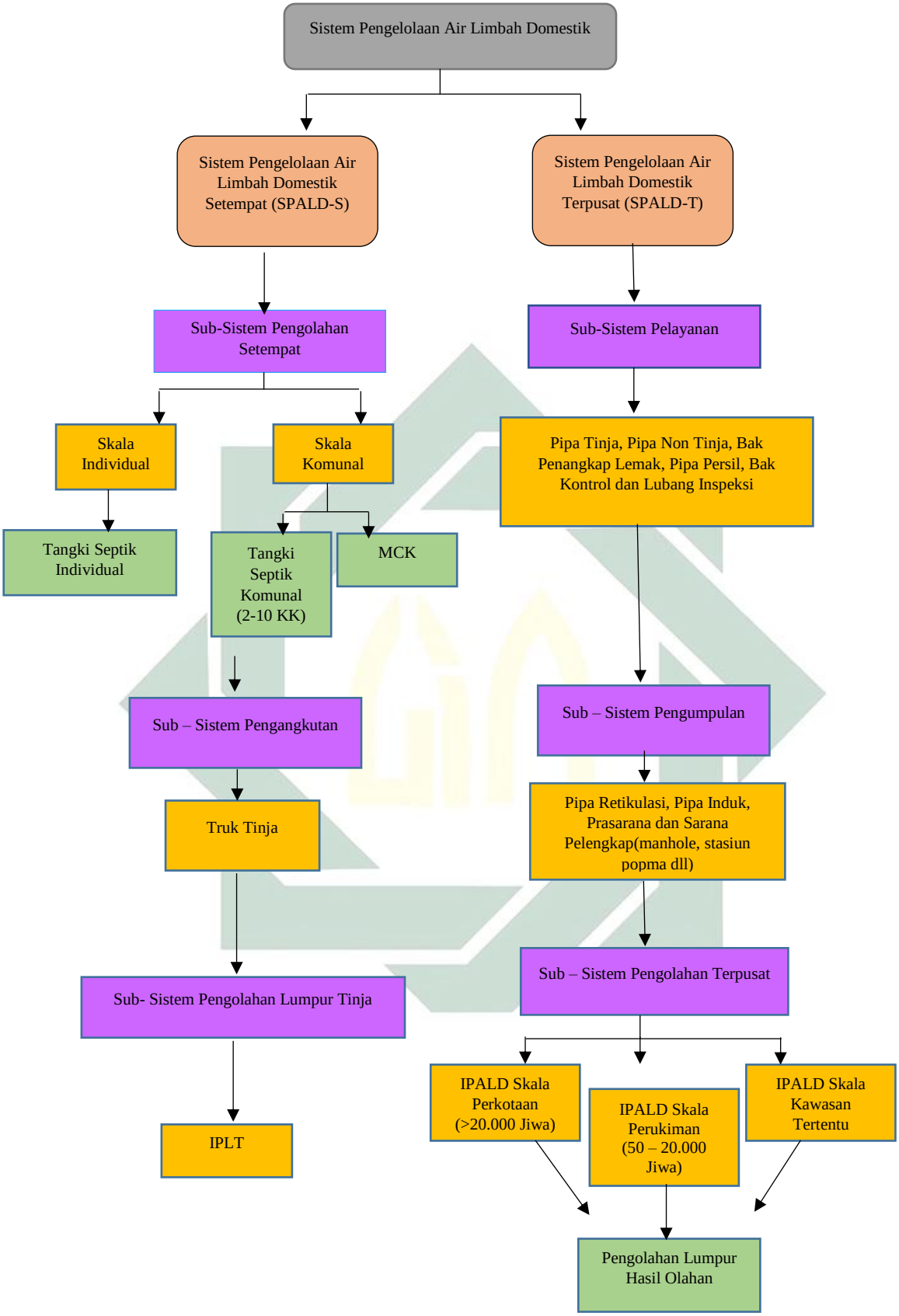
Kapasitas pengolahan terdiri atas:

a) Skala individual dapat berupa cubluk kembar, tangka septik dengan bidang resapan, biofilter dan unit pengolahan air limbah fabrikasi
b) Skala komunal diperuntukkan:
   1) 2 - 10 unit rumah tinggal
   2) Mandi Cuci Kakus (MCK), dapat berupa permanen dan non permanen (*mobile toilet*)

2. Sub – sistem Pengangkutan

   Sub – sistem pengangkutan merupakan sarana untuk memindahkan lumpur tinja dari Sub – sistem Pengolahan Setempat ke Sub - sistem Pengolahan Lumpur Tinja.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 2.1 Bagan Konsep Pengelolaan Air Limbah Domestik
(Sumber: PERMMEN PUPR No.4 Tahun 2017)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Sarana pengangkut lumpur tinja ini berupa kendaraan pengangkut yang memiliki tangki penampung dari bahan baja yang harus dilengkapi dengan:

a) Alat penyedot lumpur tinja berupa pompa vakum dan peralatan selang
b) Tanda pengenal khusus, contoh warna yang mencolok, tulisan spesifik.

Selain kelengkapan tersebut, sarana pengangkutan lumpur tinja dapat juga dilengkapi dengan alat pemantauan elektronik. Untuk lokasi yang tidak dapat dijangkau oleh truk, dapat menggunakan kendaraan bermotor roda tiga atau sejenisnya yang telah dimodifikasi sesuai kebutuhan.

3. Sub - sistem Pengolahan Lumpur Tinja

Sub -sistem Pengolahan Lumpur Tinja berfungsi untuk mengolah lumpur tinja yang masuk ke dalam IPLT. Sub – sistem Penglahan Lumpur Tinja terdiri dari pengolahan fisik, pengolahan biologis, dan/atau pengolahan kimia.

Terdapat 2 jenis sistem sanitasi setempat yaitu skala individu yang tengki septiknya terkoneksi hanya untuk 1 KK dan skala komunal yang tangki septiknya digunakan untuk 10 KK. Tangki septik adalah suatu bangunan kedap air yang berfungsi menampung dan mengolah air limbah rumah tangga dengan memanfaatkan mikroorganisme untuk mengurangi zat organik yang terkandung dalam air limbah sehingga air yang keluar aman bagi lingkungan (Chandra, 2007).

Dalam menentukan dimensi tangki septik ada beberapa tahap sebelumnya kita harus mengetahui volume yang akan ditampung, desain tangki septik biasanya terdiri atas dua ruangan yang terpisah. Panjang ruangan pertama dari tengki septik sebaiknya dua kali panjang ruangan kedua, dan panjang ruangan kedua sebaiknya tidak kurang dari 1 m dan dalamnya 1,5 m atau lebih, dapat memperbaiki kinerja tangki. Celah udara antara permukaan air dengan tutup tangki sebaiknya berkisar antara 0,3 – 0,5 m (Veronika, 2018).

Kapasitas tangki sebaiknya mencukupi untuk kebutuhan kuantitas lumpur dan buih yang akan terakumulasi selama 24 jam. Kapasitas penampungan cairan dapat dihitung secara terpisah (de Kruijff, 1987).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

1. Volume tangki septik

V = A+B……..(2.9)

Keterangan:

V = Volume tangki septik (m3)

A = Kebutuhan kapasitas penampung untuk lumpur (liter)

B = Kebutuhan kapasitas penempung air (liter)

a. Kebutuhan kapasitas penampung untuk lumpur

A = P x N x S

Keterangan:

A = Penampungan lumpur yang diperlukan (liter)

P = Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangki septik

N = Jumlah tahun, jangka waktu pengurasan lumpur minimal 2 tahun (*IKK Sanitation Improvement Programme*, 1987)

S = 40 l/org/thn (*IKK Sanitation Improvement Programme*, 1987)

b. Kebutuhan kapasitas penampungan air

B = P x Q x Th

Keterangan:

B = Penampungan air yang diperlukan (liter)

P = Jumlah orang yang diperkirakan menggunakan tangka septik

Q = Banyaknya air limbah (liter/orang/hari)

Th = Keperluan waktu penahan minimum dalam sehari

Th = 1,5 – 0,3 log (P.Q) > 0,5

c. Panjang (P) dan Lebar (L) Bak

A_{bak} = P x L

L = $\left(\frac{v/h}{2}\right)^{0,5}$

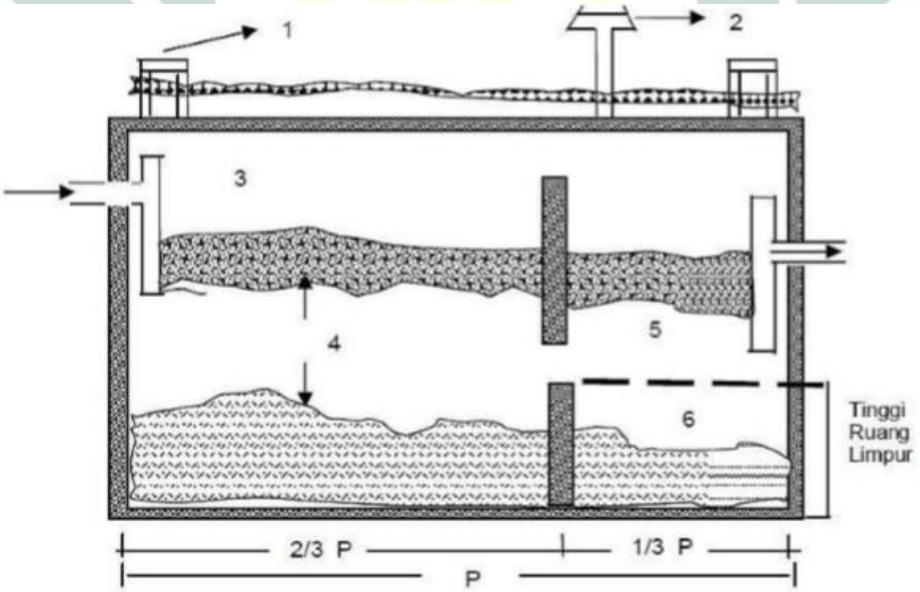
P = 2L

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

SNI 03-2398-2002 yang dikeluarkan Departemen PU didalamnya mengatur prosedur pembangunan tangki septik meliputi jarak tangki septik dan bidang resapan ke bangunan adalah 1,5 m, jarak ke sumur air bersih adalah 10 m dan 5 m untuk sumur resapan air hujan. Adapun periode pengurasan bagi tangki septik adalah 3 tahun.

Persyaratan teknis dengan sistem resapan adalah sebagai berikut (SNI 03-2398-2002).

a. Bahan bangunan harus kuat, tahan terhadap asam dan kedap air
b. Bahan bangunan yang dapat dipilih untuk bangunan dasar, penutup dan pipa penyalur air limbah adalah batu kali, bata merah, batako, beton biasa, beton bertulang, asbes semen, PVC, keramik dan plat besi.
c. Bentuk persegi panjang minimal (2:1 s/d 3:1), lebar tangki minimal 0,75 m dan panjang minimal 1,50 m, tinggi tangki septik minimal 1 – 5 m termasuk ambang batas 0,3 m. Desain tangki septik yang direncanakan bisa dilihat pada gambar 2.2 Dibawah ini.



Gambar 2.2 Tangki Septik Konvensional
Sumber: SNI 03-2398-2002

Keterangan gambar:

1. Lubang periksa
2. Pipa udara
3. Ruang bebas air
4. Lubang jernih
5. Kerak
6. Lumpur

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.3.2 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat (SPALD-T)

Komponen SPALD – T menurut PERMEN PUPR NO.4 Tahun 2017 terdiri dari:

1. Sub – sistem Pelayanan

Sub – sistem Pelayanan merupakan prasarana dan sarana untuk menyalurkan air limbah domestik dari sumber melalui perpipaan ke Sub – sistem Pengumpul.

Sub – sistem pelayanan meliputi pipa tinja, pipa non tinja, bak perangkap lemak dan minyak dari dapur, pipa persil dan bak kontrol.

2. Sub – sistem Pengumpul

Sub – sistem pengumpul merupakan prasarana dan sarana untuk menyalurkan air limbah domestik melalui perpipaan dari Sub – sistem Pelayanan ke Sub sistem Pengolahan Terpusat.

Sub – sistem pengumpulan terdiri dari pipa retikulasi, pipa induk, dan prasarana dan sarana pelengkap.

3. Sub – sistem Pengolahan Terpusat

Sub – sistem Pengolahan Terpusat merupakan prasarana dan sarana untuk mengolah air limbah domestik yang dialirkan dari sumber melalui Sub – sistem Pelayanan dan Sub – sistem Pengumpulan.

Sistem pengelolaan air limbah permukiman terpusat terdiri dari unit pelayanan (sambungan rumah), unit pengumpulan, unit pengolahan dan unit pengolahan lumpur. Unit pelayanan berfungsi untuk mengumpulkan air limbah (*black water* dan *grey water*) dari setiap rumah dan menyalurkannya ke dalam unit pengumpulan. Unit ini terdiri dari sambungan rumah dan *inpection chamber*. Sambungan rumah yang termasuk dalam unit pelayanan meliputi: pipa dari kloset, bak penangkap lemak dari outlet air dapur, bak kontrol di pekarangan, pipa sambungan rumah dari bak kontrol ke bak inspeksi, bak inspeksi di luar pagar pekarangan (Astuti dan Kusumawardani, 2017). Perbandingan antara SPALD -T dan SPALD -S dapat dilihat pada tabel 2.2.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 2.2 Perbandingan antara SPALD – T dan SPALD – S

SPALD-T	SPALD-S
Keuntungan: 1. Menyediakan pelayanan yang terbaik 2. Sesuai daerah dengan kepadatan tinggi 3. Pencemaran terhadap badan air dan air tanah dapat dihindari 4. Memiliki masa guna lebih lama	Keuntungan: 1. Menggunakan teknologi sederhana 2. Memerlukan biaya yang rendah 3. Masyarakat dan tiap – tiap keluarga dapat menyediakan sendiri 4. Pengoperasian dan pemeliharaan oleh masyarakat 5. Manfaat dapat dirasakan secara langsung
Kerugian : 1. Memerlukan biaya investasi, operasi, dan pemeliharaan yang tinggi 2. Menggunakan teknologi tinggi 3. Tidak dapat dilakukan oleh perseorangan 4. Waktu yang lama dalam perencanaan dan pelaksanaan 5. Perlu pengelolaan, operasional dan pemeliharaan yang baik	Kerugian : 1. Tidak dapat diterapkan pada setiap daerah, misalkan sifat permeabilitas tanah, tingkat kepadatan tanah dan lain – lain 2. Fungsi terbatas hanya dari buangan kotoran manusia, tidak melayani air limbahkamar mandi dan air bekas cucian 3. Operasi dan pemeliharaan sulit dilaksanakann

Sumber: Asmadi dan Suharno, 2012

2.4 Sistem Penyaluran Air Limbah

Sistem penyaluran air limbah adalah suatu rangkaian bangunan air yang berfungsi untuk membuang air limbah dari suatu kawasan/lahan baik itu dari rumah tangga maupun Kawasan industri. Sistem penyaluran biasanya menggunakan sistem saluran tertutup dengan menggunakan pipa yang berfungsi menyalurkan air limbah tersebut ke bak interceptor yang nantinya di salurkan ke saluran utama atau drainase (Fajarwati, 2008).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Pemilihan sistem air limbah juga ditentukan dari jumlah penduduk, prosentase jumlah penduduk dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Utoyo, 2009).

$$\% = \frac{(Pt-Po)}{Po} x100\% \text{ .....(2.1)}$$

Keterangan:

% = Persentase pertumbuhan penduduk

Po = Jumlah penduduk tahun awal perhitungan

Pt = Jumlah penduduk tahun akhir perhitungan

Sedangkan untuk mengetahui proyeksi pertumbuhan penduduk ditahun mendatang dapat dihitung menggunakan salah satu rumus dibawah ini (Utoyo, 2009).

1. Rumus Geometri

$$Pn = Po(1+r)^n \text{.....(2.2a)}$$

Keterangan :

Pn = Jumlah penduduk tahun akhir perhitungan

Po = Jumlah penduduk tahun awal perhitungan

1 = Bilangan konstanta geometris

r = Rata – rata tingkat pertumbuhan penduduk (%)

n = Jangka waktu dalam tahun

2. Rumus Aritmatika

$$Pn = Po\{1+(r.n)\} \text{.....(2.2b)}$$

Pn = Jumlah penduduk tahun akhir perhitungan

Po = Jumlah penduduk tahun awal perhitungan

1 = Bilangan konstanta geometris

r = Rata – rata tingkat pertumbuhan penduduk (%)

n = Jangka waktu dalam tahun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Rumus Eksponensial

$$Pn = Po.e^{r.n} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.2c)$$

Pn = Jumlah penduduk tahun akhir perhitungan

Po = Jumlah penduduk tahun awal perhitungan

1 = Bilangan konstanta geometris

r = Rata – rata tingkat pertumbuhan penduduk (%)

n = Jangka waktu dalam tahun

e = Bilangan eksponensial = 2,7182818

Kepadatan penduduk adalah angka yang menunjukkan jumlah penduduk dalam satuan wilayah tertentu. Satuan yang biasa digunakan untuk menggambarkan angka kepadatan adalah jiwa/Ha atau jiwa/Km^2. Rumus untuk menghitung kepadatan penduduk adalah sebagai berikut (Utoyo, 2009).

$$KP = P/L \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2.3)$$

Keterangan:

KP = Kepadatan penduduk (Jiwa/Ha)

P = Jumlah penduduk

L = Luas lahan

2.5 Pemilihan Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik

Pada dasarnya telah cukup banyak opsi teknologi pengolahan air limbah yang dapat diterapkan. Kesulitan timbul pada saat pemilihan teknologi yang paling tepat dan efisien terkait kondisi lingkungan yang ada, khusunya untuk daerah spesifik. Langkah penyesuaian perlu dilakukan agar teknologi yang ada dapat diterapkan (Djonoputro *et al*., 2010).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5.1 Kriteria Pemilihan Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik

Pemilihan proses pengolahan air limbah domestik yang digunakan didasarkan atas beberapa kriteria yang diinginkan antara lain (Wulandari, 2014):

1. Efisiensi pengolahan dapat mencapai standar baku mutu air limbah domestik yang disyaratkan.
2. Pengelolaannya harus mudah
3. Lahan yang diperlukan tidak terlalu besar
4. Konsumsi energi sedapat mungkin rendah
5. Biaya operasi rendah
6. Lumpur yang dihasilkan sedapat mungkin kecil
7. Dapat digunakan untuk air limbah dengan beban BOD yang cukup besar
8. Dapat menghilangkan padatan tersuspensi (SS) dengan baik
9. Dapat menghilangkan amoniak sampai mencapai standar baku mutu yang berlaku
10. Perawatannya mudah dan sederhana

Kriteria Perencanaan Pemilihan Teknologi Sanitasi Spesifikasi teknologi yang dipilih harus memenuhi kriteria sebagai berikut (Rachman, 2016):

a. Dampak terhadap lingkungan agar mencegah terkontaminasinya air ataupun tanah sekitar.
b. Pelaksanaan pembangunan yang cepat, mudah pengerjaannya dan perbaikannya mampu mengadaptasi bahan dan tenaga setempat.
c. Mudah dan nyaman dalam pemanfaatan dan pemeliharaan.
d. Pembiayaannya dapat dijangkau oleh masyarakat baik pembuatan maupun pemeliharaannya.
e. Bentuk sarana sesuai dengan standar.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2.5.2 Dasar Pertimbangan Pemilihan Teknologi SPALD

Dasar pertimbangan Pemilihan Teknologi SPALD menurut PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017:

1. Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk adalah perbandingan antara jumlah penduduk dengan luas wilayah (Astuti dan Kusumawardani, 2017). Kepadatan penduduk >150 jiwa/Ha (15.000 jiwa/Km^2) dapat menerapkan sistem SPALD-T, sedangkan untuk kepadatan penduduk kurang dari 150 jiwa/Ha (PERMEN PUPR NO 04 Tahun 2017).

Faktor ini dapat menjadi indikator akan tersedia atau tidaknya lahan yang cukup untuk membangun sistem pengolahan limbah. Jika kepadatan penduduk lebih dari 500 per ha, maka teknologi pembuangan air limbahnya menggunakan:

a. *Sewerage konvensional*

   Sistem saluran mengikuti jalan, hal ini untuk mempermudah dalam penyambungan, pemeliharaan dan agar tidak ada biaya untuk pembebasan tanah. Namun demikian saluran konvensional relative mahal karena saluran membawa cairan dan padatan (black dan greywater) sehingga jika kecepatan tidak memenuhi harus dilakukan penggelontoran untuk membersihkannya.

b. *Interceptor sewer*

   Pola sistem saluran interseptor biasanya jalur saluran induknya berdekatan sampai dengan akhir perpipaan. Sebenarnya saluran interseptor bukan merupakan saluran induk dari sistem secara keseluruhan sistem tercampur, melainkan hanya penerima *sanitary sewage* di saat tidak ada hujan

c. *Shallow sewer*

   Sistem ini merupakan sistem riol dengan pembebanan pipa yang relatif dangkal. Kemiringan landau dibanding sistem yang lain. Shallow sewer sangat tergantung sekali pada pembilasan air buangan untuk membawa buangan padat. Sedangkan sistem konvensional tergantung kecepatan aliran untuuk membersihkan sendiri.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jika kepadatan penduduk lebih dari 100 orang per ha, maka teknologi pembuangan air limbahnya menggunakan:

a. Cubluk kembar
b. Cubluk kembar bersama
c. Cubluk tunggal
d. Septik tank

Klasifikasi tingkat kepadatan adalah sebagai berikut:

a. Tingkat kepadatan sangat tinggi : >500 jiwa/ha
b. Tingkat kepadatan tinggi : 300 – 500 jiwa/ha
c. Tingkat kependudukan sedang : 150 – 300 jiwa/ha
d. Tingkat kepadatan rendah : < 150 jiwa/ha

Tingkat kepadatan ini berkaitan erat dengan tingkat pencemaran yang dapat ditimbulkan pada air permukaan:

a. Tingkat kependudukan rendah 100 jiwa/ha :BOD 0 – 30 mg/l
b. Tingkat kependudukan sedang 100 -300 jiwa/ha :BOD 30 -80 mg/l
c. Tingkat kependudukan tinggi 300 jiwa/ha : BOD 80 – 200 mg/l

(Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah, 2003)

2. Sumber Air

Daerah dengan pelayanan air bersih non perpipaan tinggi dinilai sangat ditekankan untuk menerapkan sistem terpusat dan sebaliknya daerah dengan pelayanan air bersih perpipaan tinggi dinilai tidak ditekankan untuk menerapkan sistem terpusat. Hal ini dikarenakan untuk menghindari pencemaran sumber air bersih yang berasal dari sumur gali (SGL). Sumur pompa tangan (SPT) dan pompa listrik oleh air limbah domestik yang dibuang langsung tanpa disalurkan melalui pipa penyalur air limbah menuju sistem pengolahan (Rifai dan Nugroho, 2007).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Kedalaman Air Tanah

Selanjutnya adalah faktor kedalaman air tanah yang perlu dipertimbangkan sebagai langkah – langkah untuk menghindari kemungkinan pencemaran air tanah oleh fasilitas sanitasi yang dipergunakan. Kondisi air tanah yang dangkal tidak cocok untuk diterapkan pada sistem pembuangan air limbah setempat. Hal ini dikarenakan kondisi tersebut menyebabkan sistem peresapan tidak akan berjalan dengan baik. Selain itu, effluent dari sistem pembuangan setempat ini akan mencemari air tanah dangkal, terutama jika air tanah tersebut dipergunakan sebagai sumber air minum (Riadi, 2010).

4. Permeabilitas Tanah

Permeabilitas tanah sangat mempengaruhi penentuan jenis SPALD, khususnya untuk penerapan Sub-sistem Pengolahan Setempat (cubluk maupun tangki septik dengan bidang resapan). Untuk mengetahui besar kecilnya permeabilitas tanah dapat diperkirakan dengan memperhatikan jenis tanah dan angka infiltrasi tanah atau berdasarkan tes perkolasi tanah. Permeabilitas yang efektif yaitu 5×10^{-4} m/detik dengan jenis tanah pasir halus sampai dengan pasir yang mengandung lempung (PERMEN PUPR No.4 Tahun 2017).

5. Kemiringan Tanah

Kondisi tanah permukaan/topografi/kemiringan tanah, dimana daerah dengan kemiringan 1% lebih memberikan biaya ekonomis dalam pembangunannya dibandingkan dengan daerah yang datar. Faktor kemiringan tanah ini akan mempengaruhi pemilihan teknologi pengolahan air limbah. Kondisi tanah yang memiliki kemiringan kurang dari 2 % akan menyulitkan dalam penerapan sistem pembuangan terpusat. Hal ini didasarkan penanaman pipa pada bagian hilir akan dalam sekali. Atau jika terpaksa, maka akan dilakukan dengan sistem pemompaan. Dan ini berarti memerlukan investasi dana yang tidak kecil (Riadi, 2010).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6. Ketersediaan lahan

Kepadatan penduduk sangat menentukan dalam hal penyediaan lahan untuk pembangunan fasilitas pengolahan air limbah, baik dalam sistem pengolahan trerpusat maupun setempat. Akan tetapi pada dasarnya faktor ini tergantung pula pada tipe perumahan dan tata letaknya. Sebagai salah satu aspek yang sangat penting dalam menentukan teknologi yang akan diterapkan, maka tinggi angka kepadatan penduduknya, teknologi yang dipakai juga akan sangat mahal, baik dalam investasi maupun operasi pemeliharaannya. Berdasarkan dengan hal tersebut, dibutuhkan tingkat pendidikan dan pengetahuan dari masyarakat yang memadai sehingga dapat ikut dalam memelihara prasarana yang telah dibangun (Riadi, 2010).

7. Kemampuan membiayai

Faktor ini lebih tepat dalam menekankan pada kondisi dan status ekonomi masyrakat setempat. Hal ini tentunya, diperlukan akan adanya pemberdayaan masyarakat setempat berkait dengan pembebanan biaya pembangunan dan operasional penyelenggaraan pengolahan air limbah. Karena tidak mungkin biaya operasional dan pemeliharaan alat – alat pengolahan air limbah terus – terus ditanggung oleh pemerintah daerah setempat, lebih – lebih saat ini telah dilakukan otonomi daerah (Riadi, 2010).

Sedangkan menurut (Djonoputro *et al*, 2010) pemilihan opsi teknologi dipengaruhi oleh beberapa faktor termasuk sistem (individual atau komunal), kepadatan penduduk, ketersediaan lahan, taraf muka air tanah, serta kemudahan dalam pengoperasian dan pemeliharaannya. Teknologi pengolahan meliputi tangka septik kedap, *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR), *Anaerobic Upflow Filter* (AUF), *Rotating Biological Contractor* (RBC), wetland, bidang resapan dan sumur resapan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kesesuaian sistem pengolahan dalam penerapannya di daerah sulit dapat dilihat pada Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.3 Aplikasi Tipe Jamban dan Sistem Pengolahan Berdasarkan Tantangan Lingkungan Fisik di Daerah Sulit

Sistem Pengolahan	PANTAI						SUNGAI						RAWA & MAT TINGGI				BANJIR	
	Rumah Apung		Rumah Panggung		Rumah di Darat		Rumah Apung		Rumah Panggung		Rumah di Darat		Rumah Panggung		Rumah di Darat		Rumah di Darat	
	Ind	*Kom*	*Ind*	*Kom*	*Ind*	*Kom*	*Ind*	*Kom*	*Ind*	*Kom*	*Ind*	*Kom*	*Ind*	*Kom*	*Ind*	*Kom*	*Ind*	*Kom*
Tipe Jamban																		
Jamban Pribadi/Bersama	A		A		A		A		A		A		A		A		A	
Jamban Umum	T		T		A		T		T		A		T		A		A	
Sistem Perpipaan	T		A		A		T		A		A		A		A		A	
Sistem Pengolahan																		
Tangki Septik (TS)	T	T	T	T	A	T	T	T	T	T	A	T	T	T	M	T	M	T
*Anaerobic Baffled Reactor (*ABR)	T	T	T	M	A	M	T	T	T	M	A	A	T	T	M	M	M	M
ABR/TS + *Anaerobic Upflow Filter* (AUF)	T	T	M	M	M	M	T	T	T	M	T	M	T	T	T	M	T	M
Rotating Biological Contactor (RBC)	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	A	T	T	T	A	T	T
Biofiltrasi Tangki Fiber	M	T	M	T	A	T	M	T	M	T	A	T	M	T	M	T	M	T
TRIPIKON-S	T	T	A	T	A	A	T	T	A	T	A	A	A	T	A	A	A	A
T-PIKON-H	A	T	A	T	A	T	A	T	A	T	A	A	A	T	A	A	A	A

A = Dapat diaplikasikan; T = tidak dapat diaplikasikan; M = dapat diaplikasikan namun perlu modifikasi struktur (antara lain ketebalan beton bertulang, struktur pondasi/penyangga untuk menahan tekanan air baik secara horizontal dan/atau tekanan air dari bawah);Ind = Individual (jamban pribadi dan jamban bersama); Kom = Komunal (jamban umum dan sistem perpipaan)

(Sumber : Djonoputro *et al*, 2010)

Alternatif pemilihan sistem sanitasi di daerah pantai dan muara dapat dilihat pada tabel 2.4.

Tabel 2.4 Alternatif Sistem Sanitasi di Daerah Pantai dan Muara

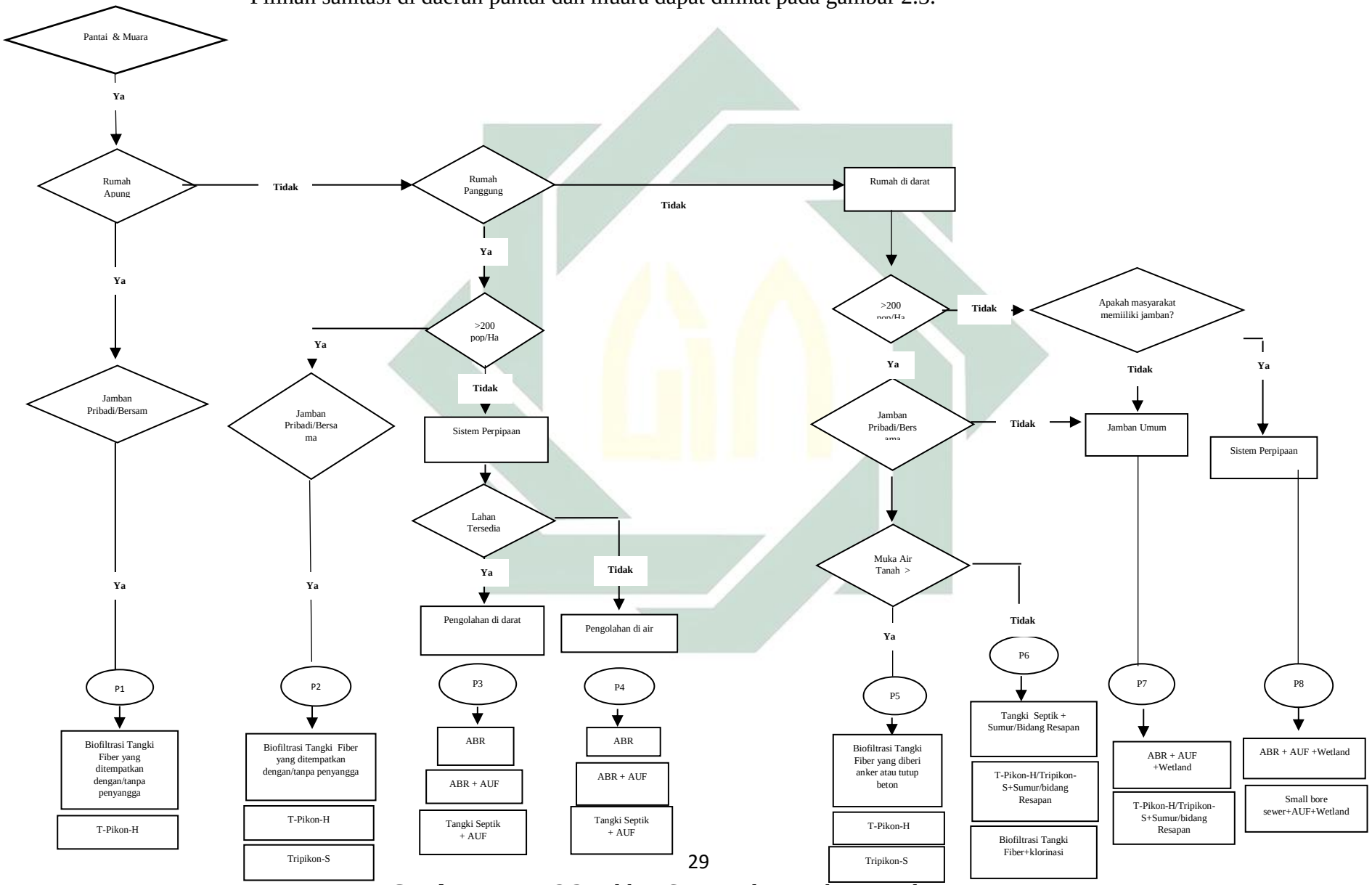
DAERAH SPESIFIK		Sistem Pelayanan		Fasilitas			Alternatif Pengolahan										Pembuangan efluen/air limbah olahan			KETERANGAN
	Alternatif	*On-site*	*Off-site*	Jamban Pribadi/Bersama	Jamban Umum	Sistem Perpipaan	Tangki Septik Kedap	Tangki Septik + AUF	ABR	ABR + AUF	ABR + RBC	*Small Bore Sewer* + AUF	ABR/Tangki Septik +RBC	Biofiltrasi Tangki Fiber	Tripikon-S	T-Pikon-H	Wetland	Resapan	Badan Air	
Rumah Apung	P1	■		■										■		■			■	
Rumah Panggung	P2	■		■										■	■	■			■	
	P3		■			■		■	■	■									■	Konstruksi pengolahan dibangun di darat. Penggunaan AUF tidak disarankan namun dapat digunakan apabila wilayah pantai dimanfaatkan untuk kegiatan domestik atau wisata lainnya
	P4		■			■		■	■	■									■	Konstruksi pengolahan dibangun di air, karena keterbatasanlahan
	P5	■		■										■	■	■			■	Tangki fiber perlu dilengkapi dengan

DAERAH SPESIFIK		Sistem Pelayanan		Fasilitas			Alternatif Pengolahan										Pembuangan efluen/air limbah olahan			KETERANGAN
	Alternatif	*On-site*	*Off-site*	Jamban Pribadi/Bersama	Jamban Umum	Sistem Perpipaan	Tangki Septik Kedap	Tangki Septik + AUF	ABR	ABR + AUF	ABR + RBC	*Small Bore Sewer* + AUF	ABR/Tangki Septik +RBC	Biofiltrasi Tangki Fiber	Tripikon-S	T-Pikon-H	Wetland	Resapan	Badan Air	
Rumah di darat		■		■										■	■	■			■	anker dan juga penutup atas beton agar tidak mengapung karena tekanan air tanah
	P6	■		■			■							■	■	■		■	■	Untuk muka air tanah yang rendah maka dapat diterapkan sumur/bidang resapan untuk air limbah olahan
	P7	■			■					■					■	■	■	■		
	P8		■			■				■		■					■			*Small bore sewer* dimanfaatkan untuk memperkecil kebutuhan lahan pengolahan, terutama apabila masyarakatnya telah memiliki pengolahan individual

ABR=*Anaerbic Baffled Reactor*; AUF=*Anaerobic Upflow Filter*; RBC=*Rotating Biological Contactor*

(Sumber : Djonoputro et al, 2010)

Pilihan sanitasi di daerah pantai dan muara dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar Bagan 2.3 Pilihan Sanitasi di Daerah Pantai dan Muara
(Sumber: Djonoputro *et al*, 2010)

Penjelasan alternatif sistem di daerah pantai dan muara dapat dilihat pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Penjelasan Alternatif Sistem di Daerah Pantai dan Muara

Alternatif	Penjelasan	Keterangan
P1	a. Sistem setempat merupakan satu – satunya untuk rumah terapung b. Sistem ini mengakomodasi kebiasaan masyarakat di rumah terapung yang terbiasa BAB dari area rumah apung (melalui lubang di lantai ataupun bilik WC/jamban terapung yang digunakan Bersama) c. Tangki septik fiberglass dapat ditempelkan atau disambungkan pada jamban atau lubang BAB. Tidak diperlukan penyangga dari bawah karena tekanan air dapat menyangga berat tangki septik fiberglass yang selalu terendam sebagian d. Pemasangan tangki septik fiberglass memerlukan teknik khusus dimana tangki fiber diisi dahulu dengan air hingga dapat tenggelam sebagian dalam air. **e.** Efluen dari pengolahan tangki septik fiberglass dapat langsung dibuang ke perairan sekitar karena airnya tidak digunakan untuk keperluan domestik. T-Pikon-H dapat diterapkan dengan cara menempelkannya secara horizontal di samping rumah apung.	a. Sistem individual dipelihara oleh, dan menjadi tanggung jawab, masing – masing rumah tangga b. Untuk daerah kumuh dan miskin, pengadaan tangki septik fiberglass yang cukup mahal perlu didukung sistem pembiayaan yang dapat diterima masyarakat, seperti misalnya arisan c. Kebocoran ke dalam sistem karena akan mempengaruhi kinerja pengolahan
P2	a. Untuk rumah panggung dengan kepadatan kurang dari 200 jiwa/Ha, pilihannya adalah sistem setempat dengan menerapkan sistem jamban pribadi atau jamban bersama. b. Pengolahan air buangan menggunakan tangki septik fiberglass, Tripikon-S ataupun T-Pikon-H c. Tangki septik fiberglass ditempelkan pada lubang jamban yang ada dan disangga dengan menggunakan konstruksi kayu untuk menahan beban tangki septik setelah terisi d. T-Pikon-H ditempelkan pada sisi rumah dengan menggunakan konstruksi kayu sebagai penyangganya e. Efluen dari tangki septik fiberglass maupun T-Pikon-H dapat langsung dibuang ke laut f. Tripikon – S dapat diterapkan dengan menancapkan sebagian konstruksinya ke dalam tanah atau dasar pantai sehingga beban Tripikon-S dapat tertahan (tergantung ketinggian lantai rumah terhadap permukaan pantai/tanah). Apabila Tripikon-S tidak dapat mencapai permukaan tanah, maka perlu penyangga.	a. Sistem sanitasi di rumah panggung diarahkan untuk dapat mengakomodasi kebiasaan penduduk yang melakukan BAB dari dalam rumah, baik melalui jamban ataupun lubang di lantai. b. Untuk daerah kumuh dan muskin, pengadaan tangki septik fiberglass yang cukup mahal perlu didukung sistem pembiayaan yang dapat diterima masyarakat, seperti misalnya arisan c. Kebocoran harus dihindari agar air laut tidak masuk ke dalam sistem karena akan mempengaruhi kinerja pengolahan.
P3	a. Sistem perpipaan sesuai untuk diterapkan di rumah panggung dengan kepadatan penduduk >200 jiwa/Ha dan tersedia lahan di darat b. Pengolahan air buangan menggunnkan teknologi ABR, ABR+AUF atau tangki septik+AUF	a. Perlu ada kelompok pengelola yang bertanggungjawab atas O & M b. Sistem perpipaan ini untuk mengakomodasi kebiasaan BAB

Alternatif	Penjelasan	Keterangan
	c. Konstruksi intalasi pengolahan dibangun di daratan dimana air limbah dari rumah – rumah panggung dialirkan melalui pipa menuju pengolahan di darat d. Kapasitas pengolahan harus disesuaikan dengan beban air limbah yang masuk e. Sistem pondasi intalasi pengolahan menggunakan Teknik pondasi standar, kecuali apabila lokasi instalasi berada di lokasi yang berpasir f. Untuk lokasi yang berpasir, maka pondasi harus disokong dengan sistem cerucuk untuk menhindari amblasan. g. Teknologi ABR lebih diprioritaskan karena kualitas air efluen tidak perlu terlalu tinggi dimana air laut tempat pembuangan efluen ini tidak digunakan untuk keperluan domestik h. Perpipaan yang tidak menempel pada struktur rumah harus disangga dengan tiang beton ataupun kayu yang terpancang kuat dan sedapat mungkin memiliki kelenturan yang sangat rendah terhadap hantaman gelombang air laut. Tiang penyokong yang lentur dapat menyebabkan pipa kaku yang disokongnya patah i. Sambungan pipa harus dibuat kokoh dan kedap sehingga air laut tidak dapat masuk ke dalam sistem	masyrakat yang tinggal di rumah gantung c. Hubungan dengan penyedia jasa penyedotan tinja perlu dibina (swasta/pemerintah) d. Pihak penyedia jasa penyedotan tinja perlu dilengkapi dengan kendaraan penyedot tinja yang mampu menjangkau medan sulit (misalnya motor tinja) e. Kelompok pengelolaa perlu dibekali kemampuan perbaikan, minimal untuk perbaikan minor
P4	a. Sistem perpipaan sesuai untuk diterapkan di rumah panggung dengan kepadatan penduduk >200 jiwa/Ha namun tidak tersedia lahan di darat sehingga konstruksi harus dibangun di air b. Pengolahan air buangan menggunnkan teknologi ABR, ABR+AUF atau tangki septik+AUF c. Konstruksi intalasi pengolahan dibangun di daratan dimana air limbah dari rumah – rumah panggung dialirkan melalui pipa menuju pengolahan di darat d. Kapasitas pengolahan harus disesuaikan dengan beban air limbah yang masuk e. Sistem pondasi intalasi pengolahan menggunakan teknik pondasi yang disangga dengan sistem cerucuk untuk menghindari amblasan f. Teknologi ABR lebih diprioritaskan karena kualitas air efluen tidak perlu terlalu tinggi dimana air laut tempat pembuangan efluen ini tidak digunakan untuk keperluan domestik g. Perpipaan yang tidak menempel pada struktur rumah harus disangga dengan tiang beton ataupun kayu yang terpancang kuat dan sedapat mungkin memiliki kelenturan yang sangat rendah terhadap hantaman gelombang air laut. Tiang penyokong yang lentur dapat menyebabkan pipa kaku yang disokongnya patah h. Sambungan pipa harus dibuat kokoh dan kedap sehingga air laut tidak dapat masuk ke dalam sistem	a. Perlu ada kelompok pengelola yang bertanggung jawab atas O & M b. Sistem perpipaan ini untuk mengakomodasi kebiasaan BAB masyarakat yang tinggal di rumah gantung c. Hubungan dengan penyediaan jasa penyedotan tinja perlu dibina(swasta/pemerintah) d. Pihak penyedia jasa penyedot tinja perlu dilengkapi dengan kendaraan penyedot tinja yang mampu menjangkau medan sulit (misalnya motor tinja) e. Kelompok pengelola perlu dibekali kemampuan perbaiki, minimal untuk perbaikan minor
P5	a. Sistem setempat dengan jamban pribadi/Bersama di rumah di darat dengan kepadatan <200 jiwa/Ha dan taraf muka air tanah <2m	a. Biaya pengadaan dan pemasangan dapat diperoleh melalui arisan

Alternatif	Penjelasan	Keterangan
	b. Teknologi pengolahan yang direkomendasikan adalah pengolahan yang mudah dibangun di muka air tanah tinggi yaitu biofiltrasi tangka fiber, T-Pikon-H dan Tripikon-S c. Modifikasi tangki fiber perlu dilakukan dengan penambahan anker atau penahan beton untuk mencegah mengapungnya tangki oleh daya angkat air tanah d. Penggunaan biofiltrasi fiberglass tidak memerlukan pengolahan efluen lanjutan karena efluen telah memnuhi standar untuk dibuang ke badan air terdekat dan lebih baik lagi apabila dibubuhi klor e. T- Pikon-H dan Tripikon – S direkomendasikan untuk dibuat dari bahan PVC sehingga mengurangi kesulitan konstruksinya di muka air tanah yang tinggi f. Efluen dari pengolahan harus dialirkan ke badan air terdekat.	
P6	a. Sistem setempat dengan jamban pribadi/Bersama di rumah di darat dengan kepadatan <200 jiwa/Ha dan taraf muka air tanah >2m b. Teknologi pengolahan yang rekomendasikan adalah tangki septik, T-Pikon-H, Tripikon-S dan biofiltrasi tangki fiber. Efluen dari intalasi pengolahan tersebut perlu diolah dengan sistem resapan, kecuali pada biofiltrasi tangki fiber yang diaktifkan sistem klorinasinya c. T-Pikon-H dan Tropikon – S direkomendasikan untuk dibuat dari bahan PVC ataupun ring beton, tergantung dari kapasitas pengolahan yang diperlukan.	a. Tangki septik dan sistem resapan yang dibuat harus sesuai dengan SNI 03-2398-2002 b. Biaya pangadaan dan pemasangan dapat diperoleh melalui arisan
P7	a. Sistem setempat untuk jamban umum di daerah dengan kepadatan yang <200 jiwa/Ha dan masyarakat tidak memiliki jamban sendiri b. Kualitas efluen untuk rumah di darat perlu diperhatikan karena adanya potensi terjadinya pencemaran air tanah sehingga direkomendasikan penggunaan ABR+AUF yang dilengkapi dengan wetland. Untuk kualitas efluen yang lebih rendah dapat digunakan T-Pikon-H/Tripikon-S yang dilengkapi dengan sistem resapan c. AUF digunakan untuk mendapatkan kualitas efluen yang lebih baik d. Sistem pondasi instalasi pengolahan menggunakan teknik pondasi yang disokong sistem cerucuk untuk menghindari amblasan, apabila konstruksi dibangun di lokasi tanah berpasir atau tidak stabil	
P8	a. Sistem perpipaan cocok untuk diterapkan di rumah di darat dengan kepadatan penduduk >200 jiwa/Ha, dimana masyarakat telah memiliki jamban sendiri baik dengan atau tanpa pengolahan b. Pengolahan air buangan menggunakan teknologi ABR, ABR +AUF atau menerapkan sistem *small bore sewer* dimana pengolahan tinja diolah di pengolahan individual (misalnya tangki septik) dan efluennya dialirkan menuju AUF	a. Perlu ada kelompok pengelola yang bertanggung jawab atas O & M b. Sistem perpipaan ini untukmengakomodasi kebiasaan BAB masyarakat yang tinggal di rumah gantung

Alternatif	Penjelasan	Keterangan
	c. Kapasitas pengolahan harus disesuaikan dengan beban air limbah yang masuk. Penerapan sistem *small bore sewer* dapat mengurangi kapasitas pengolahan. d. Sistem pondasi instalasi pengolahan menggunakan Teknik pondasi yang disokong sistem cerucuk untuk menghindari amblasan, apabila konstruksi dibangun di lokasi tanah berpasir atau tidak stabil e. Perpipaan harus tertanam ataupun terlindung dengan baik dari sinar matahari langsung maupun dari kerusakan oleh kegiatan di sekitarnya (terinjak, tergilas atau tertabrak)	c. Hubungan dengan penyedia jasa penyedotan tinja perlu dibina (swasta/pemerintah) d. Pihak penyedia jasa penyedot tinja perlu dilengkapi kendaraan penyedot tinja yang mempu menjangkau medan sulit (misalnya motor tinja)

(Sumber: Djonoputro *et al*, 2010)

Perbandingan teknologi pengelolaan Air Limbah Domestik dapat dilihat pada tabel 2.6.

Tabel 2.6 Perbandingan Teknologi Pengelolaan Air Limbah Domestik

Sistem Pengolahan	Aplikasi	Pemeliharaan	Kelebihan	Kekurangan	Kesesuaian di Daerah Sulit
TANGKI SEPTIK	• Cocok untuk jamban pribadi ataupun jamban bersama • Hanya mengolah black water saja, kecuali telah dilakukan pengolahan pendahuluan pada gray water. • Untuk kondisi muka air ≥ 2m dan kelulusan air ≥ 2 x 10-2m/jam jumlah jiwa ≤ 10 jiwa digunakan sumur resapan • Tidak boleh di daerah MAT tinggi • Tidak boleh diterapkan di daerah padat • Harus memiliki akses pengurusan • Jarak sistem resapan ke sumber air bersih 10 m.	• Pengurasan harus berkala 2 – 3 tahun • Tidak boleh ada bahan kimia berbahaya masuk ke dalam septik • Lumpur hasil pengurasan harus dibuang ke instalasi pengolahan lumpur tinja	• Dapat menggunakan material lokal • Umur pelayanan panjang • Bebas masalah lalat dan bau apabila dirancang dengan benar • Biaya investasi relative rendah, biaya O & M tergantung harga satuan air dan pengurasan • Keperluan lahan tanah kecil • Tidak perlu energi listrik	• Efisiensi pengolahan (reduksi BOD) rendah 50 – 60% tidak boleh terkena banjir • Efluen dan lumpur tinja masih perlu pengolahan lanjutan • Memerlukan sumber air yang konstan	• Rumah di darat

Sistem Pengolahan	Aplikasi	Pemeliharaan	Kelebihan	Kekurangan	Kesesuaian di Daerah Sulit
TANGKI SEPTIK DENGAN *UPFLOW FILTER*	• Cocok untuk jamban pribadi ataupun jamban bersama dengan pemakaian ≤ 50 orang (10 KK) • Cocok untuk daerah MAT tinggi • Harus memiliki akses pengurasan	• Pengurasan harus berkala 2 – 3 tahun • Tidak boleh ada bahan kimia berbahaya masuk ke dalam septik • Lumpur hasil pengurasan harus dibuang ke instalasi pengolahan lumpur tinja	• Dapat menggunakan material lokal • Umur pelayanan panjang 2 – 3 tahun • Bebas masalah lalat bau apabila di desain dengan benar • Biaya investasi rendah, biaya O & M tergantung harga satuan air dan pengurasan • Tidak perlu energy listrik • Dapat mengolah *black water* dan *gray water*	• Efisiensi pengolahan (reduksi BOD) rendah 50 – 60% • Tidak boleh terkena banjir • Efluen dan lumpur tinja masih perlu pengolahan lanjutan • Memerlukan sumber air yang konstan	• Rumah panggung • Rumah di darat
ANAEROBIC BAFFLED REACTOR (ABR)	• Cocok untuk lingkungan kecil • Dapat mengolah *black water* dan gray water • ABR terpusat sangat cocok jika teknologi penyedot dan pengangkutan sudah ada • Tidak boleh diterapkan di daerah MAT tinggi • Harus memiliki akses pengurasan	• Pengendalian lumpur harus dilakukan di setiap kompartemen untuk mencegah busa/lapisan kotoran (*scum*) terlalu tebal • Lumpur harus dikuras setiap 2-3 tahun • Lumpur hasil pengurasan harus dibuang ke instalasi pengolahan lumpur tinja	• Tahan terhadap fluktuasi beban hidrolis dan zat organik • Dapat mengolah black water dan gray water • Dapat menggunakan material lokal • Umur pelayanan panjang • Efisiensi pengolahan zat organik tinggi • Biaya investasi serta O & M moderat	• Memerlukan sumber air yang konstan • Efluen perlu pengolahan lanjutan sebelum dibuang, lumpur perlu pengolahan lanjutan • Penurunan zat pathogen rendah	• Rumah panggung • Rumah di darat
ANAEROBIC UPFLOW FILTER (AUF)	• Untuk rumah individual dan beberapa rumah • Bisa mengolah black water dan gray water • Merupakan unit pengolahan lanjutan setelah unit pengolahan primer	• Perlu dilakukan pembersihan filter secara berkala	• Penurunan zat organic tinggi • Dapat mengatasi beban zat organic hingga 10 Kg BOD/m^3/hariaterial filter dapat menggunakan bahan lokal	• Pori – pori filter mudah tersumbat apabila masih ada padatan terbawa setelah pengolahan primer • Tidak boleh terendam banjir	• Rumah panggung • Rumah di darat

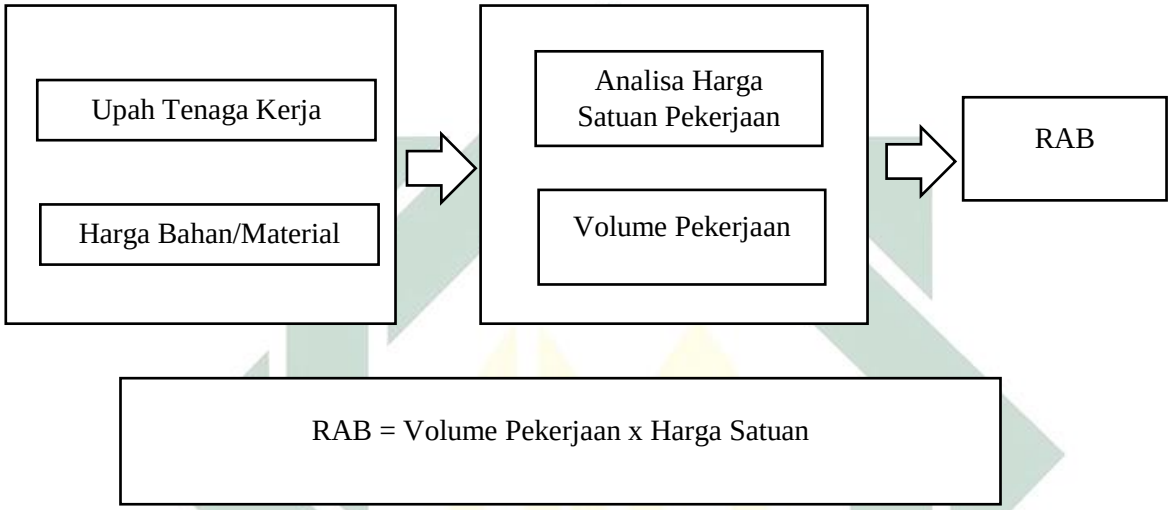
Sistem Pengolahan	Aplikasi	Pemeliharaan	Kelebihan	Kekurangan	Kesesuaian di Daerah Sulit
	• Cocok untuk meningkatkan kualitas efluen sebelum dibuang ke badan air penerima Tidak boleh terendam banjir		• Efluen dapat langsung dibuang ke badan air penerima	• Pengolahan pendahuluan diperlukan untuk mencegah penyumbatan	
ROTATING BIOLOGICAL CONTACTOR (RBC)	• Dapat digunakan secara komunal dan kawasan • Merupakan unit pengolahan lanjutan setelah unit primer • Sasarannya untuk diterapkan pada jumlah penduduk kecil sampai medium • Ukuran paling kecil untuk 10 – 15 KK • Tersedia dalam bentuk unit modul	• Penyucian dengan penyemprotan piringan yang mengandung biomasa berlebih setiap satu atau dua bulan • Pelumasan dengan minyak pemas untuk bagian peralatan yang bergerak • Pembersih lumpur tinja yang mengendap setiap satu atau dua bulan	• Kebutuhan lahan kecil • Dapat bertahan terhadap kejutan beban organik dan hidrolis • Efisiensi penurunan BOD tinggi (90 – 95%) • Kebutuhan pemeliharaan dan energi rendah • Pengeringan kelebihan lumpur mudah dilakukan	• Media kontak tidak tersedia di pasar • Biaya investasi peralatan mekanikal tinggi • Harus terlindung dari hujan, angina, sinar matahari dan pengrusakan • Resiko kerusakan pada peralatan pemutar (*shaft*) dan media • Biaya O & M tinggi • Menimbulkan bau	• Rumah panggung • Rumah di darat
FILTER	• Dapat digunakan untuk sistem individual maupun komunal • Cocok diterapkan di daerah MAT tinggi dan daerah spesifik • Perlu ada struktur khusus dalam pemasangannya	• Tidak boleh ada sampah yang masuk ke dalam sistem • Pengurasan harus berkala > 6 tahun	• Tidak memerlukan sistem peresapan • Tidak memerlukan energi listrik • Mudah dalam pemasangan • Mobilisasi peralatan relative mudah • Efisiensi penurunan BOD bisa lebih dari 90 – 97% • Efluen aman untuk dibuang ke badan air, apalagi bila di ikuti dengan klorinasi • Ukuran kecil, praktis, tidak perlu di cor	• Tidak dapat dibuat di lapangan • Suku cadang terkadang sulit didapatkan, terutama untuk daerah di luar Pulau Jawa	• Rumah apung • Rumah panggung • Rumah di darat

Sistem Pengolahan	Aplikasi	Pemeliharaan	Kelebihan	Kekurangan	Kesesuaian di Daerah Sulit
			• Masa pakai lebih lama karena endapan lumpur relatif lebih sedikit • Terbuat dari *fiberglass*(anti bocor dan tahan korosi)		
TRIPIKON-S	• Dapat digunakan untuk sistem individual • Cocok diterapkan di daerah MAT tinggi • Sasarnnya untuk diterapkan skala individual • Digunakan hanya untuk mengolah black water	• Tidak boleh ada sampah yang masuk ke dalam sistem	• Dapat menggunakan material lokal • Kebutuhan lahan kecil • Efisiensi penurunan BOD_5, sekitar 75%	• Kapasitas pengolahannya kecil • Sulit dalam melakukan pengurasan • Efisiensi pengolahan belumdiketahui secara jelas	• Rumah panggung • Rumah di darat
TRIPIKON-H	• Sangat cocok diterapkan di rumah apung • Diterapkan untuk skala individual atau komunal kecil • Digunakan hanya untuk mengolah black water	• Tidak boleh ada sampah yang masuk ke dalam sistem	• Dapat menggunakan material lokal • Dapat dikerjakan oleh tenaga lokal	• Semakin besar kapasitas semakin besar pula lahan yang diperlukan • Pengurasan sulit dilakukan	• Rumah apung • Rumah panggung • Rumah di darat

(Sumber : Djonoputro *et al*, 2010)

2.6 Rencana Anggaran Biaya

Rencana anggaran biaya merupakan perkiraan biaya yang diperlukan untuk setiap pekerjaan dalam suatu proyek konstruksi sehingga akan diperoleh biaya total yang diperlukan untuk menyelesaikan suatu proyek (Veronika, 2017). Gambar skema Rencana Anggaran Biaya dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Skema Pelaksanaan Perhitungan Biaya
Sumber : Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat

Keterangan:

a. Upah tenaga kerja tergantung dari masing – masing keahlian dan dihitung perhari kerja yaitu 8 jam per hari. Upah tenaga kerja di dapat dilokasi, dikumpulkan dan dicatat dalam satu daftar yang dinamakan daftar Harga Satuan Upah.
b. Harga bahan/material untuk pelaksanaan fisik didasarkan pada setiap daerah/lokasi masing – masing (berdasarkan hasil survey di lokasi masing – masing)
c. Harga satuan upah dan bahan/material untuk dasar perhitungan. Biaya perencanaan didasarkan Harga Satuan Setempat.
d. Analisa harga satuan pekerjaan adalah perhitungan Analisa untuk mendapatkan harga satuan pekerjaan dengan menggunakan Analisa SNI.
e. Harga satuan pekerjaan adalah jumlah harga bahan dan upah yang dihitung/berdasarkan gambar bestek dan gambar detail.
f. Rencana anggaran biaya suatu bangunan adalah perhitungan banyaknya biaya yang diperlukan (bahan dan upah) untuk menyelesaikan bangunan tersebut.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Menurut (Supriyanto, 2015), sebuah pekerjaan selalu memiliki ketentuan – ketentuan umum, adapun beberapa ketentuan pekerjaan di lapangan adalah sebagai berikut:

1. Pekerjaan tanah
   a. Galian tanah harus sesuai dengan ukuran dalam gambar atau sampai tanah yang dianggap cukup menahan beban bangunan. Apabila diperlukan untuk mendapatkan daya dukung yang baik, dasar galian harus dipadatkan/ditumbuk.
   b. Jika galian melampaui batas kedalaman, pemborong harus menimbun kembali dan didapatkan sampai kepadatan maksimum.
   c. Hasil galian yang dapat dipakai untuk penimbunan harus diangkat langsung ketempat yang direncanakan atau sementara yang disetujui oleh direksi.
   d. Tanah bekas galian harus ditimbun sedemikian rupa, sehingga tidak mengganggu bouwplank dan lubang pondasi.
   e. Pekerjaan urugan pasir 10 cm dan harus dipadatkan.
2. Pekerjaan pasangan

   Pasangan batu bata
   a. Batu bata harus berukuran sama menurut aturan normalisasi, dan sebelum dipasang direndam air terlebih dahulu hingga kenyang.
   b. Bata yang digunakan harus berkualitas baik dan dari hasil pembakaran yang masak, berukuran sama, tidak boleh pecah – pecah dan lain – lain menurut pemeriksaan direksi.
   c. Semua pasangan tembok batu – bata harus kedap air dibuat dengan campuran 1Pc:3Psr (1 ember semen : 3 ember pasir).
   d. Pasir dari kualitas baik, bersih dan bebas dari lumpur, bahan organis, batu – batuan harus diayak. Khusus untuk pekerjaan plesteran pasir harus dicuci terlebih dahulu.
   e. Sebelum dinding bata diplester siar harus dikorek sedalam 1 cm untuk mendapatkan ikatan yang lebih baik. Kelembaban plesteran harus dijaga sehingga pengeringan bidang plesteran stabil dan kemudian diperhalus dengan acian semen.
   f. Seluruh pekerjaan pasangan dan plesteran yang tidak lurus, berombak dan retak – retak harus dibongkar dan diperbaiki atas biaya pemborong.
   g. Untuk pasangan rollag (salah satu pondasi dangkal) batu bata digunakan sebagai penahan peninggi lantai dan ukuran serta ketebalan disesuaikan dengan gambar kerja.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Plesteran dan acian

a. Permukaan yang akan diplester, sebelumnya permukaan harus dibuat kasar terlebih dahulu (dengan betel) dan disaput dengan air semen, disemprot air hingga bersih pada beton.
b. Campuran / spesi untuk plesteran dinding/tembok dilaksanakan dengan campuran 1PC:3Psr (1 ember semen : 3 ember pasir).
c. Semua pekerjaan plesteran beton maupun plesteran tembok harus rata dan halus merupakan suatu bidang yang tegak lurus dan siku serta tidak boleh terdapat retak – retak, jika terjadi retak – retak kontraktor harus segera memperbaikinya.
d. Pekerjaan plesteran dinding/tembok dilaksanakan pada seluruh pekerjaan tembok, baik yang tampak langsung maupun yang tidak tampak, serta tembok diatas langit – langit maupun tembok – tembok gewel dan sebagainya.
e. Pekerjaan plesteran tembok/dinding dilaksanakan setelah pekerjaan atap selesai dilaksanakan, dinding/tembok harus dibasahi dengan air hingga cukup sebelum pekerjaan selesai.
f. Untuk penyelesaian sudut – sudut (benangan) supaya digunakan plesteran 1 PC: 3Psr (1 ember semen : 3 ember pasir), dilaksanakan dengan lurus dan rapi.
g. Untuk pekerjaan acian harus dilakukan secara rapi dan menggunakan campuran semen dan air yang sesuai.

Pekerjaan Beton

a. Semen yang digunakan terdiri dari satu jenis mutu dari yang baik dan disetujui oleh direksi. Semen yang telah mengeras sebagian atau seluruhnya tidak diperkenankan untuk digunakan. Untuk menghindari terjadinya hal tersebut di atas. Pemborong harus memperhatikan syarat – syarat penyimpanan semen yang baik.
b. Pasir beton harus terdiri dari pasir dengan butiran yang bersih dan bebas dari bahan organis, lumpur dan sebagainya, sesuai dengan persyaratan yang tercantum di dalam PBI (Peraturan Beton Indonesia) tahun 1991
c. Koral/kerikil beton yang digunakan harus bersih dari segala macam kotoran serta mempunyai gradasi dan kekerasan sesuai dengan persyaratan.
d. Air yang digunakan harus air tawar yang bersih dan bebas dari bahan – bahan organis, minyak, garam, alkanis, asam yang dapat merusak beton.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

e. Kontraktor tidak diperbolehkan mengecor beton sebelum bekisting dan pasangan besi beton diperiksa dan disetujui direksi.
f. Mutu mengikuti persyaratan – persyaratan yang tercantum dalam PBI (Peraturan Beton Indonesia) tahun 1971, serta pengawasan yang ketat terhadap mutu dengan keharusan untuk memeriksa kekuatan beton secara terus menerus berupa pemeriksaan benda – benda uji melalui laboratorium yang ditunjuk atas biaya kontraktor.
g. Untuk mengaduk semua campuran beton, harus dipakai air yang bersih dan tawar, kadar air pada campuran harus tepat dan dilakukan *slump test* sederhana maksimum 100 mm supaya beton tidak terlalu cair (PBI/1971)Serta SKSNI.
h. Untuk mengaduk semua campuran beton, harus menggunakan tenaga mekanis (mesin Molen) dan pemadatan dengan *vibrator* beton.
i. Pemasangan papan – papan bekisting, dipakai papan meranti tebal 2 cm disusun secara rapat.
j. Semua tulangan harus dipasang pada posisi yang tepat, sehingga tidak berubah dan bergeser pada waktu adukan digetarkan. Penyetelan besi tulangan harus diperhitungkan dengan tebal selimut beton terhadap ukuran yang ditentukan. Penampang minimal tulangan adalah 4,52 cm^2. Hubungan sloof dan pondasi batu kali dan kolom dengan dinding harus dipasang besi angker setiap jarak 1 m.
k. Tulangan harus dipasang sesuai dengan bentuk dan ukuran yang terdapat pada gambar beton, sedemikian rupa hingga sebelum dan selama pengecoran letaknya tidak berubah.
l. Pekerjaaan yang tidak sesuai dengan ketentuan ini, harus dibongkar dan diperbaiki atas biaya pemborong. Konsultan pengawas berhak memerintahkan pembongkaran guna perbaikan atas biaya pemborong.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Daftar penelitian terdahulu disajikan pada tabel 2.7.

2.7 Penelitian Terdahulu

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Tempat Penelitian	Rancang Penelitian	Hasil Penelitian
1.	Fenomena Empiris Budaya Sanitasi Masyarakat Pesisir Sedati dalam Perspektif Grounded Theory	b. Suning c. Wahyono Hadi d. Eddy Setiadi Soedjono e. Ali Masduqi	2014	Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo	Deskriptif kualitatif dengan pendekatan Grounded Theory dan Triangulasi	Kebijakan yang dapat dilakukan adalah mengintegrasi penguatan potensi masyarakat bekerjasama dengan pemerintah, swasta dan kelembagaan kampung pesisir untuk berkomitmen menerapkan sanitasi berkelanjutan
2.	Studi Identifikasi Pengelolaan Air Limbah Domestik Untuk Wilayah Kecamatan Ngaliyan, Tugu, Semarang Utara, Semarang Utara Kota Semarang	a. Muhammad Yuda Pranata b. Wiharyo Oktiawan c. Irawan Wisnu Wardana	2012	Tugu, Semarang Utara, Semarang Utara Kota Semarang	Deskriptif kuantitatif menggunakan Analisa SWOT	Strategi alternative kebijakan dalam pengelolaan air limbah domestik untuk ditetapkan
3.	Strategi Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kecamatan Lamongan Kabupaten Lamongan	Alfian Zuliyanto	2011	Kecamatan Lamongan Kabupaten Lamongan	Pendekatan EHRA	Konsep strategi pemilihan teknologi yang sesuai karakteristik wilayah yaitu

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Tempat Penelitian	Rancang Penelitian	Hasil Penelitian
						tangka septik + resapan dan Anaerobic Baffled Reactor
4.	Studi Identifikasi Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kecamatan Mijen, Gunungpati, Gajahmungkur dan Semarang Selatan Kota Semarang	a. Alfiza Fahmi b. Wiharyanto Oktiawan c. Mochtar Hadiwidodo	2012	Kecamatan Mijen, Gunungpati, Gajahmungkur dan Semarang Selatan Kota Semarang	Metode analisis deskriptif kuantitatif yang diuraikan secara kualitatif. Analisis strategi menggunakan analisis SWOT	Pemilihan sistem untuk Kecamatan Mijen adalah *onsite individual system*, kecamatan Gunungpati *on site individual system* jangka menengah, serta Kecamatan Semarang Selatan *off site system* jangka menengah dan *on site communal system* untuk Kawasan tertentu.
5.	Uji Kriteria Manajemen dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat	a. Muji Siswati b. Syafrudin c. Sriyana	2017	Kota Surakarta dan Kota Semarang	Mengkonstruksikan model hubungan ketergantungan antara kriteria manajemen, menguji kecocokan model menggunakan SEM	Diperoleh kriteria manajemen pengelolaan air limbah domestic terpusat: a. Kinerja pengelolaan 75,37%

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Tempat Penelitian	Rancang Penelitian	Hasil Penelitian
					dan menghitung bobot kriteria manajemen menggunakan ANP	b. Aspek pembiayaan 8,83% c. Aspek peranserta masyarakat 8,39% d. Aspek teknis 3,56% e. Aspek peraturan 2,36% f. Aspek kelembagaan 1,49%
6.	Studi Identifikasi Pengelolaan Air Limbah Domestik Kecamatan Tembalang, Candisari, Banyumanik dan Pendurungan Kota Semarang	a. Nova Henri Rahmawan b. Wiharyanto Oktiawan c. Irawan Wisnu Wardana	2012	Kecamatan Tembalang, Candisari, Banyumanik dan Pendurungan Kota Semarang	Metode analisis kualitatif dan analisis SWOT	Kebijakan strategi pengelolaan air limbah domestik antara lain pengupayaan sistem sanitasi yang berwawasan lingkungan baik on-site maupun on-site, pelibatan masyarakat dan organisasi local dalam pengelolaan air limbah domestik, pemanfaatan teknologi sebagai

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Tempat Penelitian	Rancang Penelitian	Hasil Penelitian
						perbaikan sarana pengolahan air limbah dan penetapan Kawasan Prioritas
7.	Penentuan Zona Prioritas Pengelolaan Air Limbah Domestik dengan Metode Skoring Pembobotan di Kecamatan Mamasaa.	a. Widi Astuti b. Yustika Kusumawardani	2017	Kecamatan Mamasa	Analisis penentuan zona perencanaan dan zona prioritas melalui metode skoring	Hasil analisis penilaian rata – rata skor penentuan zona perencanaan, Desa/Kelurahan Mamasa dan Osango memerlukan SPAL terpusat skala Kawasan
8.	Studi Identifikasi Pengelolaan Air Limbah Domestik Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Timur, Gayamsari dan Genuk Kota Semarang	a. Nureka Yuliani b. Wiharyanto Oktiawan c. Mochtar Hadiwidodo		Kecamatan Semarang Tengah, Semarang Timur, Gayamsari dan Genuk Kota Semarang	Metode survei lapangan menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis SWOT	Sistem pengolahan air limbah domestik yang tepat untuk diterapkan di Kecama
9.	Kajian Sistem Pengelolaan Air Limbah dari Aspek Kebijakan dan Perundangan : Studi kasus Denpasar Sewerage Development Project (DSDP) dan Instalasi Pengolahan	a. Yung Savitri b. M. Azwar Ramadhani c. I Made Wahyu Wijaya	2015	Kota Denpasar Bali	Metode deskriptif dan kemudian dievaluasi	Pemerintah Kota Denpasar telah berupaya menangani permasalahan air limbah domestik dengan adanya IPAL kawasan, yakni DSDP dan IPLT Suwung,

No.	Judul Penelitian	Nama Peneliti	Tahun	Tempat Penelitian	Rancang Penelitian	Hasil Penelitian
	Lumpur Tinja (IPLT) Suwung, Kota Denpasar, Bali					Lokasi IPAL BTDC dan IPLT Suwung sudah sesuai dengan RTRW Kota Denpasar
10.	Strategi Pengelolaan Air Limbah Domestik dengan Sistem Sanitasi Skala Lingkungan Berbasis Masyarakat di Kota Batu Jawa Timur	a. Alfi Nurhidayati b. Joni Hermana	2009	Kota Batu Jawa Timur	Mengkaji strategi pengelolaan air limbah domestik dilakukan dengan survei pengamatan langsung dilapangan dan data dianalisis secara deskriptif kualitatif	Konsep strategi peningkatan kapasitas manajemen kelembagaan, pembuatan kebijakan dan prioritas program pembangunan untuk menghasilkan partisipasi dalam pengelolaan prasarana air limbah domestik.

BAB III
METODOLOGI PENELITIAN

Pada penyusunan penelitian ini yang dilakukan adalah dengan metode survei lapangan dan analisis deskriptif kuantitatif melalui pengamatan – pengamatan dilapangan untuk mendapatkan keterangan tentang suatu masalah. Analisis ini akan memaparkan bagaimana masyarakat membuang air limbahnya dan pengaruhnya terhadap lingkungan sekitar. Dimana akan diteliti mengenai bentuk teknologi yang bisa diterapkan untuk menyelesaikan masalah, terkait dengan kondisi sosial budaya masyarakat dan kemampuan pendanaan. Dari hasil data yang diperoleh kemudian dilakukan kajian terhadap aspek teknis dan aspek sosial.

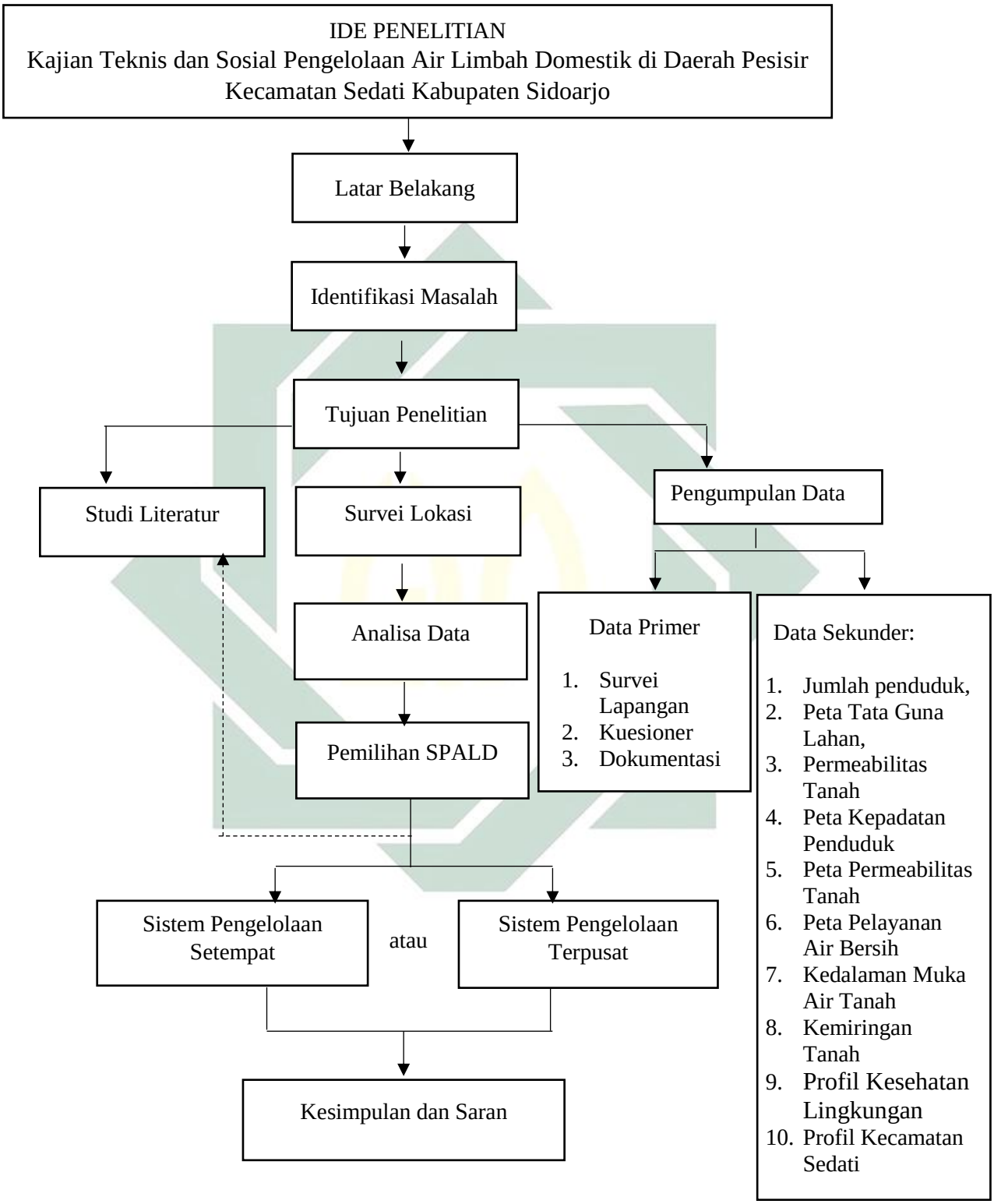
3.1 Kerangka Penelitian

Kajian teknis dan sosial pengelolaan air limbah domestik di daerah pesisir Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo. Langkah awal penelitian ini adalah penetapan masalah melalui identifikasi yang melatar belakangi dilaksanakannya penelitian, perumusan masalah dan tujuan penelitian serta manfaat dari penelitian ini untuk diimplementasikan di kemudian hari.

Untuk mencapai tujuan yang telah dirumuskan sebelumnya, maka langkah selanjutnya adalah melakukan inventarisasi data – data yang digunakan sebagai bahan Analisa, baik itu data sekunder maupun data primer/lapangan. Inventarisasi data sekunder diperoleh dari instansi maupun hasil publikasi lainnya, yang berupa peta, maupun dokumen. Di samping itu juga dilakukan studi literatur, meliputi penelitian terdahulu, buku, maupun pedoman – pedoman yang ada. Sedangkan data primer diperoleh melalui observasi, dokumentasi di lokasi penelitian, wawancara serta kuesioner. Data – data yang telah diinventarisir tersebut, kemudian dilakukan analisis. Analisis dilakukan secara statistik maupun dengan mengacu pada standar dan pedoman yang telah ditentukan. Kajian dalam penelitian ini dilakukan pada aspek teknis dan sosial. Sebagai benang merah dalam kajian ini adalah dihasilkannya sistem pengelolaan air limbah domestik yang didasarkan pada karekteristik masyarakat yang terbentuk.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Secara sistematis tahapan penelitian yang dilakukan dapat digambarkan sebagaimana kerangka peneitian pada gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Bagan Alir Penelitian
Sumber: Analisis Penyusun, 2019

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.2 Waktu dan tempat Penelitian

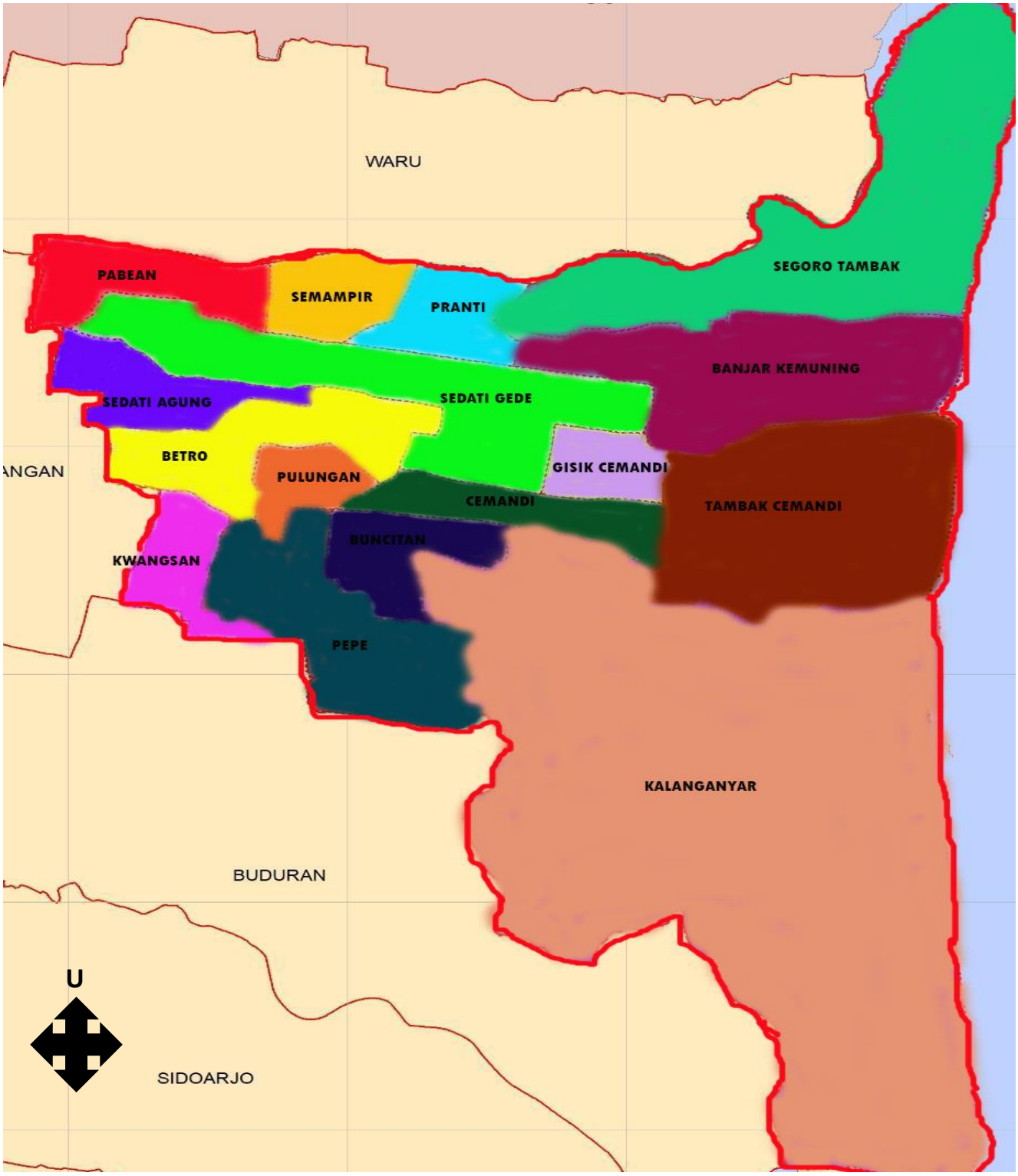
Pelaksanaan penelitian ini berlangsung selama 3 minggu yaitu mulai pada tanggal 10 April – 30 April 2019. Penelitian bertempat di Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo. Berikut jadwal penelitian yang akan dilaksanakan pada table 3.1.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No.	Tahapan Penelitian	Februari				Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
		Minggu ke -				Minggu ke -				Minggu ke -				Minggu ke -				Minggu ke -				Minggu ke -				Minggu ke -			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Seminar Proposal																												
2.	Revisi Proposal																												
3.	Pelaksanaan Penelitian																												
4.	penyusunan laporan penelitian																												
5.	Seminar hasil																												
6.	Revisi Seminar Hasil																												
7.	Sidang Tugas Akhir																												
8.	Revisi dan pengumpulan																												

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Penelitian bertempat di Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo yang ditunjukkan oleh gambar 3.2.



PRODI TEKNIK LINGKUNGAN FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UIN SUNAN AMPEL SURABAYA	TUGAS AKHIR KAJIAN TEKNIS DAN SOSIAL PENGELOLAAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI KECAMATAN SEDATI KABUPATEN SIDcOARJO	NILA NUR URSYIATUR AINI H75214018 DOSEN PEMBIMBING: WIDYA NILANDITA, M.KL DEDY SUPRAYOGI, M.KL

Gambar 3.2 Lokasi Penelitian
Sumber : Analisis Penyusun, 2019

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dilakukan agar pembahasan didalam melakukan penelitian lebih mudah, sistematis dan terukur sehingga didapat hasil yang optimal dan tepat sasaran. Penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan meliputi persiapan penelitian dan pelaksanaan. Langkah – langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.3.1 Persiapan

Tahapan ini meliputi persiapan administratif seperti pengurusan surat izin pengambilan data ke instansi – instansi terkait, pembuatan kuesioner yang menjadi metode pengambilan data primer dan studi literatur sebagai bahan referensi juga termasuk ke dalam tahap persiapan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.2 Pelaksanaan

Pengumpulan Data

Beberapa cara pengumpulan data yang berkaitan terhadap sistem pengumpulan dan penyaluran air limbah berupa data sekunder dan data primer.

1. Pengumpulan data sekunder yaitu data pendukung yang diperoleh dari instansi terkait, hasil – hasil penelitian dan studi pustaka yang antara lain pada tabel 3.2 akan ditampilkan data sekunder yang dibutuhkan dan sumber instansinya :

Tabel 3.2 Data Sekunder dan Sumber Instansi

Data Sekunder	Sumber
Jumlah Penduduk	Badan Pusat Statistik
Peta Tata Guna Lahan	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
RTRW	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
Peta Kepadatan Penduduk	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
Peta Permeabilitas Tanah	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
Peta Pelayanan Air Bersih	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
Kedalaman Muka Air Tanah	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
Kemiringan Tanah/Topografi	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
Laporan Akhir EHRA	Bappeda Kabupaten Sidoarjo
Profil Kesehatan Lingkungan	Dinas Kesehatan
Profil Kecamatan Sedati	Kecamatan/Desa

Sumber: Hasil Analisis, 2019

2. Pengumpulan data primer diperoleh dari kuesioner, observasi lapangan dan dokumentasi. Jumlah sampel responden yang diambil berdasarkan *Slovin's Method*.

   Dengan Rumus:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dimana:

n : Ukuran sampel

N : Ukuran populasi

e : Taraf kesalahan (eror) sebesar 0,1 (10%)

$$n = \frac{27723}{1 + 27723(10\%)^2}$$
$$n = 99{,}64$$
$$n = 100$$

Berdasarkan rumus di atas dengan jumlah penduduk sebanyak 98.099 jiwa, jumlah populasi rumah atau KK adalah 27723 unit, maka didapat jumlah sampel/responden minimal adalah sebanyak 100 responden. Sampel yang diambil menggunakan sistem *Stratified Random Sampling*, karena kajian yang dilakukan bukan pada populasi secara keseluruhan melainkan dengan mengambil sampel pada populasi tersebut.

Untuk jumlah sub populasi tiap kecamatan menggunakan rumus sebagai berikut

$$ni = \frac{Ni}{N} x\, n$$

Dimana :

ni = jumlah responden setiap stratum

n = jumlah responden keseluruhan

Ni = stratum ke i

N = jumlah sampel keseluruhan

(Richard L. Scheaffer *et al*., 1986)

1. Desa Kwangsan = $\frac{984}{27723} \times 100 = 3{,}54 = 4$
2. Desa Pepe = $\frac{3195}{27723} \times 100 = 11{,}52 = 11$
3. Desa Buncitan = $\frac{1563}{27723} \times 100 = 5{,}63 = 6$
4. Desa Kalanganyar = $\frac{1647}{27723} \times 100 = 5{,}94 = 6$
5. Desa Tambak Cemandi = $\frac{1174}{27723} \times 100 = 4{,}23 = 4$

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

6. Desa Gisik Cemandi = $\frac{594}{27723} \times 100 = 2{,}14 = 2$
7. Desa Cemandi = $\frac{1824}{27723} \times 100 = 6{,}57 = 7$
8. Desa Pulungan = $\frac{842}{27723} \times 100 = 3{,}037 = 3$
9. Desa Betro = $\frac{2431}{27723} \times 63 = 8{,}768 = 9$
10. Desa Sedati Agung = $\frac{2345}{27723} \times 100 = 8{,}45 = 8$
11. Desa Sedati Gede = $\frac{3372}{27723} \times 100 = 12{,}16 = 12$
12. Desa Pabean = $\frac{5531}{27723} \times 100 = 19{,}95 = 20$
13. Desa Semampir = $\frac{684}{27723} \times 100 = 2{,}467 = 2$
14. Desa Pranti = $\frac{711}{27723} \times 100 = 2{,}56 = 3$
15. Desa Segoro Tambak = $\frac{478}{27723} \times 100 = 1{,}72 = 2$
16. Desa Banjar Kemuning = $\frac{384}{27723} \times 100 = 1{,}38 = 1$

Hasil perhitungan pembagian responden per desa apabila dibentuk kedalam tabel dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Jumlah Responden Setiap Desa

No.	**Desa**	**Jumlah Responden per Desa**
1.	Kwangsan	4
2.	Pepe	11
3.	Buncitan	6
4.	Kalanganyar	6
5.	Tambak Cemandi	4
6.	Gisik Cemandi	2
7.	Cemandi	7
8.	Pulungan	3
9.	Betro	9
10.	Sedati Agung	8
11.	Sedati Gede	12
12.	Pabean	20

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No.	Desa	Jumlah Responden per Desa
13.	Semampir	2
14.	Pranti	3
15.	Segoro Tambak	2
16.	Banjar Kemuning	1
	Total	100

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

3.3.3 Tahap Pengolahan Data

Dalam pengolahan data diawali dengan memproyeksikan jumlah penduduk di tahun mendatang. Proyeksi penduduk dapat diperoleh dengan metode berikut ini:

1. Rumus Geometri

Pn = Po(1+r)n

Keterangan :

Pn = jumlah penduduk tahun akhir perhitungan

Po = jumlah penduduk tahun awal perhitungan

1 = bilangan konstanta geometris

r = rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk (%)

n = jangka waktu dalam tahun

2. Rumus Aritmatika

Pn = Po{1+(r.n)}

Keterangan :

Pn = jumlah penduduk tahun akhir perhitungan

Po = jumlah penduduk tahun awal perhitungan

1 = bilangan konstanta geometris

r = rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk (%)

n = jangka waktu dalam tahun

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Rumus Eksponensial

$Pn = Po\ e^{r.n}$

Keterangan :

Pn = jumlah penduduk tahun akhir perhitungan

Po = jumlah penduduk tahun awal perhitungan

r = rata-rata tingkat pertumbuhan penduduk (%)

n = jangka waktu dalam tahun

e = Bilangan eksponensial = 2,7182818

1. Aspek Teknis

Aspek teknis dilakukan dalam rangka menentukan pilihan sistem pengelolaan yang cocok dengan karakteristik wilayah berdasarkan PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017 dan literatur lainnya. Sedangkan penentuan teknologi terpilih menggunakan penilaian teknis dilihat dari segi dimensi, investasi, operasional dan pemeliharaan.

2. Aspek Sosial

Aspek sosial yang diolah disini adalah partisipasi masyarakat dan aspek biaya dalam pengelolaan air limbah domestik. Analisis aspek partisipasi dikaitkan dengan tingkat pendidikan di wilayah Kecamatan Sedati sedangkan untuk aspek pembiayaan dikaitkan dengan profesi dan penghasilan masyarakat di Kecamatan Sedati. Aspek sosial ditekankan pada kemampuan masyrakat dalam hal keikutsertaan di dalam pembangunan, pembiayaan, operasional dan pemeliharaan dalam sistem pengelolaan air limbah domestik.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3.3.4 Tahap Analisis dan Pembahasan

Data – data yang sudah diolah dalam bentuk tabulasi, diagram maupun grafik dianalisis menggunakan metode analisis deskriptif, yaitu mendeskripsikan secara rinci dan menyeluruh terhadap pengelolaan sistem air limbah domestik di Kecamatan Sedati. Didalam analisis ini dilakukan pembobotan dan nilai skor berdasarkan metode kualitatif subyektif, dimana semua faktor yang mempengaruhi pemilihan sistem pengelolaan air limbah domestik diberikan penilaian subyektif dari peneliti. Setelah data dianalisis kemudian dilakukan pembahasan dan ditentukan sistem pengelolaan air limbah domestik yang sesuai.

3.5 Kesimpulan dan Saran

Dari hasil pengolahan data dan analisis pembahasan yang telah dilakukan, selanjutanya disusun suatu bentuk kajian pengelolaan air limbah domestik dengan sistem sanitasi skala lingkungan berbasis masyarakat di Kecamatan Sedati. Sehingga kesimpulan dan saran tersebut dapat dijadikan suatu pertimbangan dan bahan masukan bagi pengambil kebijakan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB IV
GAMBARAN WILAYAH

4.1 Administrasi Pemerintahan

Wilayah Kecamatan Sedati memiliki luas sekitar 79,26 Km^2, yang terdiri dari 16 desa dengan jumlah 155 RT(Rukun Tetangga), 432 RW(Rukun Warga) dan 27723 KK. Desa dengan wilayah terluas adalah Desa Kalanganyar yaitu sebesar 27,30 km^2 dan desa dengan wilayah paling kecil adalah Desa Pulungan yaitu sebesar 0,39 km^2. Desa dengan jumlah RW terbanyak adalah Desa Pepe yaitu 45 RW dan desa dengan jumlah RW paling sedikit adalah Desa Segoro Tambak dan Pulungan yaitu 2 RW. Desa dengan jumlah RT terbanyak adalah Desa Pepe yaitu 90 RT dan desa dengan jumlah RT paling sedikit adalah Desa Segoro Tambak yaitu 6 RT. Desa dengan jumlah Kepala Keluarga terbanyak adalah Desa Pabean yaitu 5531 KK (Kepala Kelurga) dan desa dengan jumlah KK paling sedikit adalah Desa Banjar Kemuning yaitu 348 KK. Berikut ini data administrasi Kecamatan Sedati pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Data Administrasi Kecamatan Sedati

No.	Desa	Luas (Km^2)	RW	RT	KK
1.	Kwangsan	2,34	13	25	984
2.	Pepe	9,99	45	90	3195
3.	Buncitan	1,82	11	25	1563
4.	Kalanganyar	27,30	6	23	1647
5.	Tambak Cemandi	4,43	4	16	1174
6.	Gisik Cemandi	1,49	4	13	594
7.	Cemandi	5,02	5	25	1824
8.	Pulungan	0,39	2	15	842
9.	Betro	1,79	9	24	2431
10.	Sedati Agung	1,96	4	24	2345
11.	Sedati Gede	1,70	12	32	3372
12.	Pabean	2,34	23	80	5531
13.	Semampir	1,46	6	12	684
14.	Pranti	3,29	5	14	711
15.	Segoro Tambak	8,35	2	6	478
16.	Banjar Kemuning	5,59	4	8	348
	Total	79,26	155	432	27723

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2018

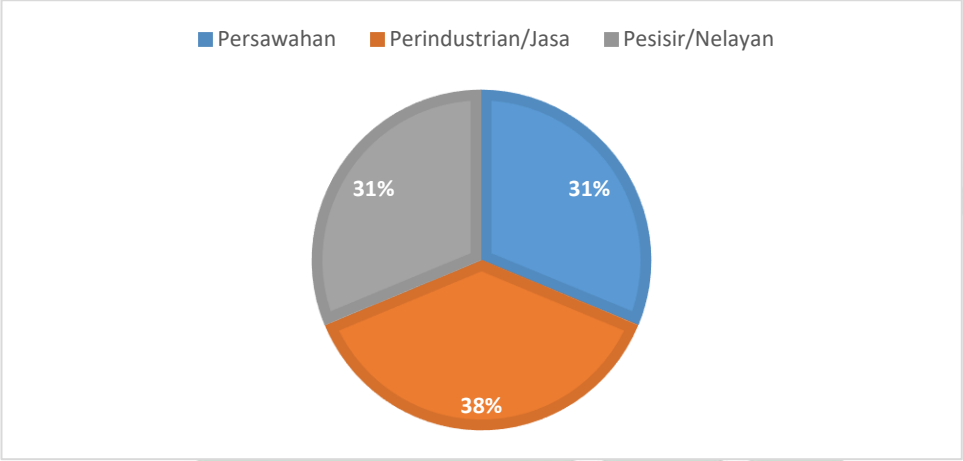
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.2 Kondisi Geografis

Kecamatan Sedati merupakan sebuah kecamatan yang berada di ujung timur – utara Kabupaten Sidoarjo dan berjarak 14 Km dari pusat Kota Sidoarjo. Dan berdasarkan posisi astronomi, Kecamatan Sedati terletak pada $7^0$23'47.76'' (7.3966^0) LS dan 112^{0}47'24''(112.79^0) BT.

Adapun batas – batas wilayah Kecamatan Sedati adalah sebagai berikut:

a. Sebelah Utara : Kecamatan Waru
b. Sebelah Timur :Selat Madura
c. Sebelah Selatan : Kecamatan Buduran
d. Sebelah Barat :Kecamatan Gedangan dan Kecamatan Buduran



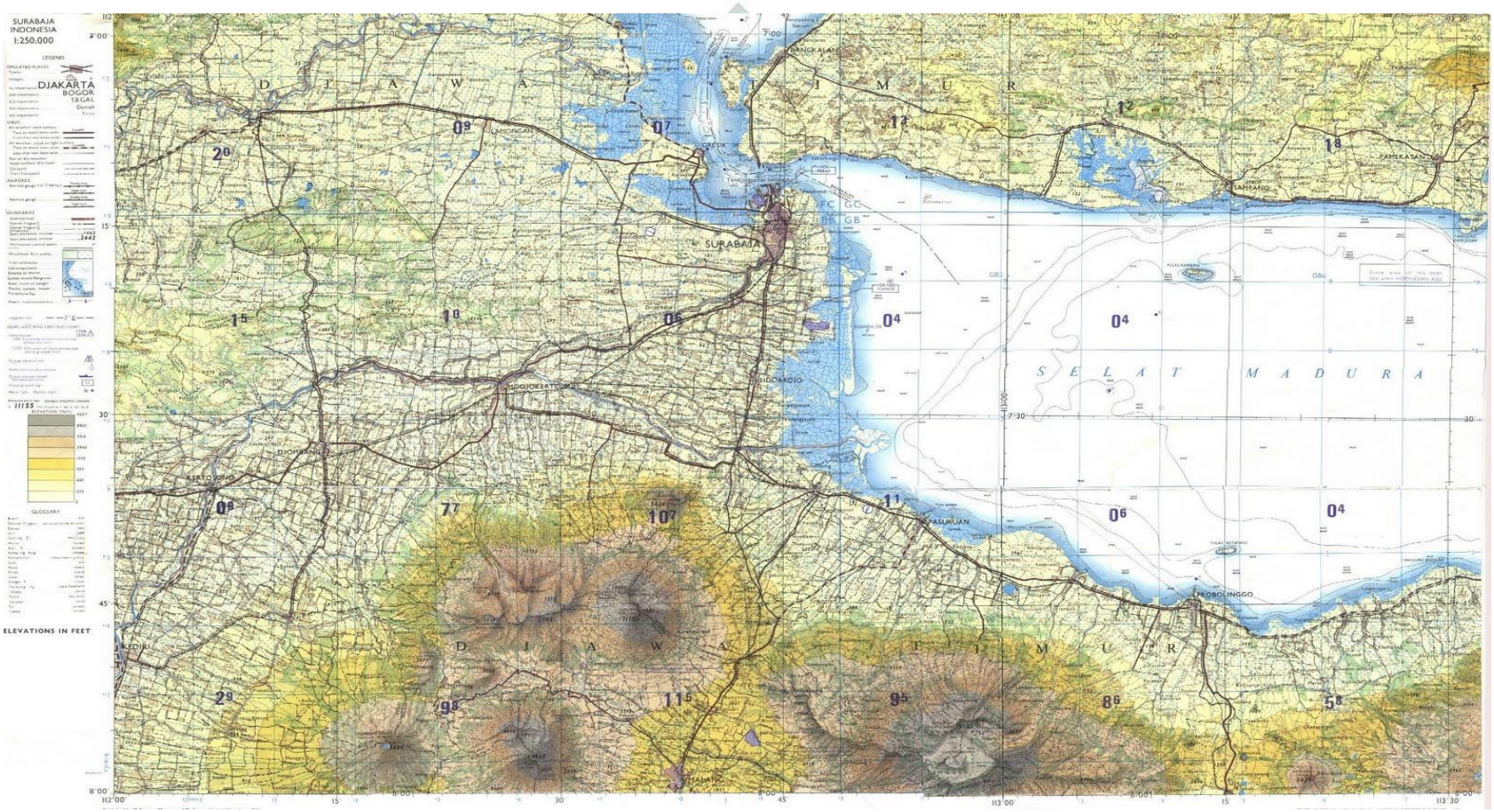
Gambar 4.1 Pola Penggunaan Lahan di Kecamatan Sedati
Sumber: Sistem Informasi Desa dan Kelurahan, 2019

Dapat dilihat pada gambar 4.1 pola penggunaan lahan di wilayah Kecamatan Sedati dibagi menjadi 3, yaitu wilayah persawahan, perindustrian/jasa dan pesisir/nelayan. Penggunaan lahan untuk persawahan sebanyak 31%, untuk perindustrian/jasa 38% dan untuk pesisir/nelayan sebesar 31%.

4.3 Kondisi Topografi

Wilayah Topografi Kecamatan Sedati terletak pada dataran rendah dan berada pada klasifikasi ketinggian 0-100 mdpl. Gambar topografi wilayah Kecamatan Sedati dan sekitarnya dapat dilihat pada gambar 4.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.2 Peta Topografi Wilayah Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo dan sekitarnya

Wilayah topografi Kecamatan Sedati mempunyi kemiringan lereng sebesar 3% atau landai dengan lokasi di tepi laut di dekat selat Madura sehingga gelombang lautnya tidak besar karena banyak sekali pulau kecil yang menghalangi gelombang pasang, kemungkinan abrasi laut bisa terjadi kalua penelolaan lahan tidak sesuai dengan peruntukan kemampuan lahan (Maroeto dan Sasongko, 2004).

Kecamatan Sedati terdiri dari lapisan batuan *plistosen fasien* sedimen dan *alluvium*. Batuan *plistosen fasien* sedimen mempunyai luas 355 Ha sedangkan *alluvium* 7.588 Ha. Berikut ini adalah luasan lapisan batuan di Kecamatan Sedati yang ditunjukkan pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Luas Wilayah Berdasarkan Lapisan Batuan di Kecamatan Sedati

No	Jenis Batuan	Luas (Ha)
1.	*Plistosen Fasien Sedimen*	355
2.	*Alluvium*	7.588
	Total	7.943

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2018

Sedangkan luas wilayah berdasarkan lapisan tanah di Kecamatan Sedati terdiri dari *alluvial* kelabu dan *alluvial hidromart*. *Alluvial* kelabu mempunyai luas 3.333,04 Ha dan *alluvial hidromart* mempunyai luas 4.609,96 Ha. Berikut ini adalah luasan lapisan batuan di Kecamatan Sedati yang ditunjukkan pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Luas Wilayah Berdasarkan Lapisan Tanah di Kecamatan Sedati

No	Jenis Lapisan Tanah	Luas (Ha)
1.	*Alluvial Kelabu*	3.333,04
2.	*Alluvial Hidromart*	4.609,96
	Total	7.943,00

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2018

Sifat tanah *alluvial* kelabu adalah permeabilitasnya lambat dengan produktivitas tanah beraneka dari rendah sampai sedang. Peruntukan lahan untuk jenis tanah ini adalah palawija dan perikanan (RPI2JM Kabupaten Sidoarjo Tahun 2015 - 2019).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Jenis tanah *alluvial hidromorf* adalah tanah yang masih muda, belum mengalami pengembangan, berasal dari bahan induk *alluvium*, tekstur beraneka ragam, belum terbentuk tekstur, konsistensi dalam keadaan basah lekat, pH bermacam – macam, kesuburan sedang hingga tinggi (Hasriyanti dkk., 2016).

4.4 Kependudukan

Data kependudukan merupakan salah satu data pokok yang sangat diperlukan dalam perencanaan dan evaluasi pembangunan karena penduduk selain merupakan objek juga merupakan subyek pembangunan. Data hasil survei BPS pada tahun 2018 menyebutkan bahwa, jumlah penduduk Kecamatan Sedati tercatat sebesar 98099 yang terbagi dalam 27723 KK dengan jumlah total penduduk laki – laki sebanyak 49701 dan penduduk perempuan sebanyak 48398. Desa dengan jumlah penduduk terbanyak adalah Desa Pabean yaitu 16691 orang dan desa dengan jumlah penduduk terkecil adalah adalah Desa Segoro Tambak yaitu 2272 orang. Pada tabel 4.4 akan disajikan data jumlah penduduk di Kecamatan Sedati.

Tabel 4.4 Jumlah Penduduk Kecamatan Sedati

No	Desa	Laki– Laki	Perempuan	Jumlah	KK
1.	Kwangsan	2108	2110	4218	984
2.	Pepe	5733	5642	11378	3195
3.	Buncitan	2682	2687	5381	1563
4.	Kalanganyar	2869	2836	5703	1647
5.	Tambak Cemandi	1799	1731	3530	1174
6.	Gisik Cemandi	1386	1351	2740	594
7.	Cemandi	3346	3253	6599	1824
8.	Pulungan	1853	1880	3746	842
9.	Betro	4435	3962	8394	2431
10.	Sedati Agung	4422	4213	8635	2345
11.	Sedati Gede	5086	4974	10060	3372
12.	Pabean	8420	8271	16707	5531
13.	Semampir	1519	1503	3022	684
14.	Pranti	1715	1657	3390	711
15.	Segoro Tambak	1154	1118	2273	478
16.	Banjar Kemuning	1174	1189	2363	348
	Total	49701	48398	98139	27723

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2018

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

4.5 Kondisi Sosial dan Ekonomi

1. Profesi Masyarakat di Kecamatan Sedati

Profesi penduduk mencermikan sumber pendapatan penduduk (Susmastono, 2013). Dari data BPS berikut ini adalah profesi penduduk di Kecamatan Sedati yang meliputi pegawai negeri, ABRI, petani, buruh tani dan buruh swasta. Penduduk yang bekerja sebagai pegawai negeri sebanyak 2510 orang, yang bekerja sebagai ABRI sebanyak 1567 orang, yang bekerja sebagai petani sebanyak 2144, yang bekerja sebagai buruh tani sebanyak 2220 orang dan yang bekerja sebagai buruh swasta sebanyak 4684 orang. Pada tabel 4.5 akan disajikan jumlah penduduk perdesa menurut jenis profesinya.

Tabel 4.5 Jenis Profesi Penduduk di Kecamatan Sedati

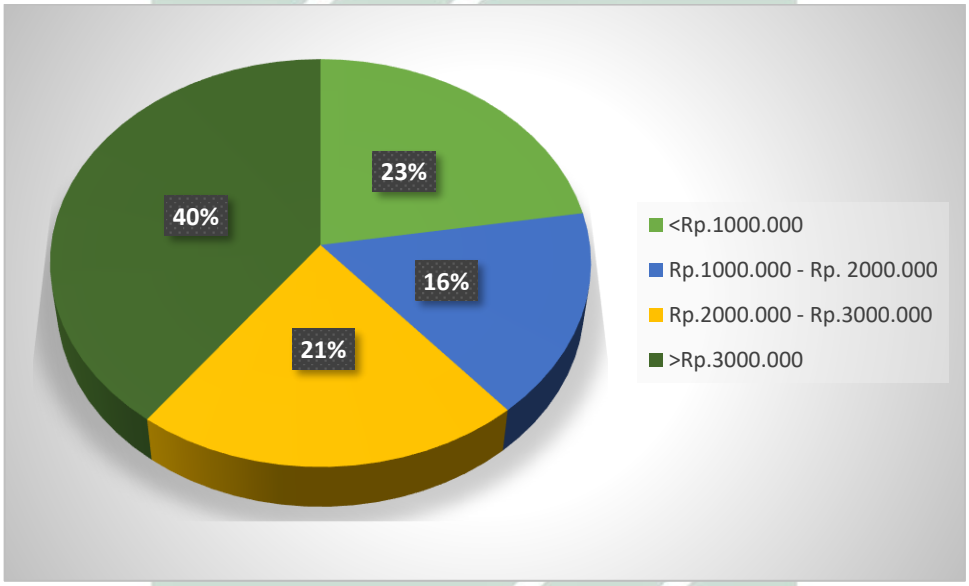
No	Desa	Pegawai Negeri	ABRI	Petani	Buruh Tani	Buruh Swasta
1.	Kwangsan	97	26	259	37	188
2.	Pepe	385	99	159	231	299
3.	Buncitan	185	37	110	187	219
4.	Kalanganyar	120	17	346	190	547
5.	Tambak Cemandi	44	16	155	98	155
6.	Gisik Cemandi	31	29	59	182	153
7.	Cemandi	120	73	172	117	396
8.	Pulungan	184	301	5	116	165
9.	Betro	397	657	100	129	557
10.	Sedati Agung	270	187	18	16	437
11.	Sedati Gede	160	40	90	180	203
12.	Pabean	410	56	240	200	897
13.	Semampir	51	6	90	120	175
14.	Pranti	26	9	117	190	97
15.	Segoro Tambak	13	9	127	87	86
16.	Banjar Kemuning	17	5	97	140	110
	Total	**2510**	**1567**	**2144**	**2220**	**4684**

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2018

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Penghasilan Masyarakat di Kecamatan Sedati

Dari hasil survey pada gambar 4.3 yang telah dilakukan diketahui jumlah penghasilan responden di Kecamatan Sedati per bulan kurang dari Rp.1000.000 sebanyak 23%, diantara Rp. 1000.000 – Rp. 2000.000 sebanyak 16%, diantara Rp. 2000.000 – Rp.3000.000 sebanyak 21% dan responden dengan penghasilan per bulan diatas Rp. 3000.000 sebanyak 40%. Tinggi rendahnya pendapatan responden akan berpengaruh pada aspek pembiayaan. Jika dilihat dari hasil survei hanya sekitar 40% responden di Kecamatan Sedati yang berpenghasilan diatas Upah Minimum Kerja Kabupaten Sidoarjo

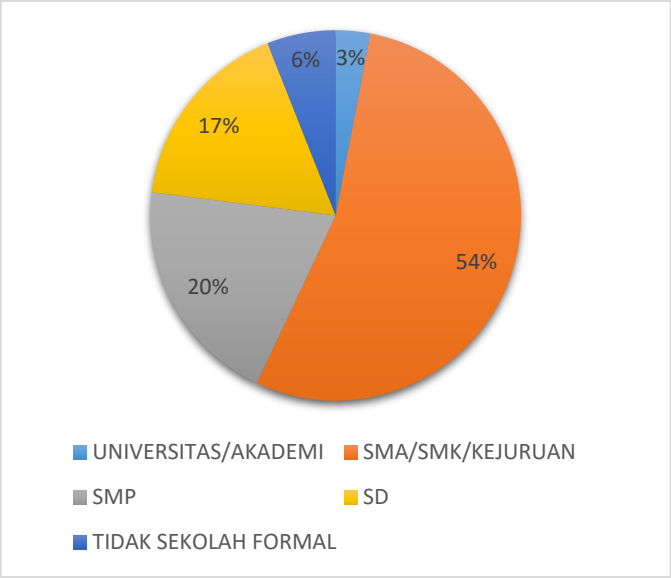


Gambar 4.3 Penghasilan Responden di Kecamatan Sedati
(Sumber: Data Primer, 2019)

3. Tingkat Pendidikan Masyarakat di Kecamatan Sedati

Pendidikan merupakan salah satu aspek penting yang berfungsi meningkatkan kualitas hidup masyrakat. Semakin tinggi tingkat pendidikan masyarakat, menunjukkan kualitas sumber daya manusia yang semakin baik (Rifai dan Nugroho, 2007). Dari hasil survei pada gambar 4.4 yang telah dilakukan didapatkan sebanyak 6% tidak bersekolah formal, sebanyak 17% ada ah lulusan Sekolah Dasar, sebanyak 20% lulusan SMP, sebanyak 54% lulusan SMA dan sebanyak 3% lulusan Universitas/Akademi.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.4 Tingkat Pendidikan Masyarakat di Kecamatan Sedati
(Sumber: Data Primer, 2019)

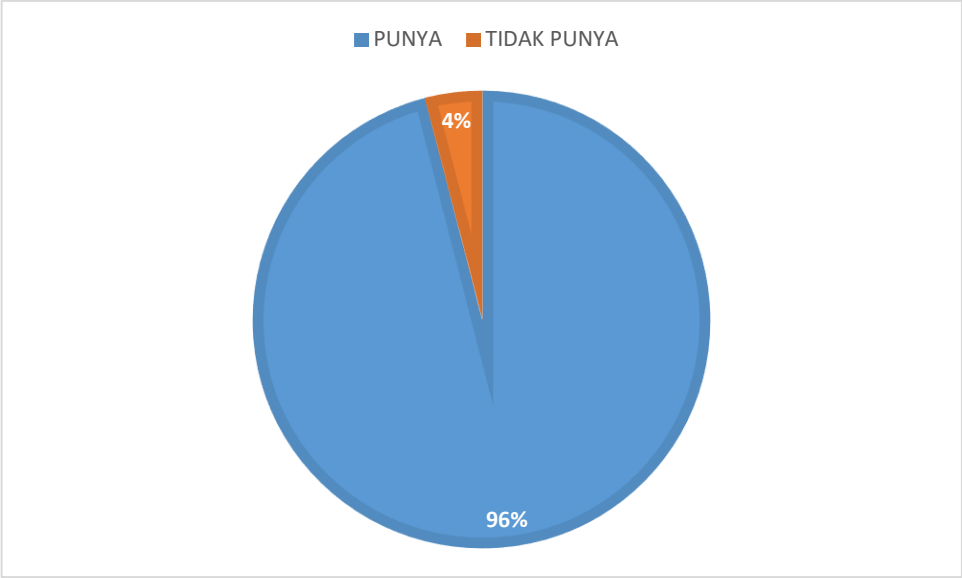
4.6 Kondisi Eksisting Prasarana Sanitasi Wilayah Kecamatan Sedati

Kondisi eksisting pengelolaan air limbah domestik di Kecamatan Sedati disini merupakan kajian hasil survei terhadap keadaan pengelolaan air limbah domestik yang ada di Kecamatan Sedati.

1. Kepemilikan Jamban

Dari hasil survei pada gambar 4.5 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai kepemilikan jamban menyatakan bahwa kondisi kepemilikan jamban yang dimiliki sebanyak 96% dan yang tidak punya jamban sebanyak 4%.

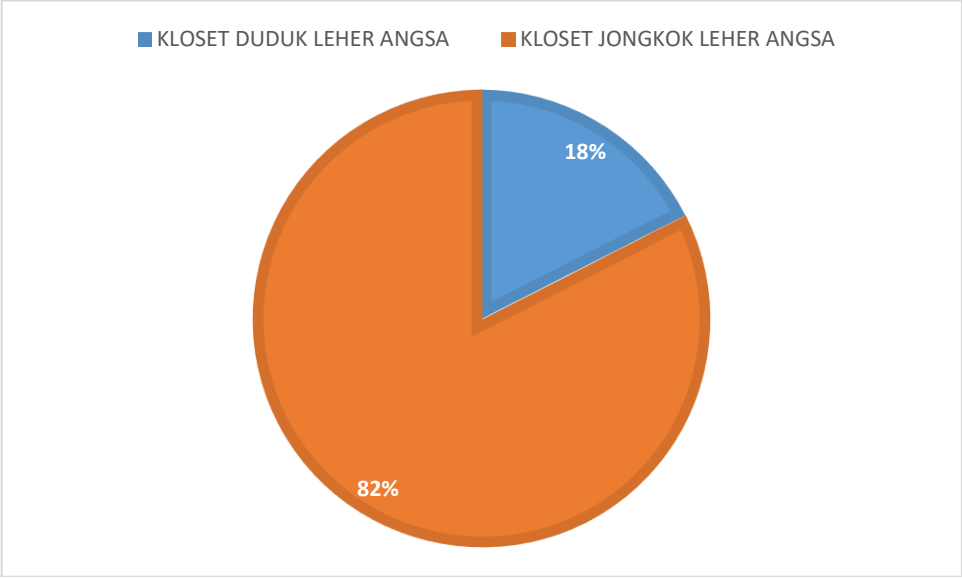
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.5 Kepemilikan Jamban di Kecamatan Sedati
(Sumber : Data Primer, 2019)

2. Jenis Kloset

Dari hasil survei pada gambar 4.6 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai jenis jamban menyatakan bahwa sebanyak 18% menggunakan jamban duduk leher angsa dan 82% menggunakan kloset duduk leher angsa.

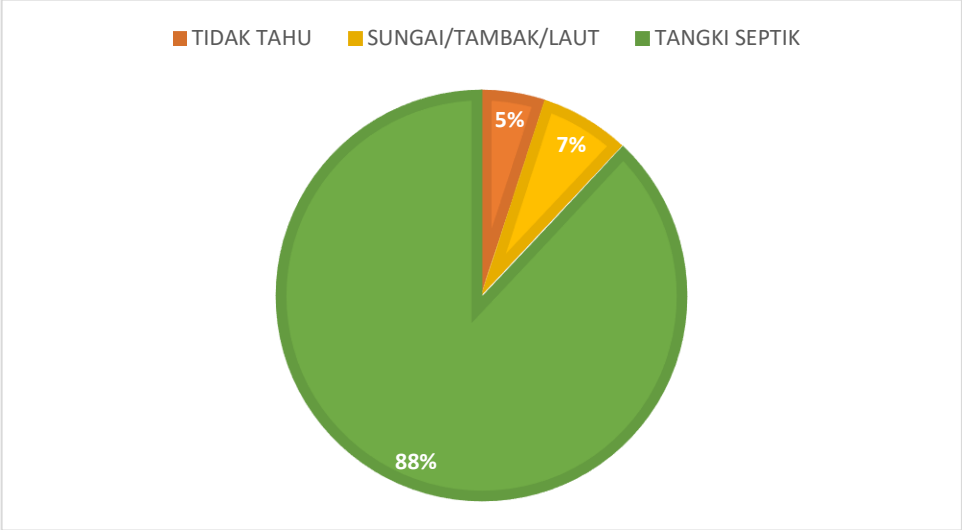


Gambar 4.6 Jenis Jamban
(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Tempat Pembuangan *Black Water*

Dari hasil survei pada gambar 4.7 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai tempat pembuangan limbah *black water* menyatakan bahwa tempat pembuangan limbah *black water* di tangki septik sebanyak 88%, buang air besar di sungai/tambak/laut sebanyak 7% dan sisanya menyatakan tidak tahu sebesar 5%.

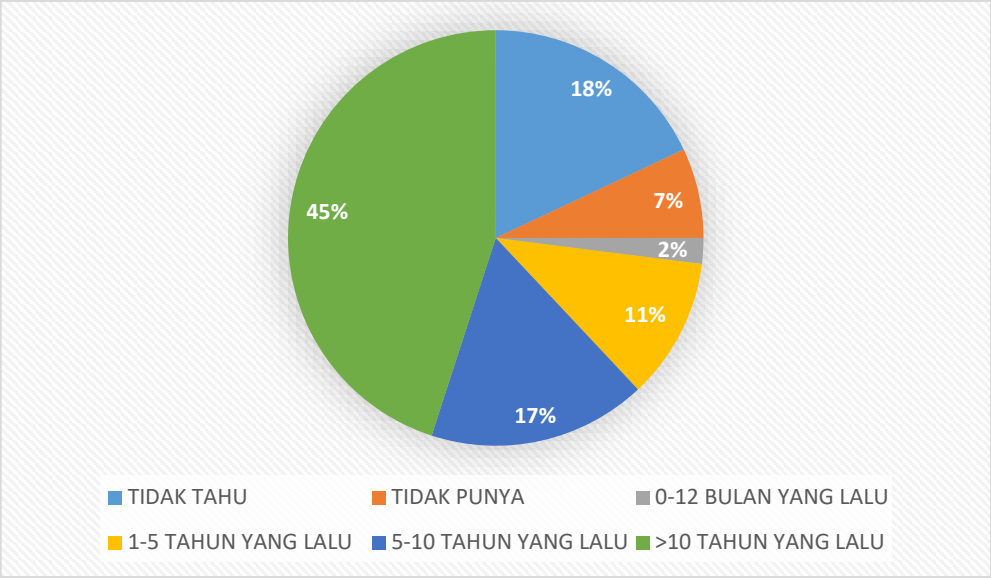


Gambar 4.7 Tempat Pembuangan Limbah *Black Water*
(Sumber : Data Primer, 2019)

4. Usia Tangki Septik

Dari hasil survei pada gambar 4.8 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai lama tangki septik dibangun, sebanyak 18% masyarakat menyatakan tidak tahu, 7% menyatakan tidak punya tangki septik, 2% menyatakan tangki septik dibangun sejak 0 – 12 bulan yang lalu, 11% menyatakan tangki septik dibangun sejak 1-5 tahun yang lalu, 17% menyatakan tangki septik dibangun sejak 5 – 10 tahun yang lalu dan 45% menyatakan bahwa tangki septik dibangun sejak lebih dari 10 tahun yang lalu.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

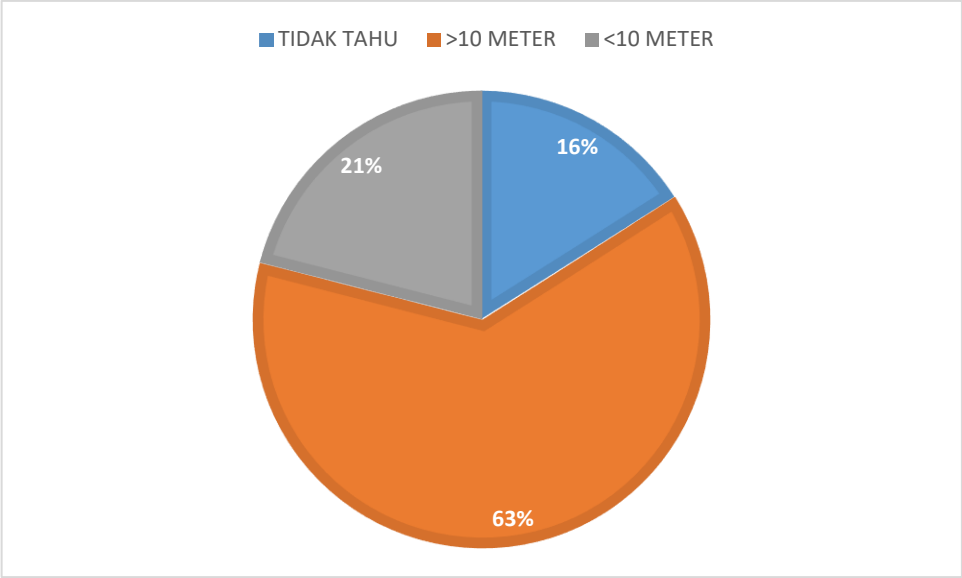


Gambar 4.8 Usia Tangki Septik
(Sumber : Data Primer, 2019)

5. Jarak Tangki Septik Dengan Sumber Air Bersih (Sumur)

Dari hasil survei pada gambar 4.9 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai jarak tangki septik dengan sumber air bersih (sumur) menyatakan bahwa sebanyak 21 % memiliki tangki septik yang berjarak kurang dari 10 meter dari sumber air, sebanyak 63% memiliki tangki septik yang berjarak lebih dari 10 meter dari sumber air dan sisanya sebanyak 16% menyatakan tidak tahu. Untuk masyarakat yang mempunyai tangki septik yang berjarak dengan sumber air bersih kurang dari 10 m, hal ini tidak sesuai dengan SNI: 03-2398-2002 yang di dalamnya mengatur prosedur pembangunan tangki septik dengan jarak minimal ke sumur air bersih adalah 10 m.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

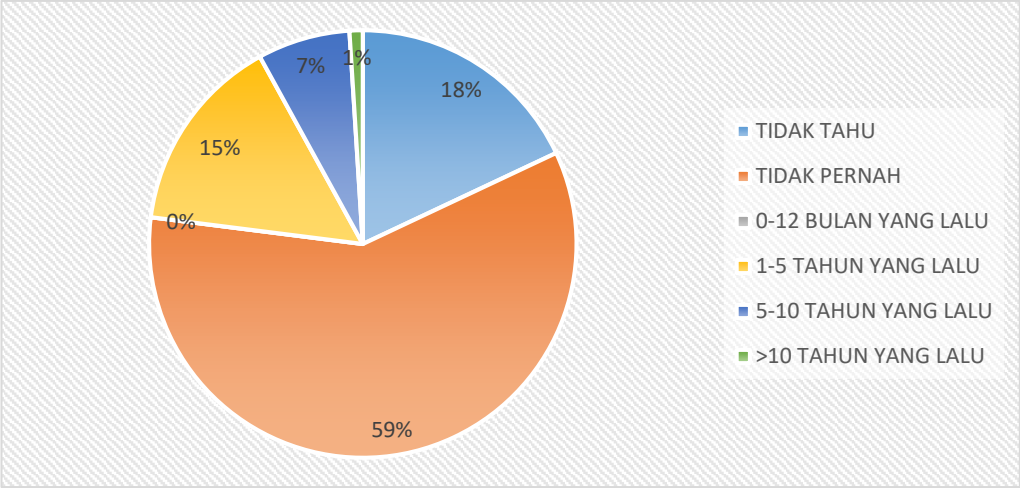


Gambar 4.9 Jarak Tangki Septik dengan Sumber Air Bersih (Sumur)
(Sumber : Data Primer, 2019)

6. Waktu Terakhir Mengosongkan Tangki Septik

Dari hasil survei pada gambar 4.10 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai waktu terakhir kali mengosongkan tangki septik menyatakan bahwa sebanyak 18% tidak tahu, 7% menyatakan terakhir kali mengosongkan tangki septik sekitar 5-10 tahun yang lalu, 15% menyatakan terakhir kali mengosongkan tangki septik sekitar 1-5 tahun yang lalu, sebanyak 1% menyatakan terakhir kali mengosongkan tangki septik sekitar lebih dari 10 tahun yang lalu dan sebanyak 59% menyatakan tidak pernah mengosongkan tangki septiknya. Untuk responden yang mengosongkan/menguras tangka septik lebih dari 3 tahun, hal ini tidak sesuai dengan SNI: 03-2398-2002 yang mengatur periode pengurasan bagi tangki septik minimal dilakukan 3 tahun sekali

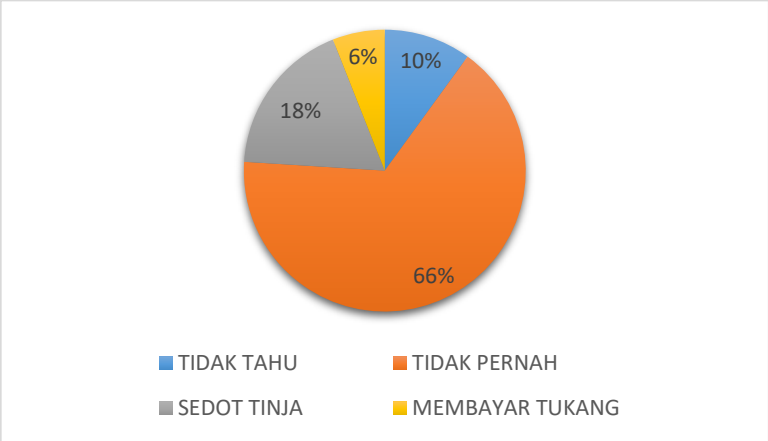
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.10 Waktu Terakhir Mengosongkan Tangki Septik
(Sumber : Data Primer, 2019)

7. Pengosongan Tangki Septik

Dari hasil survei pada gambar 4.11 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai pengosongan tangki septik menyatakan bahwa 6% mengosongkan dengan membayar tukang, 18% mengosongkan dengan sedot tinja, 66% tidak pernah mengosongkan tangki septiknya dan sisanya sebanyak 10% menyatakan tidak tahu.

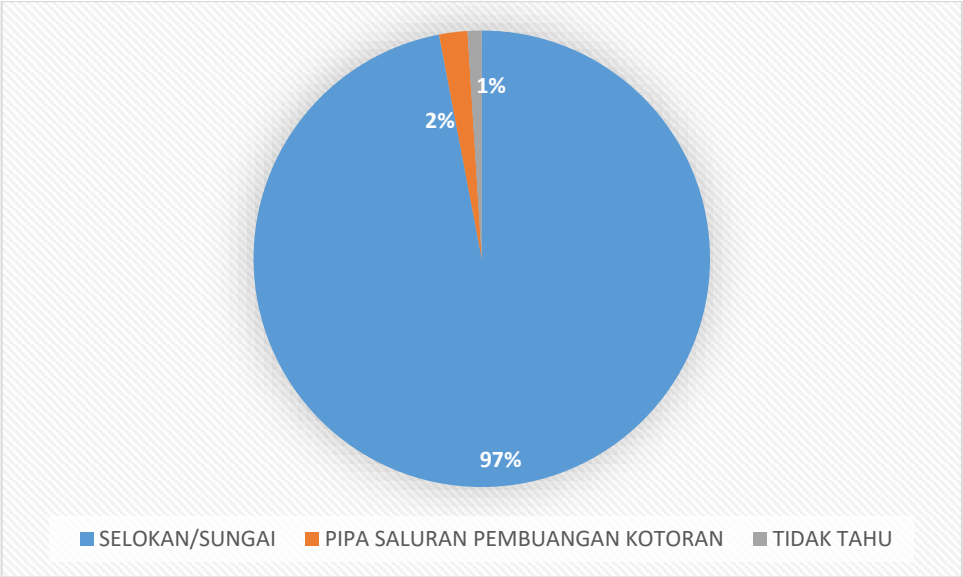


Gambar 4.11 Pengosongan Tangki Septik
(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

8. Saluran Pembuangan *Grey Water*

Dari hasil survei pada gambar 4.12 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai saluran pembuangan limbah *grey water* menyatakan bahwa sebanyak 1% tidak tahu, 2% membuang limbah *grey water* pada pipa saluran pembuangan kotoran dan 97% membuang limbah *grey water* ke selokan/sungai.

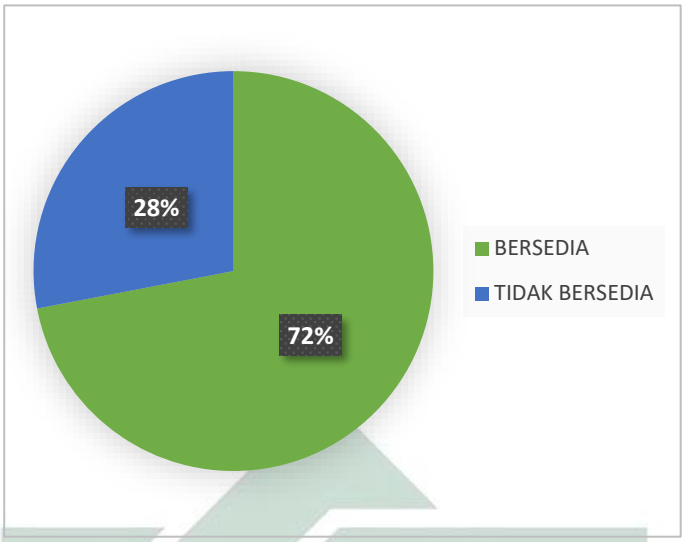


Gambar 4.12 Saluran Pembuangan Limbah *Grey Water*
(Sumber : Data Primer, 2019)

4.7 Kondisi Partisipasi Masyarakat

Dari hasil survei pada gambar 4.13 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai partisipasi masyarakat menyatakan bahwa sebanyak 72% responden bersedia berpartisipasi untuk meningkatkan pengelolaan air limbah domestik dan sisanya sebanyak 28% menyatakan tidak bersedia.

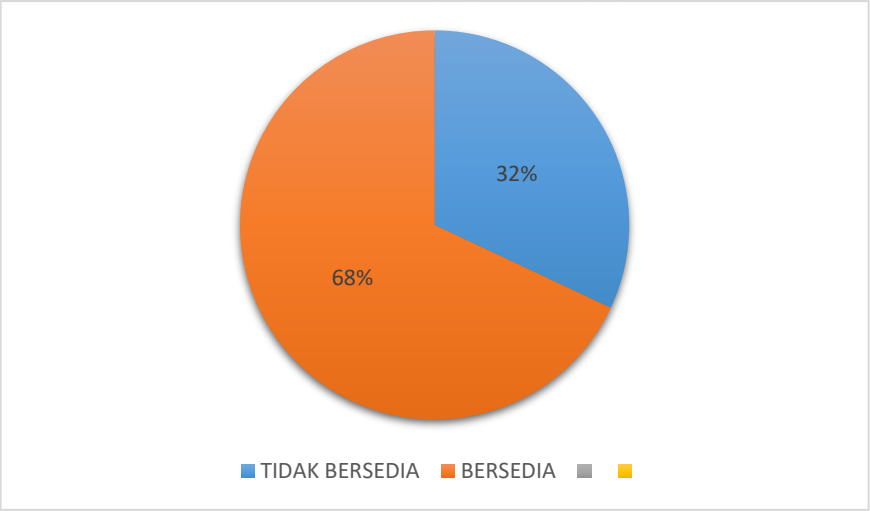
digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 4.13 Aspek Partisipasi Masyarakat
(Sumber : Data Primer, 2019)

4.8 Kesediaan Membayar

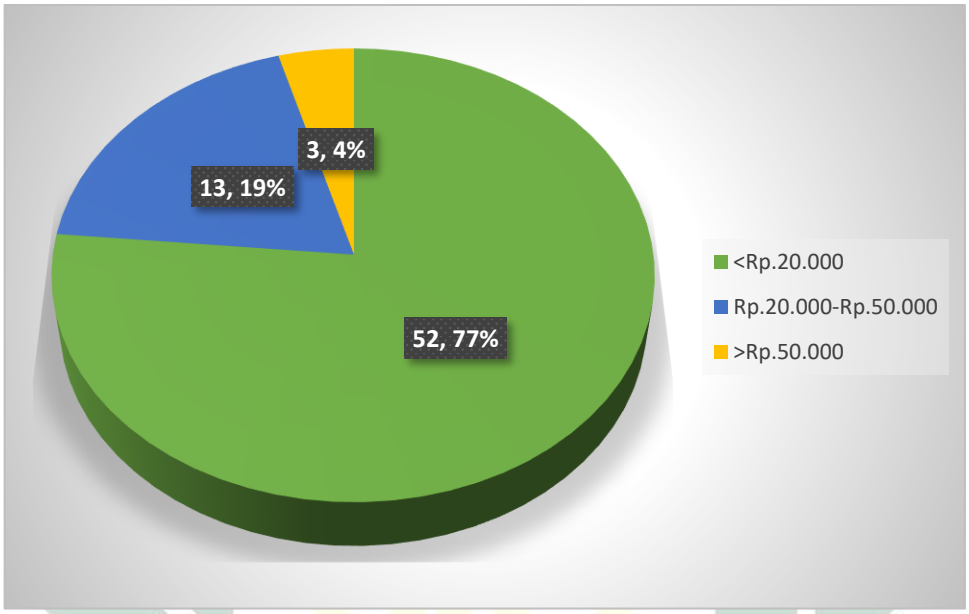
Kesediaan membayar adalah jumlah maksimal uang yang tersedia dikeluarkan oleh rumah tangga/individu untuk suatu produk pelayanan jasa atau barang, dalam hal ini adalah penyediaan pelayanan prasarana sanitasi (Winda dan Burhanudin, 2008). Dari hasil survei pada gambar 4.14 yang dilakukan terhadap responden di Kecamatan Sedati mengenai kesediaan membayar iuran per bulan untuk pengelolaan air limbah domestik menyatakan bahwa sebanyak 32% responden tidak bersedia, 68% bersedia membayar iuran per bulan.



Gambar 4.14 Kesediaan Membayar Iuran per Bulan
(Sumber : Data Primer, 2019)

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Dari kesediaan membayar sebanyak 68% tersebut dibagi lagi oleh rentang nominal iuran yaitu kurang dari Rp. 20.000 sebanyak 52,77% , Rp. 20.000 – Rp.50.000 sebanyak 13,19% dan lebih dari Rp. 50.000 sebanyak 3,4% per bulan. Persentase banyaknya nominal dilihat pada gambar 4.15.



Gambar 4.15 Persentase Nominal Kesediaan Membayar iuran per Bulan

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Aspek Teknis

Dari hasil pemaparan survei pada bab IV menunjukkan bahwa sistem pengelolaan limbah *black water* (limbah tinja) yang digunakan oleh masyarakat di Kecamatan Sedati adalah sistem pembuangan setempat (SPLD-S). Sedangkan limbah *grey water* atau air buangan yang berasal dari kamar mandi, dapur dan tempat cuci mayoritas disalurkan ke saluran drainase/selokan menuju badan sungai. Akan tetapi secara keseluruhan sudah memiliki sarana sanitasi pribadi.

5.1.1 Proyeksi Penduduk

Sebagai langkah awal dalam penyusunan kajian pengelolaan ini maka perlu untuk mengetahui proyeksi jumlah penduduk Kecamatan Sedati sebagai langkah awal dalam merencanakan kebutuhan akan prasarana dan sarana sanitasi. Dalam memproyeksikan jumlah penduduk perlu diketahui persentase pertumbuhan penduduk terakhir terlebih dahulu. Hasil perhitungan prsentase pertumbuhan penduduk dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Persentase Pertumbuhan Penduduk

Desa	**Pertumbuhan Penduduk**				**(X)**	**r=x/4**
	2014-2015	**2015-2016**	**2016-2017**	**2017-2018**		
Kwangsan	0.07%	-0.07%	0.62%	3.92%	4.61%	0.01153
Pepe	0.22%	-0.08%	0.93%	-12.79%	1.15%	0.00286
Buncitan	0.65%	-0.30%	0.59%	1.32%	2.55%	0.00638
Kalanganyar	0.75%	-0.41%	0.73%	21.26%	22.74%	0.05686
Tambak Cemandi	-6.10%	6.80%	1.42%	23.86%	32.09%	0.08022
Gisik Cemandi	6.95%	-5.91%	1.54%	12.34%	20.84%	0.05209
Cemandi	1.04%	-0.78%	0.55%	3.58%	5.18%	0.01294

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Desa	Pertumbuhan Penduduk				(X)	r=x/4
	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018		
Pulungan	1.76%	-1.41%	0.91%	20.45%	23.12%	0.05779
Betro	0.43%	-0.42%	0.56%	-8.41%	0.99%	0.00247
Sedati Agung	0.73%	-0.59%	0.38%	11.62%	12.72%	0.03181
Sedati Gede	0.34%	-0.27%	0.44%	-16.59%	0.78%	0.00196
Pabean	0.18%	-0.40%	0.21%	-14.75%	0.40%	0.00100
Semampir	1.12%	2.64%	2.30%	-0.03%	6.06%	0.01516
Pranti	1.09%	-1.29%	1.02%	5.48%	7.59%	0.01898
Segoro Tambak	3.13%	-2.60%	1.67%	24.48%	29.28%	0.07321
Banjar Kemuning	4.93%	-3.11%	1.64%	52.45%	59.02%	0.14756

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Keterangan :

X = Penjumlahan keseluruhan dari pertumbuhan penduduk yang meningkat, untuk pertumbuhan penduduk yang menurun (minus) tidak dijumlahkan.

r = Rata – rata tingkat pertumbuhan pertahun

Pertumbuhan penduduk diproyeksikan untuk 20 tahun kedepan, untuk mentukan rumus yang akan digunakan maka dihitung rumus mana yang paling mendekati jumlah pertumbuhan penduduk pada tahun (2018), hasil perhitungan di sajikan pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil Perhitungan Jumlah Penduduk Tahun 2018 dengan Metode Geometrik, Aritmatika dan Eksponensial

Desa	Jumlah Penduduk Tahun 2018	Geometrik	Aritmatika	Eksponensial
Kwangsan	4218	4489	4270	4278
Pepe	11378	13094	13093	13094
Buncitan	5381	5432	5430	5433
Kalanganyar	5703	6135	5976	6183

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Desa	Jumlah Penduduk Tahun 2018	Geometrik	Aritmatika	Eksponensial
Tambak Cemandi	3530	4121	3926	4185
Gisik Cemandi	2740	3077	3009	3097
Cemandi	6599	6740	6729	6742
Pulungan	3746	4068	3960	4101
Betro	8394	9226	9226	9226
Sedati Agung	8635	9002	8921	9024
Sedati Gede	10060	12117	12117	12117
Pabean	16707	19703	19703	19703
Semampir	3022	3099	3082	3104
Pranti	3390	3125	3113	3128
Segoro Tambak	2273	2546	2442	2578
Banjar Kemuning	2363	2985	2607	3137

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Setelah didapatkan rata – rata tingkat pertumbuhan pertahun maka dapat diproyeksikan untuk 20 tahun mendatang. Dalam memproyeksikan jumlah penduduk ditentukan dengan metode aritmatika dikarenakan pada saat perhitungan perbandingan menggunakan rumus geometrik, aritmatika dan eksponensial yang lebih mendekati jumlah pertumbuhan penduduk eksisting (jumlah penduduk pada tahun 2018) adalah rumus aritmatika. Untuk perhitungan proyeksi penduduk 20 tahun mendatang pada setiap desa selengkapnya dapat dilihat pada tabel 5.3.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.3 Proyeksi Pertumbuhan Penduduk Per Desa di Kecamatan Sedati

Desa	Proyeksi Penduduk 20 Tahun Mendatang (Jiwa)																				
	2018	**2019**	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**	**2024**	**2025**	**2026**	**2027**	**2028**	**2029**	**2030**	**2031**	**2032**	**2033**	**2034**	**2035**	**2036**	**2037**	**2038**
Kwangsan	4218	4267	4315	4364	4413	4461	4510	4558	4607	4656	4704	4753	4802	4850	4899	4948	4996	5045	5093	5142	5191
Pepe	11378	11411	11443	11476	11508	11541	11573	11606	11638	11671	11703	11736	11768	11801	11834	11866	11899	11931	11964	11996	12029
Buncitan	5381	5415	5450	5484	5518	5553	5587	5621	5656	5690	5724	5759	5793	5827	5862	5896	5930	5965	5999	6033	6068
Kalanganyar	5703	6027	6352	6676	7000	7324	7649	7973	8297	8621	8946	9270	9594	9919	10243	10567	10891	11216	11540	11864	12188
Tambak Cemandi	3530	3813	4096	4380	4663	4946	5229	5512	5795	6079	6362	6645	6928	7211	7494	7778	8061	8344	8627	8910	9194
Gisik Cemandi	2740	2883	3025	3168	3311	3454	3596	3739	3882	4025	4167	4310	4453	4595	4738	4881	5024	5166	5309	5452	5595
Cemandi	3530	3813	4096	4380	4663	4946	5229	5512	5795	6079	6362	6645	6928	7211	7494	7778	8061	8344	8627	8910	9194
Pulungan	3746	3962	4179	4395	4612	4828	5045	5261	5478	5694	5911	6127	6344	6560	6777	6993	7210	7426	7643	7859	8076
Betro	8394	8415	8435	8456	8477	8498	8518	8539	8560	8581	8601	8622	8643	8664	8684	8705	8726	8746	8767	8788	8809
Sedati Agung	8635	8910	9184	9459	9734	10008	10283	10558	10832	11107	11382	11656	11931	12206	12481	12755	13030	13305	13579	13854	14129
Sedati Gede	10060	10080	10099	10119	10139	10159	10178	10198	10218	10237	10257	10277	10297	10316	10336	10356	10375	10395	10415	10435	10454
Pabean	16707	16724	16740	16757	16774	16791	16807	16824	16841	16857	16874	16891	16907	16924	16941	16958	16974	16991	17008	17024	17041
Semampir	3022	3068	3114	3159	3205	3251	3297	3343	3389	3434	3480	3526	3572	3618	3663	3709	3755	3801	3847	3892	3938
Pranti	3390	3455	3521	3589	3657	3727	3799	3872	3946	4021	4099	4177	4257	4339	4422	4507	4593	4681	4771	4862	4955
Segoro Tambak	2273	2439	2606	2772	2939	3105	3271	3438	3604	3771	3937	4103	4270	4436	4603	4769	4936	5102	5268	5435	5601
Banjar Kemuning	2363	2712	3060	3409	3758	4106	4455	4804	5152	5501	5850	6199	6547	6896	7245	7593	7942	8291	8639	8988	9337

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

5.1.2 Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk juga menentukan sistem pengelolaan yang akan dipilih. Untuk perhitungan kepadatan penduduk pada setiap desa selengkapnya bisa dilihat pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Proyeksi Kepadatan Penduduk Kecamatan Sedati

Proyeksi Kepadatan Penduduk (Jiwa/Ha)						
No	**Desa**	**2018**	**2023**	**2028**	**2033**	**2038**
1	Kwangsan	18	19	20	21	22
2	Pepe	11	12	12	12	12
3	Buncitan	30	31	31	32	33
4	Kalanganyar	2	3	3	4	4
5	Tambak Cemandi	8	11	14	18	21
6	Gisik Cemandi	18	23	28	33	38
7	Cemandi	7	10	13	15	18
8	Pulungan	96	124	152	179	207
9	Betro	47	47	48	49	49
10	Sedati Agung	44	51	58	65	72
11	Sedati Gede	59	60	60	61	61
12	Pabean	71	72	72	73	73
13	Semampir	21	22	24	25	27
14	Pranti	10	11	12	14	15
15	Segoro Tambak	3	4	5	6	7
16	Banjar Kemuning	4	7	10	14	17

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

5.1.3 Limbah Tinja *(Black Water)*

Sebesar 4% masyarakat sedati masih belum mempunyai jamban sehingga masih buang air besar sembarangan dengan jamban tidak saniter yang berada di sungai/tambak dapat dilihat pada gambar 5.1

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 5.1 Jamban Tidak Saniter
Sumber: Dokumentasi Penyusun, 2019

Sebagai langkah awal dalam penyusunan kajian pengelolaan ini maka perlu untuk mengetahui jumlah debit limbah tinja yang akan dihasilkan setiap hari per orang hingga tahun 2038 (20 tahun ke depan). Debit air limbah domestik yang dihasilkan pada wilayah permukiman tergantung dengan jumlah penduduk di wilayah tersebut (Pranata dkk., 2013). Perhitungan debit limbah tinja *(Black Water)* di tahun 2018 dapat dilihat pada tabel 5.5 dan Perhitungan debit limbah tinja *(Black Water)* di tahun 2038 dapat dilihat pada tabel 5.6.

Berdasarkan Pedoman Pengelolaan Air Limbah Perkotaan, Dirjen Kimpraswil 2003. Asumsi – asumsi yang dipakai dalam menghitung jumlah debit tinja di Kecamatan Sedati adalah sebagai berikut:

a. Debit air bersih (Q_{AB}) sebesar 150 lt/org.hr
b. Debit air limbah (Q_{AL}) sebesar 80% X (Q_{AB})
c. Debit limbah tinja (Q_{BW}) sebesar 20% X (Q_{AL})
d. Debit limbah non tinja (Q_{GW}) sebesar 80% X (Q_{AL})

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.5 Debit Limbah Tinja Kecamatan Sedati di Tahun 2018

Desa	Penduduk di Tahun 2018	Jumlah Debit					
		Limbah Tinja		TSS		BOD	
		m3/hari	m3/tahun	kg/hari	kg/tahun	kg/hari	kg/tahun
Kwangsan	4218	101	36950	422	153957	67	24633
Pepe	11378	273	99671	1138	415297	182	66448
Buncitan	5381	129	47138	538	196407	86	31425
Kalanganyar	5703	137	49958	570	208160	91	33306
Cemandi	3530	85	30923	353	128845	56	20615
Gisik Cemandi	2740	66	24002	274	100010	44	16002
Cemandi	6599	158	57807	660	240864	106	38538
Pulungan	3746	90	32815	375	136729	60	21877
Betro	8394	201	73531	839	306381	134	49021
Sedati Agung	8635	207	75643	864	315178	138	50428
Sedati Gede	10060	241	88126	1006	367190	161	58750
Pabean	16707	401	146353	1671	609806	267	97569
Semampir	3022	73	26473	302	110303	48	17648
Pranti	3390	81	29696	339	123735	54	19798
Segoro Tambak	2273	55	19911	227	82965	36	13274
Banjar Kemuning	2363	57	20700	236	86250	38	13800
Total	98139	2355	859697	9814	3582077	1568	573132

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Sesuai dengan hasil perhitungan debit limbah tinja pada tabel 5.4, untuk wilayah Kecamatan Sedati pada tahun 2018 terdapat debit lumpur tinja sebanyak 2355 m^3/hari atau 859.697 m^3/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum debit limbah adalah 100 liter/org/hari atau 0,1 m^3/org/hari. Sehingga debit lumpur tinja yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2018 melebihi baku mutu. Semakin besar debit air limbah maka penurunan BOD semakin menurun (Susanti dkk., 2018)

Dengan jumlah debit TSS (*Total Suspended Solid*) yang dihasilkan sebanyak 9814 kg/hari atau 3582077 kg/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum TSS air limbah adalah sebesar 30 mg/L. Sehingga TSS yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2018 melebihi baku mutu.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tingginya konsentrasi TSS yang dibuang ke perairan akan mempengaruhi penetrasi akan mempengaruhi penetrasi cahaya sehingga mengganggu proses fotosintesis. TSS merupakan padatan yang mengakibatkan kekeruahan air, tidak terlarut dan tidak dapat mengendap langsung, seperti bahan organik yang terkandung dalam air limbah (Susanthi dkk., 2018).

Jumlah debit BOD (*Biological Oxygen Demand*) yang dihasilkan sebanyak 1568 kg/hari atau 573132 kg/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum BOD air limbah adalah sebesar 30 mg/L. Sehingga BOD yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2018 melebihi baku mutu.

Tabel 5.6 Proyeksi Debit Limbah Tinja Kecamatan Sedati di Tahun 2038

Desa	**Penduduk di Tahun 2038**	**Jumlah Debit**					
		Limbah Tinja		**TSS**		**BOD**	
		m3/hari	**m3/tahun**	**kg/hari**	**kg/tahun**	**kg/hari**	**kg/tahun**
Kwangsan	5191	125	45470	519	189459	83	30314
Pepe	12029	289	105372	1203	439052	192	70248
Buncitan	6068	146	53152	607	221468	97	35435
Kalanganyar	12188	293	106771	1219	444878	195	71181
Tambak Cemandi	9194	221	80535	919	335564	147	53690
Gisik Cemandi	5595	134	49008	559	204200	90	32672
Cemandi	9194	221	80535	919	335564	147	53690
Pulungan	8076	194	70742	808	294760	129	47162
Betro	8809	211	77164	881	321516	141	51443
Sedati Agung	14129	339	123766	1413	515693	226	82511
Sedati Gede	10454	251	91580	1045	381584	167	61053
Pabean	17041	409	149280	1704	622002	273	99520
Semampir	3938	95	34499	394	143747	63	22999
Pranti	4955	119	43407	496	180863	79	28938
Segoro Tambak	5601	134	49066	560	204441	90	32711
Banjar Kemuning	9337	224	81789	934	340789	149	54526
Total	141797	3403	1242140	14180	5175582	2269	828093

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Hasil perhitungan proyeksi penduduk di tahun 2038 diperkirakan jumlah debit lumpur tinja sebanyak 3403 m^3/hari atau 1242140 m^3/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum debit limbah adalah 100 liter/org/hari atau 0,1 m^3/org/hari. Sehingga debit lumpur tinja yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2038 melebihi baku mutu.

Dengan jumlah debit TSS yang dihasilkan sebanyak 14180 kg/hari atau 5175582 kg/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum TSS air limbah adalah sebesar 30 mg/L. Sehingga TSS yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2038 melebihi baku mutu.

Jumlah debit BOD yang dihasilkan sebanyak 2269 kg/hari atau 828093 kg/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum BOD air limbah adalah sebesar 30 mg/L. Sehingga BOD yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2038 melebihi baku mutu.

Jumlah debit limbah tinja, TSS dan BOD tersebut tentunya akan meningkat berbanding lurus dengan laju pertumbuhan penduduk. Jika tidak dikelola dengan baik, hal tersebut akan menjadi ancaman yang sangat serius bagi kelestarian lingkungan maupun keseharian masyarakat.

5.1.4 Limbah Non Tinja *(Grey Water)*

Standar asumsi yang dipakai dalam penelitian ini adalah standar Departemen Kimpraswil yaitu sebesar 150 l/org/hari untuk kategori kota sedang. Dasar penentuan asumsi tersebut adalah mudahnya masyarakat Kecamatan Sedati memperoleh air sehingga memungkinkan air bersih yang menjadi air limbah adalah 80%, maka debit air limbah yang dihasilkan pada tahun 2018 adalah sebesar 11778 m^3/hari atau sebesar 4298487m^3/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum debit limbah adalah 100 liter/org/hari atau 0,1 m^3/org/hari. Sehingga debit lumpur tinja yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2018 melebihi baku mutu.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Debit air limbah non tinja Kecamatan Sedati pada tahun 2018 per desa dapat dilihat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Debit Air Limbah Non Tinja Kecamatan Sedati pada Tahun 2018

Desa	Penduduk di Tahun 2018	Konsumsi Air Bersih = 0.15m^3/org/hr	Debit Air Limbah = 80% x Air Bersih	
			(m^3/hari)	(m^3/tahun)
Kwangsan	4218	633	506	184748
Pepe	11378	1707	1365	498356
Buncitan	5381	807	646	235688
Kalanganyar	5703	855	684	249791
Cemandi	3530	530	424	154614
Gisik Cemandi	2740	411	329	120012
Cemandi	6599	990	792	289036
Pulungan	3746	562	450	164075
Betro	8394	1259	1007	367657
Sedati Agung	8635	1295	1036	378213
Sedati Gede	10060	1509	1207	440628
Pabean	16707	2506	2005	731767
Semampir	3022	453	363	132364
Pranti	3390	509	407	148482
Segoro Tambak	2273	341	273	99557
Banjar Kemuning	2363	354	284	103499
Total	98139	14721	11778	4298487

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Debit air limbah yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati pada tahun 2038 diperkirakan sebesar 17016 m^3/hari atau sebesar 6210699m^3/tahun. Menurut baku mutu air limbah domestik PERMEN LHK RI NO. P.68 Tahun 2016 kadar maksimum debit limbah adalah 100 liter/org/hari atau 0,1 m^3/org/hari. Sehingga debit lumpur tinja yang dihasilkan oleh masyarakat Kecamatan Sedati di tahun 2038 melebihi baku mutu. Debit air limbah non tinja Kecamatan Sedati pada tahun 2038 per desa dapat dilihat pada tabel 5.8.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.8 Debit Air Limbah Non Tinja Kecamatan Sedati pada Tahun 2038

Desa	Penduduk di Tahun 2038	Konsumsi Air Bersih = 0.15m^3/org/hr	Debit Air Limbah = 80% x Air Bersih	
			(m^3/hari)	(m^3/tahun)
Kwangsan	5191	779	623	227351
Pepe	12029	1804	1443	526862
Buncitan	6068	910	728	265762
Kalanganyar	12188	1828	1463	533854
Tambak Cemandi	9194	1379	1103	402677
Gisik Cemandi	5595	839	671	245041
Cemandi	9194	1379	1103	402677
Pulungan	8076	1211	969	353712
Betro	8809	1321	1057	385819
Sedati Agung	14129	2119	1695	618832
Sedati Gede	10454	1568	1255	457901
Pabean	17041	2556	2045	746402
Semampir	3938	591	473	172496
Pranti	4955	743	595	217036
Segoro Tambak	5601	840	672	245329
Banjar Kemuning	9337	1401	1120	408947
Total	141797	21270	17016	6210699

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Secara umum pengelolaan limbah non tinja belum dikelola dengan baik, hal ini dapat dilihat secara eksisiting sebagai berikut:

a. Air limbah dibuang melalui saluran – saluran drainase disekitar rumah seperti ditunjukkan pada gambar 5.2.
b. Persentase hasil survey didapatkan sebanyak 97% masyarakat di Kecamatan Sedati membuang limbah non tinja (*grey water*) ke selokan/sungai.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Gambar 5.2 Pembuangan Limbah Non Tinja Ke Selokan
Sumber: Dokumentasi Penyusun, 2019

5.1.5 Pemilihan Sistem Pengolahan Air Limbah Domestik

Pemilihan sistem pengolahan air limbah domestik didasarkan pada PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017, yaitu dengan mempertimbangkan kepadatan penduduk, sumber air, kedalaman air tanah, permeabilitas tanah, kemiringan tanah, dan kemampuan membiayai.

1. Kepadatan Penduduk

Faktor ini dapat menjadi indikator tersedia atau tidaknya lahan yang cukup untuk membangun sistem pengolahan air limbah domestik. Pada tabel 5.1 disajikan hasil perhitungan proyeksi kepadatan penduduk per desa di Kecamatan Sedati 20 tahun kedepan. Dari tabel 5.9 Dapat diketahui bahwa kepadatan penduduk di Kecamatan Sedati sebagian besar (15 desa) masih < 150 jiwa/ Ha. Menurut PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017 jika kepadatan penduduk < 150 jiwa/Ha maka sistem pengelolaan yang sesuai yaitu SPALD-S. Sehingga sistem pengelolaan air limbah domestik di Kecamatan Sedati yang sesuai adalah SPALD -S.

Tabel 5.9 Proyeksi Kepadatan Penduduk di Tahun 2038

No	Nama Desa	Kepadatan Penduduk Tahun 2038 (Jiwa/Ha)
1	Kwangsan	22
2	Pepe	12
3	Buncitan	33
4	Kalanganyar	4
5	Tambak Cemandi	21

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No	Nama Desa	Kepadatan Penduduk Tahun 2038 (Jiwa/Ha)
6	Gisik Cemandi	38
7	Cemandi	18
8	Pulungan	207
9	Betro	49
10	Sedati Agung	72
11	Sedati Gede	61
12	Pabean	73
13	Semampir	27
14	Pranti	15
15	Segoro Tambak	7
16	Banjar Kemuning	17

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

2. Sumber Air

Pada tabel 5.10 disajikan sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat di Kecamatan Sedati. Ada dua sumber air bersih yang digunakan oleh masyarakat Kecamatan Sedati yaitu sumur pompa dan sumur galian. Jumlah sumur pompa dalam satu kecamatan adalah sebanyak 473 unit dan jumlah sumur gali sebanyak 7994 unit. Air tanah dapat diperoleh dengan debit 10 m^3/hari (Dinas ESDM Jawa Timur, 2014).. Berdasarkan hasil survey penelitian, jaringan air bersih belum menjangkau semua wilayah, sumur gali menempati urutan pertama sumber air bersih di Kecamatan Sedati. Menurut (Zuliyanto, 2011) apabila debit jaringan air bersih masih < 60 liter/detik maka sistem pengelolaan air limbah domestik yang sesuai adalah SPALD-S.

Tabel 5.10 Sumber Air di Kecamatan Sedati

No.	Desa/Kelurahan	Sumber Air Bersih	
		Sumur Pompa	Sumur Gali
1	Kwangsan	5	682
2	Pepe	169	811
3	Buncitan	1	516
4	Kalanganyar	0	299
5	Tambakcemandi	0	70
6	Gisikcemandi	0	138
7	Cemandi	2	658

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

No.	Desa/Kelurahan	Sumber Air Bersih	
		Sumur Pompa	Sumur Gali
8	Pulungan	201	658
9	Betro	12	550
10	Sedatiagung	9	856
11	Sedatigede	15	922
12	Pabean	29	1093
13	Semampir	5	283
14	Pranti	25	218
15	Segorotambak	0	125
16	Banjarkemuning	0	115
	Total	473	7994

Sumber : Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo, 2018

3. Kedalaman Muka Air Tanah

Kecamatan Sedati memiliki kedalaman muka air tanah sekitar lebih dari 2 meter (Tim Pelaksana Kerja PPSP Kabupaten Sidoarjo, 2011). Menurut PERMEN PUPR No. 04 Tahun 2017 untuk kedalaman muka air tanah lebih dari 2 meter maka sistem pengelolaan air limbah domestik yang sesuai adalah SPALD – S.

4. Permeabilitas Tanah

Wilayah Sedati memiliki tanah yang bertekstur halus sehingga termasuk dalam permeabilitas lambat/rendah ($0,3472 \times 10^{-4}$ – $1,388 \times 10^{-4}$ m/det). Sehingga daya untuk menahan air tinggi. Dalam pengelolaan lahan perlu perbaikan lahan kontinyu karena sering terjadi erosi alur akibat pergerakan air laut maupun dari air sungai untuk saluran irigasi. Beberapa desa di Kecamatan Sedati merupakan daerah pertambakan yang sering terjadi banjir akibat adanya air pasang surut di wilayah sedati (Maroeto dan Sasongko, 2004). Sifat tanah dengan permeabilitas rendah mempunyai potensi kemungkinan terjadi pencemaran instalasi air bersih oleh air limbah melalui kebocoran – kebocoran pipa (Rifai dan Nugroho, 2007). Menurut PERMEN PUPR No. 4 Tahun 2017 permeabilitas $< 5 \times 10^{-4}$ m/detik, maka Sistem pengelolaan air limbah domestik yang sesuai di Kecamatan Sedati adalah SPALD-T.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

5. Kemiringan Tanah

Bentuk wilayah daerah Sedati terletak di dataran rendah dengan kemiringan 3% atau landai dengan lokasi di tepi laut di dekat selat Madura sehingga gelombang lautnya tidak besar karena banyak sekali pulau kecil yang menghalangi gelombang pasang, kemungkinan abrasi laut bisa terjadi kalua penelolaan lahan tidak sesuai dengan peruntukan kemampuan lahan (Maroeto dan Sasongko, 2004). Menurut PERMEN PUPR apabila kemiringan tanah > 2% maka sistem pengelolaan air limbah domestik yang sesuai adalah SPALD-T.

6. Kemampuan Membiayai

Dari hasil survei yang dilakukan terhadap masyarakat di Kecamatan Sedati mengenai kesediaan membayar iuran per bulan untuk pengelolaan air limbah domestik menyatakan bahwa sebanyak 32% masyarakat tidak bersedia, 52% bersedia membayar iuran per bulan kurang dari Rp. 20.000, 13% bersedia membayar iuran per bulan sebesar Rp.20.000 – Rp.50.000 dan sisanya sebanyak 3% bersedia membayar iuran per bulan lebih dari Rp.50.000. Jika dilihat dari kemauan membayar yang masih rendah maka sistem pengelolaan air limbah domestik yang sesuai adalah SPALD-S.

Berdasarkan uraian di atas, kemudian dilakukan pemilihan sistem pengolahan air limbah dengan mempertimbangkan kondisi tersebut terhadap kemungkinan penerapan sistem pengolahan tepusat (SPALD-T) ataupun sistem pengolahan setempat (SPALD-S) dengan membandingkan keuntungan dan kerugiannya seperti pada Tabel 5.11 berikut ini.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.11 Pemilihan SPALD di Kecamatan Sedati

No	Sistem Pengolahan	Aspek Yang Dipertimbangkan					
		Kepadatan Penduduk	**Sumber Air**	**Permea Bilitas**	**Kedalaman MAT**	**Kemiringan Tanah**	**Kemampuan Membiayai**
1.	SPALD-T	X	X	V	X	V	X
2.	SPALD-S	V	V	X	V	X	V

Keterangan : V = Mendukung
X = Tidak Mendukung

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Berdasarkan pertimbangan pada tabel 5.11 pemilihan sistem pengelolaan air limbah domestik di Kecamatan Sedati adalah SPALD-S. Untuk pemilihan sistem pengolahan SPALD-S menurut PERMEN PUPR No. 04 Tahun 2017 terdiri dari 2 pilihan yaitu skala individu dan skala komunal. Dari hasil survei lapangan pada gambar 4.7 menunjukkan bahwa sekitar 96% masyarakat di Kecamatan Sedati sudah mempunyai jamban pribadi/individu. Sehingga dipilih teknologi skala komunal yaitu tangki septik komunal yang dapat melayani 2 - 10 KK.

5.1.6 Teknologi Pengolahan Air Limbah Domestik

Sistem setempat dengan jamban pribadi/bersama di rumah di darat dengan kepadatan <200 jiwa/Ha dan taraf muka air tanah >2m, direkomendasikan menggunakan teknologi pengolahan berupa tangki septik, T-Pikon-H, Tripikon-S dan tangki biofiltrasi fiberglass. Efluen dari intalasi pengolahan tersebut perlu diolah dengan sistem sumur resapan (tidak direkomendasikan dikarenakan risiko pencemaran akibat kebocoran), kecuali pada tangki biofiltrasi fiberglass yang diaktifkan sistem klorinasinya yang sangat berguna untuk menjamin kualitas efluen yang memenuhi standar air buangan yang diterapkan pemerintah. Jika dibandingkan dengan pengolahan Tripikon–S dan T-Pikon-H yang efisiensi pengolahannya masih belum terbukti (Djonoputro *et al*, 2010), sehingga pada

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

penelitian ini dipilihlah teknologi pengolahan air limbah domestik yaitu tangki biofiltrasi fiberglass.

Ada 2 macam Pengolahan teknologi biofilter tangki fiberglass, yaitu secara aerob dan anaerob. Perbedaan utama dari pengolahan secara aerob dan anaerob terletak pada kondisi lingkungannya. Pada pengolahan secara aerob, kehadiran oksigen mutlak diperlukan untuk metabolisme bakteri, sementara pada kondisi anaerob sebaliknya. Pada tabel 5.12 berikut ini adalah beberapa perbedaan utama antara pengolahan secara aerob dan anaerob (Eckenfelder *et al*, 1988).

Tabel 5. 12 Perbedaan Pengolahan Aerob dan Anaerob

Parameter	Aerob	Anaerob
Kebutuhan energi	Tinggi	Rendah
Tingkat pengolahan	60-90%	95%
Produksi lumpur	Tinggi	Rendah
Stabilitas proses terhadap toksis dan perubahan beban	Sedang sampai tinggi	Rendah sampai sedang
Kebutuhan nutrient	Tinggi untuk beberapa limbah industry	Rendah
Bau	Tidak terlalu berpotensi menimbulkan bau	Berpotensi menimbulkan bau
Kebutuhan alkalinitas	Rendah	Tinggi untuk beberapa limbah industry
Produksi biogas	Tidak ada	Ada (dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi)
Start-up time	2 – 4 minggu	2 – 4 bulan

Sumber: Eckenfelder *et al*, 1988

Perbandingan antara proses aerob dan anaerob tersebut menjadi dasar pemilihan unit – unit pengolahan biologi pada *secondary treatment*, yaitu pengolahan kedua untuk menghilangkan atau menurunkan pencemar organik. Dan pada penelitian tugas akhir ini dipilih pengolahan anaerob dikarenakan hanya membutuhkan energi yang rendah, tingkat pengolahan 95%, produksi lumpur rendah, kebutuhan nutrient rendah dan dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi (gas metan).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

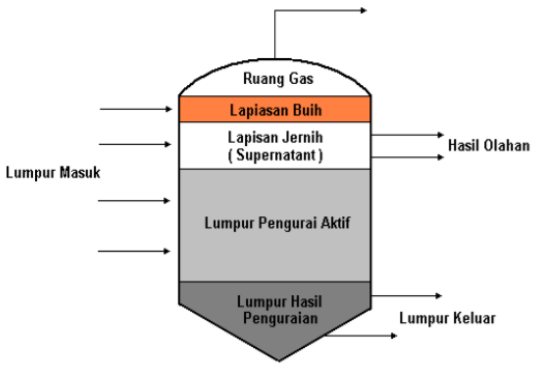
Pengolahan anaerobik merupakan proses pengolahan yang tidak menggunakan oksigen dalam menguraikan bahan organik oleh bakteri secara biokimia. Sebagaimana reaksi umumnya sebagai berikut:

$$C,H,O,P,S + N0_3^-, PO_4^{3-}, SO_4^{2-} \xrightarrow{\text{mikroorganisme}} CO_2, CH_4, N_2, PH_3, H2_S + \text{sel bar} + \text{energi}$$

Secara garis besar penguraian senyawa organik secara anaerob dapat dibagi menjadi dua yakni penguraian satu tahap dan penguraian dua tahap.

1. Penguraian satu tahap

Penguraian anaerobik membutuhkan tangki fermentasi yang besar, memiliki pencampur mekanik yang besar, pemanasan, pengumpul gas, penambahan lumpur dan keluaran supernatant (Metcalf dan eddy, 1991). Penguraian lumpur dan pengendapan terjadi secara stimulant dalam tangki. Stratifikasi lumpur dan membentuk lapisan berikut dari bawah ke atas: lumpur hasil penguraian, lumpur pengurai aktif, lapisan supernatant (jernih), lapisan buih (skum) dan ruang gas. Hal ini secara umum ditunjukkan seperti gambar 5.3.

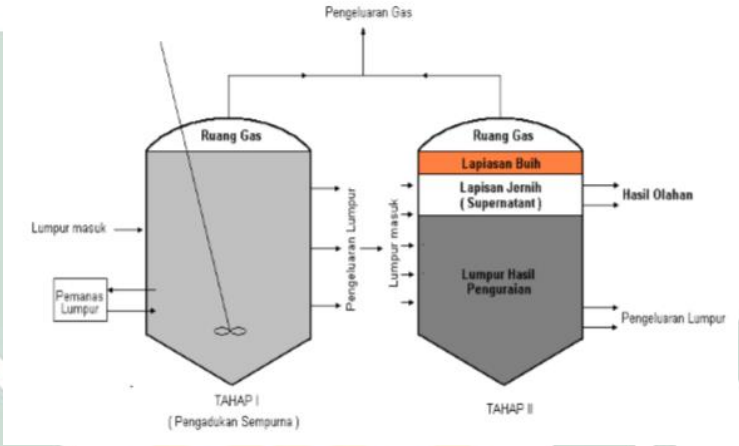


Gambar 5.3 Penguraian Anaerob Satu Tahap

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

2. Penguraian dua tahap

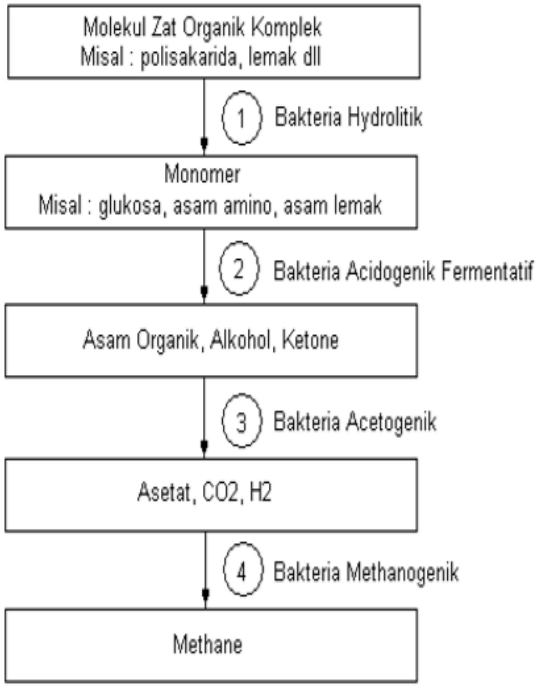
Proses ini membutuhkan dua tangki pengurai (reaktor) yakni satu tangki berfungsi mencampur secara terus - menerus dan pemanasan untuk stabilisasi lumpur, sedangkan tangki yang satu lagi untuk pemekatan dan penyimpanan sebelum dibuang ke pembuangan. Proses ini dapat menguraikan senyawa organik dalam jumlah yang lebih besar dan lebih cepat. Secara sederhana proses penguraian anaerob dua tahap dapat ditunjukkan seperti pada gambar 5.4



Gambar 5.4 Penguraian Anaerob Dua Tahap

Meskipun beberapa jamur dan protozoa dapat ditemukan dalam penguraian anaerobik, bakteri tetap merupakan mikroorganisme yang paling dominan bekerja didalam proses penguraian anaerobik. Sejumlah besar bakteri anaerobik dan fakultatif terlibat dalam proses hidrolisis dan fermentasi senyawa organik. Proses penguraian senyawa organik secara anaerobik secara garis besar ditunjukkan pada gambar 5.5

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id



Gambar 5.5 Kelompok Bakteri yang Terlibat dalam Penguraian Limbah dalam Sistem Anaerobik

Spesifikasi Teknis Tangki Biofilter Fiberglass Anaerobik disajikan pada tabel 5.13.

Tabel 5.13 Spesifikasi Teknis Tangki Biofilter untuk 10KK (50 Orang)

Diameter	**Panjang**	**Kapasitas**	**Jumlah Orang**	**Debit Untuk 50 orang**
180 cm	380 cm	10 m^3/hari	50 Orang	7,5 m^3/hari

Sumber : Brosur Biotop Tangki Biofilter Fiberglass

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Kriteria desain tangki biofilter fiberglass anaerobik dapat dilihat pada tabel 5.14.

Tabel 5. 14 Kriteria Desain Perencanaan Biofilter Anaerobik

Faktor Perencanaan	Kriteria
Waktu detensi rata – rata (jam)	6-8
Tinggi ruang lumpur (m)	0,5
Tinggi bed media pembiakan mikroba (m)	0,9 – 1,5
Tinggi air di atas bed media (cm)	20 cm
Beban BOD persatuan permukaan media (L_A) (gBOD/m^2.hari)	5-30

Sumber: PERMEN PUPR No.4 Tahun 2017

5.2 Aspek Sosial

Aspek sosial yang dikaji dalam penelitian ini meliputi aspek partisipasi masyarakat dan aspek biaya dalam pengelolaan air limbah domestik. Analisis aspek partisipasi dikaitkan dengan tingkat pendidikan di wilayah Kecamatan Sedati sedangkan untuk aspek pembiayaan dikaitkan dengan profesi dan penghasilan masyarakat di Kecamatan Sedati. Aspek sosial ditekankan pada kemampuan masyarakat dalam hal keikutsertaan di dalam pembangunan, pembiayaan, operasional dan pemeliharaan dalam sistem pengelolaan air limbah domestik.

5.2.1 Partisipasi Masyarakat

Partisipasi masyarakat dalam pembangunan merupakan kebutuhan dasar, sehingga masyarakat harus diberi kesempatan untuk berpartisipasi dalam melaksanakan pembangunan (Nurhidayati, 2009). Dari hasil survei di diperoleh sebanyak 72% masyarakat di Kecamatan Sedati bersedia untuk berpartisipasi dalam pengelolaan air limbah domestik. Partisipasi masyarakat untuk ikut dalam pengolahan air limbah bersama merupakan hal yang penting untuk mengingat kesadaran masyrakat untuk mengelola air limbah secara bersama harus timbul dari keinginan masyrakat sendiri agar kedepannya pengelolaan air limbah di wilayah studi dapat berlangsung secara baik karena adanya kesadaran dari masyrakat itu sendiri (Pranata dkk., 2013).

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Salah satu tujuan pelibatan masyarakat di dalam Pedoman Pelibatan Masyarakat dan Swasta dalam Pemanfaatan Ruang (Depkimpraswil, 2003) adalah memberikan kesempatan dan akses kepada masyarakat dan swasta dalam perumusan dan penetapan keputusan/kebijakan yang terkait dengan pemanfaatan ruang perkotaan yang memberikan dampak dan/atau manfaat. Prinsip – prinsip dasarnya dari pelibatan tersebut adalah:

1. Menempatkan masyarakat sebagai pelaku sangat menentukan dalam proses pemanfaat ruang.
2. Memposisikan pemerintah sebagai fasilitator dalam proses pemanfaatan ruang
3. Menghormati hak yang dimiliki masyarakat serta menghargai kearifan local dan keberagaman sosial budayanya.
4. Menjunjung tinggi keterbukaan dengan semangat tetap menegakkan etika
5. Memperhatikan perkembangan teknologi dan bersikap professional.

Dari hasil survei pada yang telah dilakukan didapatkan sebanyak 6% tidak bersekolah formal, sebanyak 17% adalah lulusan Sekolah Dasar, sebanyak 20% lulusan SMP, sebanyak 54% lulusan SMA dan sebanyak 3% lulusan Universitas/Akademi. Seiring dengan banyaknya penduduk dengan tingkat pendidikan yang lebih tinggi kesadaran mereka untyk ikut berpartisipasi di dalam pengelolaan air limbah domestik terpadu lebih tinggi (Fahmi dkk., 2013).

Salah satu bentuk partisipasi aktif masyarakat dalam pengelolaan prasarana dan sarana air limbah domestik di lingkungan mereka adalah kesediaan untuk membayar investasi atau retribusi bulanan. Sebanyak 68% masyarakat di Kecamatan Sedati menyatakan bersedia untuk membayar iuran investasi/retribusi dan sisanya sebesar 32% menyatakan tidak bersedia.

5.2.2 Aspek Biaya

Pengelolaan air limbah memerlukan sumber dana yang salah satunya berasal dari masyarakat melalui penarikan retribusi. Retribusi ini digunakan oleh Lembaga masyarakat yang akan mengelola untuk pembangunan fasilitas, biaya operasional dan perawatan fasilitas pengelolaan air limbah.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Terkait dengan kemampuan membayar investasi/retribusi bulanan dalam pembangunan dan pemeliharaan tangki septik komunal, hasil survei menyatakan bahwa mayoritas masyarakat Kecamatan Sedati sebanyak 52% bersedia membayar iuran per bulan kurang dari Rp. 20.000. Manfaat informasi tentang kesediaan pengguna dalam membayar diantaranya adalah untuk memperkirakan jumlah konsumen yang akan menggunakan jasa pelayanan prasarana, berapa besar pungutan yang akan dilakukan, jumlah konsumen yang akan terlayani dan berbagai alternative besar pungutan yang diberlakukan (Altaf, 1992). Tingkat pendapatan masyarakat di Kecamatan Sedati menurut survey sebanyak 23% berpenghasilan per bulan kurang dari Rp.1000.000 , perbenghasilan diantara Rp. 1000.000 – Rp. 2000.000 sebanyak 16%, berpenghasilan diantara Rp. 2000.000 – Rp.3000.000 sebanyak 21% dan masyarakat dengan penghasilan per bulan diatas Rp. 3000.000 sebanyak 40%. Tingkat pendapatan masyarakat akan berpengaruh terhadap pembiayaan dan pemeliharaan bangunan sistem pengelolaan air limbah (Astuti dan Kusumawardani, 2017). Aspek ekonomi merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam pengelolaan air limbah domestik (Siswati dkk., 2017).

Penghasilan adalah hasil dari mana pencaharian atau sesuatu yang didapatkan sedangkan maksud dari penghasilan total adalah total dari penghasilan sangat mempengaruhi dalam penyediaan sarana pembuangan air limbah karena dengan penghasilan yang relative rendah mungkin untuk pembuatan sarana ini akan sulit dilakukan. Penghasilan yang relative tinggi diharapkan masyarakat akan mempunyai perhatian yang lebih besar terhadap kesehatan lingkungan termasuk pembuangan limbah. Faktor ekonomi adalah salah satu penyebab terhambatnya program kesehatan lingkungan dalam mencapai tujuan (Azwar, 2000).

Setelah dilakukan perhitungan dimensi tangki biofilter fiberglass pada pembahasan aspek teknis maka di dapatkan kebutuhan anggaran dan biaya sebanyak Rp 49.900.976,53. Hasil perhitungan RAB dapat dilihat pada tabel 5.13.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.13 Rencana Anggaran Biaya Pengerjaan Tangki Biofilter Fiberglass

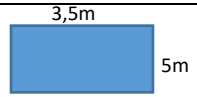
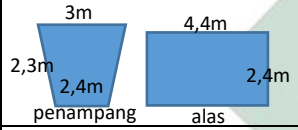
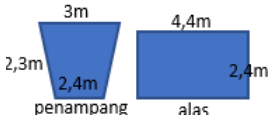
NO	URAIAN PEKERJAAN	VOLUME	SATUAN	HARGA SATUAN	JUMLAH HARGA
A.	**Pekerjaan Persiapan**				
1	Pembersihan Lapangan dan Perataan	17,50	m2	Rp. 26.507,50	Rp. 463.881,25
B	**Pekerjaan Tanah**				
1	Penggalian Tanah	27,32	m3	Rp. 175,392.25	Rp. 4,792,417.84
2	Pengurugan dengan Pasir Urug	9,11	m3	Rp. 287.327,96	Rp. 2.616.983,06
4	Pekerjaan Pemadatan Tanah	27,32	m3	Rp. 93.207,50	Rp. 2.546.428,90
C	**Pekerjaan Lantai Kerja**				
1	Pekerjaan Beton K-250	2,55	m3	Rp. 1.299.327,10	Rp. 3.313.284,11
2	Pekerjaan Bekisting untuk Pondasi	1,82	m3	Rp. 469.065,86	Rp. 855.576,13
D	**Pemasangan Biofilter Fiberglass Kapasitas 10 m^3/hari**	1	unit	Rp. 33.000.000,00	Rp. 33.000.000,00
E	Finishing				
1	Pemasangan Pipa	1	set	Rp. 214.285,25	Rp. 214.285,25
2	Pemasangan Media	1	set	Rp. 2,098,120.00	Rp. 2.098.120,00
	JUMLAH TOTAL				**Rp 49.900.976,53**

Sumber : Analisis Penyusun, 2019

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

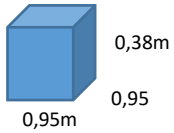
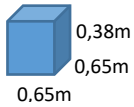
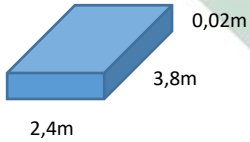
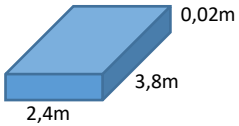
Rincian biaya BOQ (Bill of Quantity) dapat dilihat pada tabel 5.14

Tabel 5.14 Perhitungan BOQ

No	Pekerjaan	Gambar Satuan Bangunan	Panjang	Lebar atas	Lebar bawah	Lebar	Tinggi	Volume /Luas	Satuan	Harga Satuan	BOQ
A	Pekerjaan Persiapan										
1	Pembersihan lapangan dan perataan		5			3,5		17,5	m^2	Rp.26.507,5	Rp.463.881,25
B	Pekerjaan Tanah										
1	Penggalian tanah		4,4	3	2,4		2,3	27,324	m^3	Rp.175.392,25	Rp.4.792.417,839
2	Pengurugan dengan pasir urug		4,4	3	2,4		2,3	9,108	m^3	Rp.287.327,96	Rp.2.616.983,06
3	Pekerjaan pemadatan tanah		4,4	3	2,4		2,3	27,324	m^3	93207.5	Rp.2.546.801,73
C	Pekerjaan Beton										
1	Beton Manhole										

Rincian biaya BOQ (Bill of Quantity) dapat dilihat pada tabel 5.14

Tabel 5.14 Perhitungan BOQ

No	Pekerjaan	Gambar Satuan Bangunan	Panjang	Lebar atas	Lebar bawah	Lebar	Tinggi	Volume /Luas	Satuan	Harga Satuan	BOQ
	V. Balok Beton		0,95			0,95	0,38	0,34295	m^3		
	V. Balok dalam balok tidak dibeton		0,65			0,65	0,38	0,16055	m^3		
	Selisih Balok							0,7296	m^3	Rp.1.299.327,1	Rp.947.989,05
2	Pondasi beton		3,8			2,4	0,02	0,1824	m^3	Rp.1.299.327,1	Rp.236.997,26
3	Pekerjaan bekisting untuk pondasi		3,8			2,4	0,02	0,1824	m^3	Rp.469.065,86	Rp.85.557,61

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Biaya investasi untuk pengerjaan tangki biofilter fiberglass masih bergantung pada bantuan pihak donor (pemerintah dan swasta). Kontribusi masyarakat masih rendah. Bantuan biaya hanya sebatas pada pembangunan sarana. Biaya operasional dan pemeliharaan berasal dari pengguna sarana. Pola pembiayaan sarana air limbah komunal (Nurhidayati, 2009):

1. Tanah untuk pembangunan sarana dihibahkan oleh pemilik (masyarakat) atau pemerintah daerah) atau dibiayai secara Bersama
2. Biaya konstruksi oleh pemerintah atau swasta
3. Biaya pemeliharaan alat dan perbaikan sarana operasional ditanggung masyarakat
4. Biaya operasional dan honorium pengurus ditanggung masyarakat

Keberhasilan penyelenggaraan sebuah program/kegiatan pembangunan infrastruktur tidak semata – mata ditentukan dengan berhasil dikerjakannya kegiatan tersebut, satu hal yang lebih penting dari hal tersebut adalah keberlanjutan dari infrastruktur tersebut setelah dibangun. Hal ini berkaitan erat dengan operasional dan pemeliharaannya.

Untuk melaksanakan operasional dan pemeliharaan suatu infrastruktur, faktor dana menjadi yang paling utama karena untuk membiayai setiap item kegiatan yang dilaksanakan dalam operasional dan pemeliharaan sebuah infrastruktur harus lepas dari campur tangan pemerintah (bantuan/subsidi). Biaya tersebut alangkah baiknya bersumber dari masyarakat sendiri (swadaya) sehingga secara langsung akan muncul kepedulian dan rasa memiliki masyarakat terhadap fasilitas tersebut sehingga akan menjamin keberlanjutan. Bantuan dari pihak lain berupa subsidi, pinjaman ataupun, apabila diperlukan hanya bersifat stimulant yakni dengan tujuan mendorong/merangsang kemandirian masyarakat.

Dalam penyediaan prasarana pengolahan air limbah domestik permukiman ini, tentunya membutuhkan biaya untuk operasional dan pemeliharaan fasilitas, hasil perhitungan biaya operasional dan pemeliharaan serta iuran yang dibebankan pada masyrakat (per KK) dapat dilihat pada tabel 5.15.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Tabel 5.14 Biaya Operasional dan Pemeliharaan Tangki Biofiler Fiberglass

No	Jenis	Jumlah	Satuan	Biaya Satuan Rp	Biaya
Operasional					
1	Penambahan Bakteri perbulan	12	Kali	Rp.25000	Rp.300.000
				Sub Jumlah	Rp.300.000
Perawatan					
1	Pengurasan lumpur/1 tahun	1		Rp.500000	Rp.500.000
2	Pembersihan media/1 tahun	1		Rp.100000	Rp.100.000
				Sub Jumlah	Rp.600.000
Biaya per Tahun					Rp.900.000
Biaya per Bulan					Rp.75.000
Biaya iuran per KK					Rp.7500

Sumber: Analisis Penyusun, 2019

Dari tabel 5.14 dapat diketahui bahwa per KK dikenai biaya iuran per bulan sebanyak Rp. 7.500 dan apabila dilihat dari data primer masyarakat sebanyak 52% menyatakan bahwa bersedia membayar iuran dibawah Rp.20.000. Dari data primer tersebut dapat dikatakan bahwa masyrakat di Kecamatan Sedati sudah mampu untuk membayar iuran biaya operasional dan pemeliharaan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

BAB VI
KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil suatu kesimpulan kajian teknis dan sosial pengelolaan air limbah domestik di Kecamatan Sedati Kabupaten Sidoarjo, sebagai berikut:

1. Kondisi Eksisting
   a. Kondisi eksisisting pengelolaan air limbah tinja (*black water*) di Kecamatan Sedati belum terkelola dengan baik hal ini dapat dilihat dari pengosongan tangki septik, jarak tangki septik dengan sumber air masih belum sesuai dengan SNI: 03-2398-2002
   b. Kepemilikan jamban masyarakat di Kecamatan Sedati sekitar 96%. Sehingga hal ini masih belum memenuhi target SDGs akses sanitasi (100%) 100-0-100 per tahun 2019.
   c. Debit lumpur tinja pada tahun 2018 sebanyak 2355 m^3/hari, sehingga debit lumpur tinja yang dihasilkan masih melebihi baku mutu (0,1 m^3/org/hari). Debit TSS pada tahun 2018 sebanyak 9814 kg/hari, sehingga debit TSS yang dihasilkan masih melebihi baku mutu (30 mg/L). Debit BOD pada tahun 2018 sebanyak 1568 kg/hari, sehingga debit TSS yang dihasilkan masih melebihi baku mutu (30 mg/L)
   d. Pengelolaan limbah non tinja belum dikelola dengan baik dikarenakan pembuangan limbah non tinja (*grey water*) langsung dibuang langsung ke selokan yang mengalir ke sungai atau tambak. Debit Air limbah non tinja pada tahun 2018 sebesar 11778 m^3/hari sehingga masih melebihi baku mutu (0,1 m^3/org/hari).

2. Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik
   a. Sistem pengelolaan air limbah domestik yang dipilih berdasarkan pertimbangan PERMEN PUPR No.4 Tahun 2017 adalah SPALD-S tangki biofilter fiberglass 10 KK.
   b. Dimensi tangki biofilter fiberglass yaitu 28,6 m x 3 m x 1,5 m

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

3. Peranserta Masyarakat
   a. Partisipasi masyarakat dalam pengelolaan air limbah domestik di Kecamatan Sedati yaitu sekitar 72%.
   b. Tingkat partisipasi masyarakat dalam pembiayaan yaitu sebesar 68%
   c. Iuran yang dibebankan kepada masyarakat yaitu sebesar Rp.7.500

6.2 Saran

Dari kesimpulan maka saran yang diusulkan sebagai bahan masukan dalam pengelolaan air limbah di Kecamatan Sedati adalah sebagai berikut:

a. Perlu dilakukan pengujian COD dan BOD untuk mengetahui kelayakan bangunan sistem pengelolaan air limbah domestik.
b. Meningkatkan pembiayaan pembangunan prasarana dan sarana air limbah domestik, dapat dilakukan dengan menjalin kerjasama dengan berbagai pihak, baik pemerintahan pusat, pemerintah asing, lembaga donor maupun pihak swasta.
c. Perlu adanya kelompok swadaya masyarakat yang melakukan operasi dan pemeliharaan.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

DAFTAR PUSTAKA

Afandi, Yusdi Vari; Sunoko, Henna Rya; Kismartini;. (2013). Status Keberlanjutan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Komunal Berbasis Masyarakat di Kota Probolinggo. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 11*(2), 100-109.

Altaf, D. (1992). *Willingness to Pay for Water in Rural Urban Punjab Pakistan.* Washington: The World Bank.

Asadiya, Afiya; Karnaningroem, Nieke;. (2018). Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Proses Aerasi, Pengendapan dan Filtrasi Media Zeolit - Arang Aktif. *Jurnal Teknik ITS, 7*(1), D18 - D22.

Asmadi, & Suharno. (2012). *Dasar - Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah* . Yogyakarta: Gosyen Publishing.

Astuti, W., & Kusumawardani, Y. (2017). Penentuan Zona Prioritas Pengelolaan Air Limbah Domestik dengan Metode Skoring Pembobotan di Kecamatan Mamasa. *Jurnal Neo Teknika, 3*(1), 40-52.

Azwar. (2000). *Pengantar Ilmu Kesehatan Lingkungan.* Jakarta: Mutiara Sumber Wijaya.

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah . (2015). *Laporan Akhir Penyusunan Environmental Health Risk Assessment (EHRA) Kabupaten Sidoarjo* . Sidoarjo.

Chandra. (2007). *Pengantar Kesehatan Lingkungan.* Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.

De Kruijff. (1987). *Teknik Sanitasi Tepat Guna.* Bandung: ALUMNI.

Departemen Pekerjaan Umum. (2004). *Pd T-02-2004-C Pengoperasian dan Pemeliharaan Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan Tangki Biofilter.* Bandung.

Departemen Pekerjaan Umum. (2002). *Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan.* SNI:03-2398-2002.

Departemen Pekerjaan Umum. (2005). *RSNI Pd-T-04-2005-C Tata Cara Perencanaan dan Pemasangan Tangki Biofilter Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan Tangki Biofilter.*

Departemen Permukiman dan Prasarana Wilayah. (2003). *Pedoman Pengelolaan Air Limbah Perkotaan* . Jakarta: Ditjen Tata Perkotaan dan Tata Perdesaan.

Dirjen Cipta Karya Kementerian Pekerjaan Umum. (2014). *Pedoman Penyusunan Buku Putih Sanitasi Kabupaten/Kota.* Jakarta.

Djonoputro. R., Blacket, I., Weitz, A., Lambertus, A., Siregar, R., dan Arianto, I. (2010). *Opsi Sanitasi yang Terjangkau Untuk Daerah Spesifik. Water and Sanitation Program- East Asia & the Pacific (WSP-EAP).*

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Fahmi, Alfiza; Oktiawan, Wiharyanto; Hadiwidodo, Mochtar;. (2013). Studi Identifikasi Pengelolaan Air Limbah Domestik di Kecamatan Mijen, Gunungpati, Gajahmungkur dan Semarang Selatan Kota Semarang. *Jurnal Teknik Lingkungan UNDIP*, 1-13.

Fajarwati, A. (2008). *Perencanaan Sistem Penyaluran Air Buangan Domestik Kota Palembang (Studi Kasus: Kecamatan Ilir Timur dan Kecamatan Ilir Timur II).* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

Jhansi, Seetharam Chittoor; Mishra, Santosh Kumar;. (2013). Wastewater Treatment and Reuse: Sustainable Options. *Consilience: The Journal of Sustainable Development, 10*(1), 1-15.

IKK Sanitation Improvement Programme. (1987). World Bank

Kecamatan Sedati dalam Angka 2018. (2018). Sidoarjo: Badan Pusat Statistik Kabupaten Sidoarjo.

Kimpraswil, D. (2002). *NSPM Tata Cara Survey dan Pengkajian Kondisi Sosial dan Budaya.* Jakarta: Balitbang Kimpraswil.

Kustiasih, Tuti; Medawati, Ida;. (2017). Kajian Potensi Gas Metan (CH4) dari Pengolahan Air Limbah Domestik sebagai Upaya Mitigasi Emisi Gas Rumah Kaca. *Masalah Bangunan, 52*(1), 30-38.

Kustiah. (2005). *Kajian Kebijakan Pengelolaan Sanitasi Berbasis Masyarakat.* Departemen Pekerjaan Umum.

Maroeta; Sasongko, Purnomo Edi;. (2004). Alternatif Pemilihan Tanaman Pangan pada Lahan Pesisir dengan Pendekatan Evaluasi Tingkat Kesesuaian Lahan di Daerah Kabupaten Sidoarjo. *Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian, 4*(1), 30-40.

Nilasari; Suheryanto; Faizal. (2016). Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga dengan Menggunkan Proses Gabungan Saringan Bertingkat dan Bioremediasi Eceng Gondok (Eichornia crassipes), (Studi Kasus di Perumahan Griya Mitra 2, Palembang). *Jurnal Penelitian Sains, 18*(1), 8-13.

Nurhidayati, A. (2009). *Strategi Pengelolaan Air Limbah Domestik dengan Sistem Sanitasi Skala Lingkungan Berbasis Masyarakat di Kota Batu Jawa Timur.* Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Oji, Iheukwumere S; Chukwuma, Nwabudike P; Friday, Nkwocha K;. (2018). Domestic Wastewater Treatmeant and Reuse in Awka Urban, Anambra State, Nigeria. *International Journal of Geography and Environmental Management, 4*(2), 16-24.

Oladoja, N. A. (2017). Appropriate Technology for Domestic Wastewater Management in Under - Resourced Regions of the World. *Appl Water Sci*, 3391-3406.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Peraturan Menteri Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia No. 04/PRT/M/2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik

Permen LHK No. 68. (2016). *Tentang Baku Mutu Limbah Domestik.*

Purwatiningrum, O. (2018). Gambaran Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Komunal di Kelurahan Simokerto, Kecamatan Simokerto, Kota Surabaya. *Jurnal Kesehatan Lingkungan, 10*(2), 243-253.

Riadi, S. (2010). Evaluasi Sistem Pembuangan Air Limbah Domestik di Lingkungan Permukiman Pesisir Kota Bima. *Skripsi*.

Rifai, A., & Nugroho, R. (2007). Kajian Pendahuluan Kelayakan Penerapan Instalasi Pengolahan Air Limbah Domestik Secara Komunal di Permukaan Kota Bogor. *JAI, 3*(2), 146-152.

RTRW Kabupaten Sidoarjo 2009 - 2029. (n.d.).

Setiawan, H. (2014). Pencemaran Logam Berat di Perairan Pesisir Kota Makassar dan Upaya Penanggulangannya. *Info Teknis EBONI, 11*(1), 1-13.

Siswati, Muji; Syarifudin; Sriyana;. (2017). Uji Kriteria Manajemen dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat. *Media Komunikasi Teknik Sipil, 23*(1), 77-90.

Suning, Wahyono Hadi, Eddy Setiadi Soedjono dan Ali Masduqi. (2014). Fenomena Empiris Budaya Sanitasi Masyarakat Pesisir Sedati dalam Perspektif Grounded Theory. *Temu Ilmiah IPLBI, 1*(1), 7-12.

Supriyanto, B. (2000). Pengelolaan Air Limbah yang Berwawasan Lingkungan Suatu Strategi dan Langkah Penanganannya. *Jurnal Teknologi Lingkungan, 1*(1), 17-26.

Susanthi, D., Purwanto, M. Y., & Suprihatin. (2018). Evaluasi Pengolahan Air Limbah Domestik dengan IPAL Komunal di Kota Bogor. *Jurnal Teknologi Lingkungan, 19*(2), 229-238.

Ulum, Ginanjar Hidayatul; Suherman; Syafrudin;. (2015). Kinerja Pengelolaan IPAL Berbasis Masyarakat Program USRI Kelurahan Ngijo, Kecamatan Gunung Pati, Kota Semarang. *Jurnal Ilmu Lingkungan, 13*(2), 65-71.

Umar, M. A. (2011). Peran Masyarakat dan Pemerintah dalam Pengelolaan Air Limbah Domestik di Wilayah Ternate Tengah. *Majalah Geografi Indonesia, 25*(1), 42-54.

Utoyo, B. (2009). *Geografi Membuka Cakrawala Dunia.* Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.

Veronika, I. A. (2018). *Kajian Pengelolaan Limbah Black Water di Desa Sumberagung Kecamatan Jatirejo Kabupaten Mojokerto.* Mojokerto: Universitas Islam Majapahit.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id

Wijaya, I Made Wahyu; Soedjono, Eddy Setiadi;. (2018). Domestic Wastewater in Indonesia: Challenge in the Futer Related to Nitrogen Content. *International Journal of Geomatic, 15*(47), 32-41.

Winda; Burhanudin, Hani;. (2007). Percepatan Penerapan Teknologi Pembuangan Limbah Domestik Onsite Sistem Komunal Berbasis Partisipasi Masyarakat. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota, 10* (2), 1-14.

Wulandari, P. D. (2017). *Strategi Pengembangan Infrastruktur Air Limbah Domestik Setempat untuk Permukiman di Kawasan Spesifik Perairan (Studi Kasus: Kota Palembang dan Kabupaten Banyuasin.* Bandung: Institut Teknologi Bandung.

digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id digilib.uinsby.ac.id