

Permasalahan Sanitasi Di Pemukiman Pesisir Jakarta Serta Rekomendasi Teknologi Pengelolaannya

¹Elsa Try Julita Sembiring, ²Aliya Safithri

^{1,2}Program Studi Perencanaan Wilayah Kota, Universitas Agung Podomoro
Jalan S. Parman Kav.28 Jakarta Barat 60115
Email: elsa.try@podomorouniversity.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguraikan kondisi sosial, ekonomi, budaya, serta lingkungan terkait air dan sanitasi di salah satu pemukiman nelayan pesisir Jakarta Utara yakni Kawasan Kali Adem Muara Angke RW 001 Kelurahan Pluit. Melalui wawancara mendalam (*indepth interview*) pada penduduk sebanyak 127 orang pada September 2020, observasi serta pengelolaan data sekunder digunakan untuk memahami kondisi masyarakat dan lingkungan. Data yang bersifat kualitatif dianalisis secara deskriptif. Selanjutnya, dilakukan analisis alternatif teknologi sanitasi sesuai kondisi eksisting dengan metode ranking. Hasil penelitian menunjukkan bahwa a) kondisi rumah belum memenuhi kriteria rumah sehat, b) penggunaan air sungai untuk keperluan mandi, cuci dan kakus (MCK), c) kebiasaan buang air besar sembarangan (BABS) di sungai/laut, d) limbah cair yang tidak dikelola. Faktor penghambat utama memiliki jamban pribadi antara lain: a) keterbatasan lahan, b) keterbatasan ekonomi. Adapun rekomendasi pengelolaan sanitasi di lokasi ini adalah pembuatan MCK komunal yang dilengkapi dengan pengolahan air limbah komunal *anaerobic baffle reactor* dan penyediaan jamban yang disertai dengan pengolahan setempat tripikon-S.

Kata kunci: Air bersih, sanitasi, pemukiman pesisir, *anaerobic baffle reactor*, tripikon-S

Abstract

This study aims to describe the social, economic, cultural, and environmental conditions related to water and sanitation in one of the coastal fishing settlements of North Jakarta, namely the Kali Adem Muara Angke area, RW 001, Pluit Village. Through in-depth interviews (in-depth interviews) with 127 people in September 2020, observation and data processing used to understand community and sanitation conditions. Qualitative data were analyzed descriptively. Furthermore, an analysis of alternative sanitation technology was carried out according to the existing conditions using the ranking method. The results showed that a) the condition of the house did not meet the criteria for a healthy house, b) the use of river water for bathing, washing and latrine, c) defecation habits, in rivers/seas, d) unmanage wastewater. The inhibiting factors in owning a private latrine include: a) limited land, b) economic limitations. Recommendations for sanitation management at this location were communal toilets equipped with anaerobic baffle reactor as wastewater treatment and latrine with tripikon-S as on-site treatment.

Keywords: clean water, sanitation, coastal settlements, *anaerobic baffle reactor*, tripikon-S.

Pendahuluan

Jakarta merupakan salah satu kota megapolitan yang terletak di pesisir pantai. Daerah pesisir secara geografis memiliki karakteristik topografi mendatar, tempat berumuaranya aliran sungai dengan bermacam kandungan limbah dan sedimen dari bagian hulu. Realitanya, pembangunan yang tidak merata menyebabkan masih banyak ditemukan pemukiman tidak terorganisir dengan baik (kumuh) pada kawasan ini. Ketidakpastian mendapatkan penghasilan dari kegiatan ekonominya menjadi salah satu kendala rendahnya kemampuan individu dalam menyediakan sarana sanitasi yang memadai. Hal ini dikarenakan prioritas utama masyarakat berpenghasilan rendah yaitu untuk memenuhi kebutuhan dasar fisiologis seperti makanan sehari-hari. Sedangkan untuk bentuk dan kualitas bangunan merupakan prioritas yang paling rendah.¹ Adapun karakteristik daerah kumuh pesisir menurut antara lain kepadatan penduduk sedang (150–300 jiwa/Ha) hingga tinggi (500 jiwa/Ha); mayoritas daerah tersebut dihuni oleh penduduk dengan pendapatan menengah-bawah; permukiman yang tidak tertata dengan baik; akses jalan yang sempit; permukiman yang semi-legal atau bahkan illegal; bangunan rumah yang mayoritas semi permanen; dan fasilitas sanitasi lingkungan buruk.²

Daerah pesisir meliputi bantaran sungai, pesisir laut, dan rawa memiliki permasalahan sanitasi kompleks yang ditandai dengan kondisi ketidakmerataan fasilitas penyediaan air bersih, kurangnya fasilitas sanitasi yang memadai, serta rendahnya kesadaran dari masyarakat dalam menjaga dan memelihara lingkungan.³ Salah satu contoh permukiman yang menggambarkan hal tersebut yaitu Muara Angke. Muara Angke merupakan daerah pesisir teluk DKI Jakarta bagian utara yang mayoritas terdiri dari permukiman nelayan. Salah satu permukiman nelayan yang berada di wilayah ini adalah Mustika Kali Adem. Kawasan ini dikenal sebagai *grey area* atau daerah abu-abu, yaitu wilayah dengan status kepemilikan tanah yang tidak jelas karena merupakan lahan garapan yang dibangun di atas bantaran Kali Adem.⁴ Berdasarkan peraturan Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 tentang Pengairan dan Peraturan Pemerintah No. 38 Tahun 2011 tentang Sungai dinyatakan bahwa 10 - 20 meter dari bibir sungai atau sempadan tidak diperkenankan untuk dibangun. Hal tersebut dikarenakan sungai termasuk sempadan yang artinya adalah milik negara. Namun, di sisi lain permukiman ini sudah ada sebagai warisan turun temurun dari nenek moyang yang juga bekerja sebagai nelayan. Ditambah lagi dengan harga tanah yang tinggi, tidak diimbangi dengan pendapatan keluarga nelayan yang cukup, membuat masyarakat di lokasi ini terus menetap di lokasi ini. Pendapatan dari para nelayan tersebut bergantung dengan kondisi alam, sehingga minimnya kemampuan secara finansial dari para nelayan. Dengan kondisi tersebut menyebabkan sarana dan prasarana pengelolaan lingkungan cenderung diabaikan. Hal ini dapat dilihat dari kondisi fisik bangunan rumah yang tidak teratur dan didominasi oleh bentuk rumah panggung yang setengah permanen. Selain itu keadaan sanitasi lingkungan masyarakat pada wilayah permukiman nelayan ini memiliki kendala terbesar dalam sarana jamban rumah tangga dan pengolahan air limbah domestik.

Berdasarkan kondisi tersebut maka penelitian ini bertujuan untuk mengenali kondisi eksisting terkait kondisi masyarakat serta mengetahui tingkat kelayakan sanitasi dari masyarakat di Mustika Kali Adem, Muara Angke, Jakarta Utara. Berdasarkan gambaran kondisi yang diperoleh selanjutnya diberikan rekomendasi alternatif pengelolaan sanitasi yang kondisi eksisting lokasi.

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif yang bertujuan untuk memberikan secara jelas dan sesuai dengan fakta di lapangan secara mendetail yang kemudian disajikan dalam bentuk peta, gambar, dan prosentasi hal yang dideskripsikan. Ruang lingkup materinya terdiri dari: 1). karakteristik kondisi sanitasi lingkungan, yang terdiri dari: kondisi eksisting bangunan rumah dan lingkungan sekitarnya serta kepemilikan sarana sanitasi dasar (air bersih, jamban, dan sarana pengolahan air limbah) serta 2). Alternatif pengolahan sanitasi yang sesuai dengan lokasi.

Subjek penelitian ini adalah masyarakat yang tinggal di Mustika Kali Adem Muara Angke. Berdasarkan data dari pengurus RW 001 Kelurahan Pluit dan pengurus kelompok Mustika Kali Adem, jumlah Kepala Keluarga (KK) dan rumah di wilayah ini adalah 185 Rumah. Selanjutnya dari populasi ini ditentukan sampel yang ditentukan dengan rumus Slovin.

$$n = \frac{N}{1 + N(e^2)}$$

Dimana:

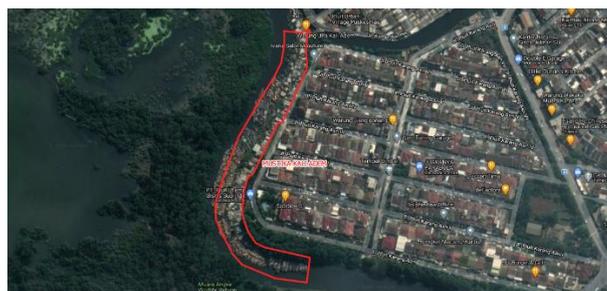
n = jumlah sampel

N = jumlah populasi/KK

e = derajat kecermatan atau toleransi kesalahan dalam pengambilan sampel, yakni 5%.

Dengan demikian, diperoleh jumlah sampel responden yang diperlukan untuk pengisian kuesioner adalah 127 rumah.

Secara administrasi, lokasi penelitian terletak di RW 001 Kelurahan Pluit, Muara Angke, Jakarta Utara yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Sumber: *Google Earth*
Gambar 1 Peta Lokasi Mustika Kali Adem

Tahapan penelitian terdiri dari:

1. Persiapan berupa perizinan dan studi literatur dan pustaka berkaitan dengan kondisi sanitasi di wilayah pesisir, serta pengumpulan data sekunder dari instansi terkait berupa peta wilayah, jumlah KK dan bangunan rumah.
2. Observasi lapangan dan wawancara mendalam untuk mendapatkan data terkait lokasi dan kondisi bangunan rumah, kepemilikan sarana sanitasi dasar serta bentuk peran serta masyarakat dalam pengelolaan lingkungan pada September 2020. Responden akan ditanya kesediaannya terlebih dahulu sebelum pertanyaan dalam kuesioner diajukan. Adapun variabel data penelitian sebagai berikut.

Tabel 1 Variabel Penelitian

No.	Variabel	Jenis Data
1.	Bangunan rumah	Kondisi bangunan
		Material dinding / lantai
		Material atap
2.	Sosial dan Ekonomi Masyarakat	Umur
		Pendidikan
		Profesi
		Pendapatan
		Kepemilikan
3.	Air bersih dan sanitasi	Lama huni
		Sumber air bersih
		Sanitasi: kepemilikan dan kondisi jamban, kebiasaan BABS
		Pengolahan air limbah

3. Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data melalui proses editing, koding, selanjutnya dianalisis secara deskriptif terhadap data kualitatif berdasarkan hasil wawancara mendalam terhadap 127 responden.

4. Pemilihan Alternatif Pengolahan

Berdasarkan hasil analisis yang menggambarkan kondisi masyarakat dan sanitasi di lokasi ini, selanjutnya ditentukan alternatif pengelolaan sanitasi yang sesuai berdasarkan studi literatur. Selanjutnya dalam pemilihan alternatif teknologi digunakan metode skoring. Pada metode skoring ini akan diberikan penilaian di setiap parameter berdasarkan kriteria penilaian. Kriteria mengacu pada aspek umum yang dianggap relevan untuk mencapai tujuan yakni: lingkungan (% penyisihan), teknologi, ekonomi, sosial.⁵ Selain itu, kriteria lahan juga dimasukkan mengingat terbatasnya luas lahan yang ada di lokasi. Alternatif teknologi terpilih merupakan penjumlahan tertinggi dari skor masing-masing teknologi. Skor ditentukan dengan

rentang 1-3 dengan ketentuan 1 adalah untuk nilai tinggi/sulit, nilai 2 adalah sedang, dan nilai 3 adalah rendah/mudah yang ditentukan berdasarkan studi literatur.

Hasil Dan Pembahasan

Observasi dan survei kuesioner dilakukan untuk memperoleh kondisi masyarakat serta kelayakan sanitasi (rumah, air bersih, dan sanitasi) di lokasi studi.

Sosial dan Ekonomi Masyarakat

Karakteristik responden dalam hal sosial dan ekonominya melalui survei terhadap 127 responden ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2 Distribusi Responden dari sisi sosial dan ekonomi di RW 001 Mustika Kaliadem Muara Angke Tahun 2020

No.	Variabel	Kategori	%
1.	Umur	18-29 tahun	22
		30-50 tahun	61
		51-70 tahun	17
2.	Pendidikan Tertinggi Keluarga	Tidak sekolah	1
		SD	26
		SMP	14
		SMA	13
		D3/S1	1
3.	Mata pencaharian	Tidak bekerja	9
		Nelayan	38
		Buruh	9
		Pedagang	3
		Lainnya	41
4.	Pendapatan keluarga	<Rp 1 juta	23,6
		Rp 1-1,5 juta	24,4
		Rp 1,5-2,5 juta	22,8
		Rp 2,5-3,5 juta	23,6
		Rp 3,5-5 juta	3,9
		> Rp 5 juta	1,6
5.	Kepemilikan	Pribadi	91
		Kontrak	9
6.	Lama tinggal	<1 tahun	10
		1-5 tahun	11
		5-10 tahun	16
		10-20 tahun	22
		>20 tahun	68

Dari tabel diatas ditunjukkan bahwa pemukiman ini di tabel 2 diketahui bahwa karakteristik responden berdasarkan umur terdiri dari 61% responden berusia 30 - 50 tahun, diikuti 22% responden berusia 18 - 29 tahun, dan 17% responden berusia 50-70 tahun. Selanjutnya, karakteristik responden berdasarkan kriteria pendidikan tertinggi keluarga, diperoleh 46% pendidikan tertingginya didominasi SD, 26% diikuti SMP, 14% SMA, 13% tidak bersekolah dan 1% D3/Strata 1.

Karakteristik responden dari segi pendapatan keluarga di bawah rata-rata upah minimum DKI Jakarta berkisar Rp4.200.000.⁶ Data survei tertinggi menunjukkan sebanyak 29,9% sebesar Rp 1.000.000 - Rp 1.499.000, diikuti 22,8% sebesar Rp 1.500.000 - Rp 2.499.000, 23,6% sebesar Rp 2.500.000 - Rp 3.499.000, sisanya pendapatan responden dibawah Rp 1.000.000.

Berdasarkan status kepemilikan rumah, diperoleh data sebanyak 91% responden mengaku bahwa rumah yang dihuni pada saat ini adalah milik pribadi. Hal ini diketahui dari hasil wawancara kepada responden bahwa rumah yang ditempati pada saat ini merupakan rumah warisan turun temurun, sehingga masyarakat tersebut merasa memiliki dan ingin terus menetap di lokasi ini sudah digusur 3 kali. Selain itu, hal tersebut juga didukung oleh jawaban responden mengenai lama tinggal di rumah tersebut, 53% responden menjawab telah menetap di wilayah ini selama >20 tahun, 17% menetap selama 10 – 20 tahun, 13% menetap selama 5-10 tahun dan 17% responden menetap. Status kepemilikan lahan yang tidak jelas status legalnya tentu akan mempersulit hal penyediaan air bersih dari PDAM karena biasanya PDAM tidak mengizinkan atau memilih untuk tidak memasang sambungan air di tanah tersebut untuk menghindari konflik di masa yang akan datang.⁷

Bangunan rumah

Permukiman Mustika Kali Adem terdiri dari 185 bangunan rumah yang dibangun di sepanjang sepanjang ±350 meter bantaran Kali Adem dengan jenis rumah panggung. Jarak antara bangunan rumah dengan rumah yang lain sangat rapat dengan akses jalan berupa gang sempit <1m. Kondisi jalan dan permukiman Mustika Kali Adem ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Kondisi Pemukiman RW001 Mustika Kaliadem yang rapat didominasi dengan rumah nonpermanen

Berdasarkan survei jenis material yang digunakan pada bangunan rumah responden, ditemukan bahwa mayoritas responden yang tinggal di permukiman ini termasuk pada jenis bangunan non-permanen dikarenakan sebesar 100% lantai dan dindingnya terbuat dari kayu dan triplek. Untuk material atap 79% responden menggunakan asbes sebagai penutup atap, 15% responden menggunakan tenda bambu dan terpal sebagai penutup atap, sisanya menggunakan seng dan genteng.

Kondisi kolong/bagian bawah rumah panggung ini terdapat lumpur hasil endapan dari sungai, genangan air dan sampah yang berpotensi sebagai tempat berbagai vektor penyakit bersarang.

Penyediaan Air Bersih

Distribusi responden berdasarkan kepemilikan sarana air bersih dan sanitasi air limbah dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Kepemilikan sarana air bersih dan sanitasi air limbah

Variabel	Kategori	Gambaran Sarana Sanitasi	
		n	%
Sarana penyediaan air bersih	Memiliki	127	100%
	Tidak memiliki	0	0%
	Total	127	100%
Jamban	Memiliki	82	65%
	Tidak memiliki	45	35%
	Total	127	100%
SPAL	Memiliki	0	0%
	Tidak memiliki	127	100%
	Total	127	100%

Tabel 4 Kelayakan sarana air bersih dan sanitasi air limbah

Variabel	Kelayakan	Gambaran Sarana Sanitasi	
		n	%
Sarana penyediaan air bersih	Memenuhi	0	0%
	Tidak memenuhi	127	100%
	Total	127	100%
Jamban	Memenuhi	0	0%
	Tidak memenuhi	82	100%
	Total	82	100%

Tabel 3 menunjukkan bahwa sudah terdapat sarana penyediaan air namun belum layak. Hasil ini diperoleh berdasarkan pengamatan fisik serta survei responden berdasarkan kriteria warna, bau, dan rasa yang tercantum dalam Tabel 2. Sebanyak 87% responden menyatakan bahwa air yang diterima dari sarana penyediaan air ini tidak memenuhi ketiga kriteria di atas.

Air tanah pada kawasan ini tidak dapat digunakan untuk keperluan sehari-hari karena tergolong payau.⁴ Hal ini dikarenakan intrusi air laut yang menyebabkan bercampurnya air tanah dengan air laut. Air sungai dimanfaatkan oleh masyarakat melalui penyedotan dengan menggunakan pompa dan pipa, kemudian dialirkan menuju bak sedalam 6 meter sebanyak 2 unit untuk selanjutnya didistribusikan ke rumah-rumah melalui perpipaan. Bak ini digunakan untuk memungkinkan proses pengendapan partikel-partikel besar yang terbawa dari kali sekaligus menampung air sungai. Kualitas air yang diterima tiap rumah sangat bergantung dengan kualitas alami air sungai.



Gambar 3 Kondisi Sumur dan Kualitas Fisik Air

Air dari bak penampungan ini digunakan untuk keperluan sehari-hari seperti mandi, mencuci, dan kakus. Sedangkan keperluan konsumsi (minum dan masak) menggunakan air yang dijual oleh jasa tukang air keliling dengan menggunakan gerobak yang akan mengantarkan ke rumah-rumah dan memungut biaya.

Tabel 5 Jumlah Air yang dibeli dari jasa tukang air keliling

Volume Air (Liter)	Persentase (%)
20-40	53
60-80	19
80-100	6
> 120	1
0	22

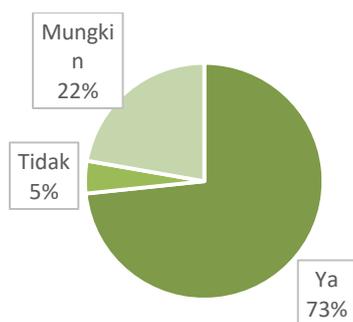
Kebutuhan air berkisar 20 – 40 liter per rumah per hari dengan biaya berkisar Rp.5.000-Rp.10.000.

Sanitasi

Berdasarkan Tabel 3, sebanyak 65% atau 82 dari 127 responden ini sudah memiliki jamban pribadi. Namun kondisi jamban tersebut tidak layak ditinjau dari material serta dari syarat-syarat jamban sehat secara teori.⁸ Bangunan jamban mayoritas terdiri dari kayu, triplek, dan asbes. Lantai pada jamban yang digunakan terdiri dari kayu dan papan. Sedangkan jambannya hanya terdiri dari kayu/papan yang dilubangi dengan efluen air limbahnya langsung di buang ke sungai.

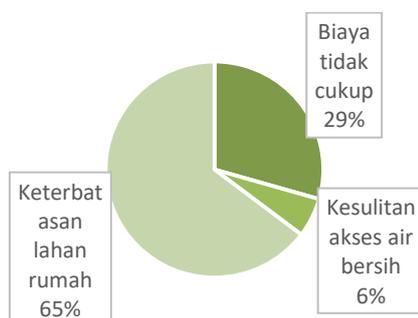
Responden yang tidak memiliki jamban pribadi lebih memilih menggunakan fasilitas MCK (mandi, cuci, kakus) dan menumpang tetangga sebesar 78% dari 45 responden dan sisanya 22% dari 45 responden tersebut langsung ke sungai/laut di belakang rumah atau di perahu-perahu nelayan. Sebenarnya berdasarkan hasil survei responden yang tidak memiliki jamban, 73% dari 45 responden menginginkan untuk memiliki jamban di rumah sendiri, 22% mungkin menginginkan jamban sendiri dan 5% tidak memiliki keinginan atau belum membutuhkan untuk memiliki jamban pribadi.

Keinginan untuk memiliki jamban sendiri di rumah ditunjukkan pada **Gambar 4**.



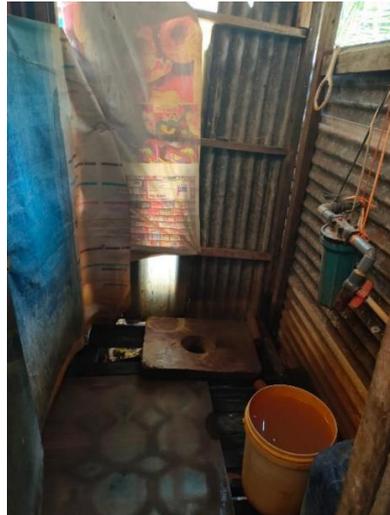
Gambar 4 Frekuensi Keinginan Memiliki Jamban Pribadi

Dari kondisi tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menjadi penghambat untuk membangun jamban di rumah sendiri yaitu tidak memiliki biaya yang cukup (29%), kesulitan akses air bersih (6%), dan keterbatasan lahan rumah (65%). Berdasarkan hasil jawaban responden, mayoritas menjawab keterbatasan lahan rumah karena permukiman rumah yang sempit dan padat juga menjadi penghambat atas kepemilikan jamban. Frekuensi faktor penghambat dalam membangun jamban pribadi ditunjukkan pada **Gambar 5**.



Gambar 5 Faktor Penghambat Membangun Jamban Pribadi

Selanjutnya, berdasarkan Tabel 2 di permukiman ini belum memiliki sarana pengolahan air limbah domestik individu (setempat) maupun komunal (terpusat). Air buangan yang berasal dari kamar mandi atau MCK tidak melewati septic tank atau pengolahan air limbah rumah tangga lainnya terlebih dahulu. Sehingga air buangan tersebut langsung dibuang ke belakang rumah yaitu Sungai / Kali Adem.



Gambar 6 Kondisi Jamban Eksisting

Hasil yang diperoleh dari survei dan observasi ini menunjukkan kesesuaian dengan penelitian lain yang menunjukkan karakteristik masyarakat pesisir dan kondisi sanitasi yaitu kondisi fisik bangunan masyarakat pesisir mayoritas bangunan tidak permanen, karena merepresentasikan karakter penghuni dan kemampuan ekonomi masyarakat nelayan. Selain itu prasarana yang meliputi drainase, sarana air minum dan sanitasi (MCK) memiliki kondisi yang pengelolaannya masih kurang baik.⁹ Untuk ketersediaan air bersih masih belum terpenuhi, karena belum adanya air perpipaan dari PDAM. Adapun sumber air bersih yang digunakan masyarakat pesisir memiliki kondisi kualitas air yang kurang baik yaitu berasa dan keruh. Selain itu dari segi sosial, masyarakat pesisir memilih untuk tetap bermukim karena waktu bermukim sudah lama dan tetap memilih bermukim dari lahir di pesisir. Kondisi sanitasi yang buruk di daerah pesisir juga dipengaruhi oleh karakteristik masyarakat yaitu pengetahuan dan kesadaran masyarakat. Penelitian terkait menunjukkan bahwa kurangnya tingkat kesadaran, kepedulian, dan pengetahuan masyarakat tentang pentingnya sanitasi dan kesehatan lingkungan.¹⁰ Selain itu, menurut penelitian lainnya juga menunjukkan kebiasaan masyarakat yang masih *open defecation* atau buang air besar sembarangan (BABS) serta rendahnya tingkat pola hidup sehat pada masyarakat, dikarenakan minimnya sarana dan prasarana sanitasi seperti MCK.¹¹

Pertimbangan dan Alternatif Teknologi Sanitasi

Pengolahan air limbah merupakan hal yang sangat penting dalam sanitasi karena terkait dengan kesehatan lingkungan yang secara tidak langsung juga dapat mempengaruhi kesehatan masyarakat. Teknologi pengolahan limbah itu sendiri menyesuaikan dengan kondisi lingkungan dan kebutuhan masyarakat, hal ini bertujuan untuk mencari rekomendasi teknologi yang tepat dan sesuai. Beberapa hal yang menjadi dasar dari perencanaan pembangunan rekomendasi teknologi pengolahan air limbah domestik di kawasan Mustika Kali Adem, yaitu sebagai berikut:

- a. Kawasan permukiman Mustika Kali Adem merupakan area yang kumuh, ditandai dengan jarak antar bangunan yang rapat dan terbuat dari kayu, jaringan infrastruktur yang kurang memadai,

dan tidak semua rumah memiliki jamban pribadi. Hal ini menyebabkan tidak memungkinkan jika dibuat sistem pengolahan limbah domestik secara terpusat untuk seluruh pemukiman.

- b. Bagi rumah yang tidak memiliki jamban pribadi, masyarakat memiliki keinginan untuk mempunyai jamban rumah tangga, namun terdapat faktor yang menjadi penghambat yaitu keterbatasan lahan rumah, sehingga diperlukan adanya jamban komunal.
- c. Rumah dengan jamban pribadi tidak memiliki pengolahan air limbah setempat karena air limbah langsung dibuang menuju sungai.
- d. Masih rendahnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya sanitasi. Hal ini terlihat dari kebiasaan membuang limbah secara langsung di sungai namun di sisi lain juga menjadikan sungai sebagai sumber air bersih untuk mandi, cuci, dan kakus.

Dari sisi kondisi alam, kondisi Pemukiman RW001 Mustika Kaliadem termasuk sebagai daerah spesifik. Daerah spesifik merupakan daerah yang umumnya meliputi daerah pesisir pantai atau muara, daerah sepanjang atau di atas bantaran sungai, daerah rawa, daerah rawan banjir dan daerah danau dan memiliki kondisi geografis atau iklim yang cenderung sulit menerapkan sistem sanitasi terjangkau yang berkelanjutan karena terkait dengan keterbatasan lahan, kondisi tanah yang tidak cukup mendukung, serta kesulitan dalam membangun sistem jaringan perpipaan air limbah domestik. Dari sisi masyarakatnya, daerah spesifik dihuni masyarakat dengan sosial ekonomi yang cenderung rendah.¹²

Dengan demikian, memilih teknologi yang tepat dan efisien pada daerah spesifik sangat bergantung dengan kondisi lingkungan yang ada dan karakteristik masyarakatnya dari segi ekonomi dan sosial. Secara umum beberapa alternatif teknologi pengolahan air limbah untuk daerah spesifik yang umumnya diterapkan di Indonesia yaitu teknologi tangki septik dengan sistem resapan, *anaerobic upflow filter* (AUF), *rotating biological contactor* (RBC), biofiltrasi, dan *anaerobic baffled reactor* (ABR).² Selain itu, *tripikon-S* dan *tripikon-h* merupakan teknologi pengolahan setempat yang tepat guna. Teknologi tersebut dapat diterapkan sesuai dengan kebutuhan masyarakat, kapasitas pengolahan, kondisi lingkungan, ketersediaan lahan yang ada serta kemampuan mengoperasikan dan memelihara sistem pengolahan air limbah tersebut.¹³

Dari alternatif tersebut masing-masing sistem pengolahan memiliki kelebihan dan kekurangan tergantung dari kondisi lingkungan yang akan diaplikasikan. Beberapa kriteria umum sebagai dasar pemilihan rekomendasi teknologi tersebut meliputi aspek teknis (% penyisihan, operasional, dan biaya dan non teknis (sosial dan ekonomi) yang dirangkum pada Tabel 6.

Tabel 6 Pertimbangan Teknis dan Non Teknis Alternatif Teknologi Pengolahan Air Limbah

Unit Pengolahan	Pertimbangan teknis/non teknis
-----------------	--------------------------------

Unit Pengolahan	Pertimbangan teknis/non teknis
Tangki septik konvensional	Persentase penyisihan BOD untuk tangki septik rendah yaitu 50-60%, untuk operasional penggunaan septik tank murah, biaya O&M relatif rendah, serta kebutuhan lahan untuk pembangunan tangki septik hanya sedikit. Secara sosial, dapat menggunakan material lokal yang mudah ditemukan dan terjangkau secara ekonomis karena tidak ada penggunaan konsumsi energi listrik. Namun, tangki septik tidak dapat dibangun pada muka air tinggi dan tidak dapat diaplikasikan pada daerah yang padat penduduk. ²
<i>Anaerobic Upflow Filter (AUF)</i>	AUF merupakan unit pengolahan lanjutan dari unit pengolahan sebelumnya yaitu unit primer. Tidak cocok dibangun pada daerah yang terendam air. Pada operasionalnya cukup sulit dan biaya mahal karena adanya media filter yang mudah tersumbat, sehingga diperlukan adanya pembersihan pada filter secara berkala. Penurunan zat organik tinggi yaitu hingga 10 kg BOD/m ³ /hari. Secara sosial ekonomi mudah terjangkau karena dapat menggunakan media filter yang tersedia di pasaran. ²
<i>Rotating Biological Contractor (RBC)</i>	RBC merupakan unit pengolahan lanjutan dari unit pengolahan sebelumnya yaitu unit primer. Efisiensi penyisihan BOD dari RBC tinggi yaitu mencapai 90-95%. Operasional dari unit ini tergolong sulit karena dalam 1 atau 2 bulan harus melakukan pencucian unit melalui penyemprotan pada media (piringan) yang mengandung biomassa. Selain itu untuk bagian yang bergerak pada unit ini diperlukan adanya pelumasan. Sehingga biaya investasi maupun biaya O&M sangat tinggi. Unit ini kurang tepat jika diaplikasikan pada daerah yang terendam air karena akan menimbulkan korosif. Lahan yang dibutuhkan pada unit RBC kecil. Secara sosial ekonomi kurang efisien dan terjangkau karena media yang dibutuhkan jarang tersedia di pasaran khususnya bagi masyarakat daerah pesisir. ²
Biofiltrasi	efisiensi penyisihan BOD mencapai 90-97%. Unit ini berukuran kecil dan praktis. Efluen dari pengolahan ini aman jika dibuang langsung ke badan air, namun diperlukan adanya klorinasi sehingga biaya investasi cukup mahal dan operasional tidak mudah. Selain itu, dalam pemasangan unit ini diperlukan adanya struktur khusus. Di sisi lain, secara ekonomi sosial kurang terjangkau karena material yang dibutuhkan kurang tersedia di pasaran. ²
<i>Anaerobic Baffled Reactor (ABR)</i>	Unit ABR yang dilengkapi dengan unit bak pengendap memiliki efisiensi BOD 25%, COD 23%, dan TSS 60% (14). Sedangkan efisiensi penyisihan pada bak ABR berdasarkan referensi lainnya yaitu BOD 98% dan COD 95%. efisiensi penyisihan pada ABR lebih tinggi daripada

Unit Pengolahan	Pertimbangan teknis/non teknis
	tangki septik yaitu 70-95%. ¹⁵ Sehingga efisiensi penyisihan pada unit ini tinggi. Dari sisi biaya investasi serta O&M pada unit ini relatif sedang dan secara ekonomi sosial mudah dan terjangkau karena dapat menggunakan material local. ²
Tripikon S	Efisiensi penurunan BOD5 mencapai sekitar 75%. Cocok diterapkan pada daerah dengan muka air tinggi. Lahan yang dibutuhkan pada pengolahan ini sedikit karena proses pengolahan terjadi secara vertikal. Selain itu, operasional pada unit ini mudah dan biaya investasi cenderung murah. Secara sosial dan ekonomi mudah dan terjangkau karena material yang dibutuhkan yaitu dapat menggunakan material lokal, sehingga mudah ditemukan di pasaran. ²

Pemilihan alternatif teknologi yang umum digunakan di daerah spesifik harus mempertimbangkan aspek teknis (penyisihan parameter, operasional, biaya dan lahan) dan non teknis (sosial dan ekonomi masyarakat). Hasil rangking terhadap tiap kriteria ini ditunjukkan dalam matriks perbandingan alternatif teknologi air limbah yang direncanakan yang ditunjukkan Tabel 7.

Tabel 7 Matriks Perbandingan Alternatif Teknologi Sanitasi

Teknologi	Teknis				Non Teknis			Σ
	A	B	C	D	E	F		
TS	1	3	3	1	3	2	13	
AUF	1	1	3	2	2	2	11	
RBC	3	1	1	2	2	1	10	
BF	3	2	2	2	2	2	13	
ABR	3	3	3	2	2	2	15	
Tr-S	1	1	3	3	3	3	14	

Keterangan:

TS: Tangki Septik Konvensional; AUF: *Anaerobic Upflow Filter*; RBC: *Rotating Biological Contractor*; BF: Biofiltrasi; ABR: *Anaerobic Baffled Reactor*; Tr-S: Tripikon S

A: % Penyisihan; B: Operasional C: Biaya; D: Lahan; E: Sosial F: Ekonomi

Berdasarkan Tabel 7, analisis pertimbangan dari aspek teknis dan non teknis perbandingan teknologi sanitasi yang tepat untuk daerah spesifik adalah teknologi *Anaerobic Baffled Reactor* (ABR) dan Tripikon S. Teknologi ABR diaplikasikan untuk MCK Komunal yang akan dibangun, sedangkan Tripikon S diaplikasikan untuk masyarakat yang telah memiliki jamban rumah tangga, namun belum disertai dengan pengolahan air limbah.

Gambar 7 menunjukkan wilayah perencanaan sanitasi yang dibagi menjadi dua yaitu wilayah 1 dan wilayah 2.



Gambar 7 Wilayah Perencanaan Sanitasi

Wilayah 1 merupakan wilayah yang tidak memiliki jamban pribadi dan akan direncanakan pembuatan MCK komunal yang dilengkapi dengan pengolahan air limbah komunal ABR. Sedangkan wilayah 2 merupakan wilayah yang rata-rata rumah memiliki jamban pribadi dan akan dilayani dengan pengolahan setempat seperti tripkon S. Penyediaan air bersih direncanakan dilakukan melalui pembiayaan mikro dan sistem meter induk komunal untuk mendapatkan air perpipaan dari PDAM. Dengan demikian, air yang diperoleh untuk kebutuhan harian lebih bersih dan lebih murah.

Kesimpulan

1. Kondisi sanitasi di pemukiman Mustika Kaliadem masih tergolong buruk. Gambaran kondisi sanitasi di RW 001 adalah sebagai berikut:
 - a. Rumah: belum memenuhi kriteria sehat. Hal ini dilihat dari kondisi bangunan non-permanen dan belum terpenuhinya fasilitas jamban yang layak, pembuangan air limbah, dan penyediaan air bersih yang sesuai kriteria rasa, warna, dan bau.
 - b. Sarana penyediaan air bersih masih mengandalkan air sungai yang diolah sangat sederhana sehingga dari sisi kualitas tidak terjamin
 - c. Mayoritas jamban yang dimiliki oleh masyarakat setempat tidak memenuhi kriteria jamban sehat dan kebiasaan BABS masih terjadi.
 - d. Faktor penghambat utama dalam kepemilikan jamban adalah keterbatasan lahan dan biaya.
2. Rekomendasi awal teknologi sanitasi yang sesuai dengan kondisi masyarakat dan lingkungan di permukiman Mustika Kali Adem yaitu MCK Komunal yang dilengkapi dengan ABR dan unit tripikon-s bagi masyarakat yang memiliki jamban pribadi.

Daftar Pustaka

1. Muvidayanti S. (2019). *Karakteristik dan faktor penyebab permukiman kumuh di kelurahan Tanjung Mas Kota Semarang*. (Skripsi, Fakultas Ilmu Sosial Universitas Semarang, Semarang).
2. The Water Sanitation Program. Buku penuntun opsi sanitasi yang terjangkau untuk daerah spesifik. 2011.

3. Navarro RG. *Chapter 2 General Scenario of Sanitation Problem in Coastal and Waterfront Communities-A Literature Review*. 1994. School of Architecture. <https://www.mcgill.ca>
4. Sumbogo, I., & Iskandar DA. *Membangun kemampuan menjadi wirausahawan budi daya ikan serta produk olahannya (studi pada Yayasan Rumpun Anak Pesisir (YRAP) Kampung Nelayan Blok Eceng, Muara Angke, Kelurahan Pluit, Kecamatan Penjaringan, Jakarta Utara*. Jurnal Universitas Paramadina. 2017;14.
5. Permatasari CK. *Kriteria Prioritas Pemilihan Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Tempe*. Journal of Applied Science (Japps). 2021;3(2):015–25.
6. Gubernur DKI Jakarta. *Peraturan Gubernur DKI Jakarta No.10 Tahun 2020 tentang Upah Minimum Sektoral 2020*. Indonesia; 2020.
7. Alex Arifianto, Ruly Marianti, Sri Budiwati ET. *Making Services Work for the Poor in Indonesia: A Report on Health Financing Mechanisms in Kabupaten Purbalingga, Central Java* [Internet]. Jakarta; 2005. Available from: https://smeru.or.id/sites/default/files/publication/gakin_purbalingga_eng.pdf
8. Riskawati. *Studi pemanfaatan dan kualitas jamban keluarga penderita diare Desa Kembang Kerangkabupaten Lombok Timur*. 2019. (Tugas Akhir Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang, Kupang).
9. Lauteu, L. M., Kumurur, V. A., & Warouw F. *Karakteristik permukiman masyarakat pada kawasan pesisir Kecamatan Bunaken*. Jurnal Spasial. 2019;6(1):126–136.
10. Wahyuni, S., Mulyatna, L., & Qomariyah L. *Perencanaan sarana pengolahan air limbah domestik berbasis masyarakat di daerahpesisir (studi kasus: Desa Purworejo, Kecamatan Bonang, Kabupaten Demak)*. Journal of Community Based Environmental Engineering and Management. 2018;2(2):43–50.
11. Raditya, G. Y., & Masduqi A. *Perencanaan sanitasi masyarakat daerah pesisir (studi kasus : Kecamatan Kenjeran, Surabaya)*. 2015. (Tugas Akhir Institut Teknologi Surabaya, Surabaya).
12. Yanuar L. *Studi Pengolahan Air Limbah Untuk Kawasan Pemukiman Kabupaten Kubu Raya*. Jurnal Teknologi Lingkungan Lahan Basah. 2013;1(1):1–10.
13. Rachman DN. *Penggunaan tripikon-s sebagai alternatif penggunaan septic tank di daerah tepian sungai dan rawa*. Jurnal Tekno Global. 2016;5(1):40–49.
14. Maryani PA. *Perencanaan Detail Engineering Design (Ded) Instalasi Pengolahan Air Limbah Tempat Pelelangan Ikan (Tpi) Sedati Menggunakan Anaerobic Baffle Reactor dan Anaerobic Biofilter*. 2016. (Tugas Akhir Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya).
15. Tim Teknis Pembangunan Sanitasi. (2010). *Buku Referensi Opsi sistem dan teknologi sanitasi*. Jakarta;

