

# **PILIHAN TEKNOLOGI UNTUK PENGOLAHAN AIR LIMBAH DOMESTIK DI DAERAH PERI-URBAN DAN PERDESAAN DI JAWA TIMUR**

## **TECHNOLOGY OPTIONS FOR DOMESTIC WASTEWATER TREATMENT IN PERI-URBAN AND RURAL AREAS OF EAST JAVA**

**Eddy Soedjono<sup>1)</sup>, Ali Masduqi<sup>1)</sup>, Alfian Purnomo<sup>1)</sup>, Agnes T. Rumiati<sup>1)</sup> dan Markus Starkl<sup>2)</sup>**

**<sup>1)</sup>Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya**

**<sup>2)</sup>BOKU Austria**

**<sup>1)</sup>e-mail: soedjono@enviro.its.ac.id**

### **Abstract**

Sanitation is one of the infrastructures, which must be provided by the Government. The service coverage of wastewater treatment in peri-urban and rural areas is very poor in Indonesia. The Indonesian Government through Presidential Regulation no. 10/2010 endorses this coverage to be improved, both in urban and rural area. There are different technologies to treat wastewater which have been widely used in the public. The technologies must comply with relevant standards in Indonesia. This study was aimed to access different type of technologies, which have been commonly adopted by the community. Not only the acceptance of the technologies is accessed, but the understanding about the technologies is also explored, using a case study of East Java Province. Methods to access include literature study, field observation, group discussion, and interview. Target groups for the assessment are leaders and staff from central and provincial government, regency and municipality government, and district and village authorities. International donors like the World Bank and Asian Development Bank which work in sanitation sector are also targeted. Furthermore, non government organizations (NGOs), formal and informal local leaders, and the communities are also part of the assessment. Based on the current standards, the most widely accepted technology to treat domestic wastewater in the study area is pour flush toilet with septic tank, both for individual and communal system. Anaerobic baffled reactor (ABR) is well-known in the study area which is used for communal system as on-site and off-site system. The ABR produces biogas as a by-product. Feed-backs from the communities like risk assessment and proposed criteria for the technology are also compiled.

Keywords: ABR, MCK, PFT, sanitation system, wastewater treatment.

### **1. PENDAHULUAN**

Berdasarkan data SUSENAS (2007) dapat disimak bahwa kepemilikan jamban pribadi di Jawa Timur baru mencapai 57% dari jumlah rumah tangga yang ada. Ada 15 % pemilik lainnya yang menggunakan jamban bersama (biasanya dalam satu keluarga besar) dan masih ada lagi sebesar 2% yang menggunakan jamban umum. Selebihnya tersisa 26% yang belum mempunyai jamban sama sekali. Besaran-besaran ini sebenarnya

tidak jauh berbeda dengan kondisi yang sama untuk skala nasional. Khusus untuk kepemilikan jamban di wilayah perkotaan, maka prosentase ini lebih tinggi dari wilayah perdesaan (68% kepemilikan di wilayah perkotaan dan 49% di perdesaan). Dari 57% kepemilikan jamban di Jawa Timur itu maka 67% nya berupa kloset leher angsa dan sisanya berupa jamban sungai (7%) dan cubluk (24%). Dari besaran rata-rata kepemilikan kloset leher angsa ini maka kepemilikan di perkotaan telah mencapai 86% dan di perdesaan baru

mencapai 51%. Lebih jauh lagi, dari 67% pemilik kloset leher angsa ini, baru 46% yang memiliki tangki septik, sedangkan sisanya membuang tinjanya ke kolam/sawah, sungai/laut/danau, lubang di tanah, pantai/kebun, serta lainnya (berurut-urut sebagai 1%, 22%, 26%, 4%, dan 1%). Tidak didapatkan informasi apakah tangki septik yang dibangun sudah sesuai dengan standar atau berbagai aturan yang mengikat seperti SNI 03-2398-2002 dan Kepmen Kimpraswil 534/2001. Banyak dijumpai tangki septik yang sebenarnya tidak ada bedanya dengan cubluk mengingat perioda pengurasannya yang lebih dari 10 tahun karena memang tangkinya tidak kedap air (tangki septik dikuras antara 2-4 tahun sekali).

Berdasarkan data SUSENAS (2007) yang diolah, dapat diketahui bahwa sekitar 45% penduduk Jawa Timur (total penduduk 36 juta jiwa) berada di Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas yang luasnya hanya 25% (11.800 km<sup>2</sup>) dari luas propinsi secara keseluruhan. Kondisi semacam itu membuat kerapatan penduduk di DAS Brantas menjadi sekitar 14 jiwa/hektar. Hal ini menggambarkan bahwa kepadatan penduduk di Jawa Timur pada titik tertentu, seperti Kota Surabaya, Malang, Kediri, dan Blitar dapat mencapai hingga lebih dari 100 jiwa/hektar yang menggambarkan betapa padatnya wilayah tersebut. Keadaan seperti ini membuat sistem tangki septik tidak dapat diterapkan lagi karena melebihi daya dukung lingkungan (EPA, 1999 dan Buku Referensi, 2009). Hal semacam ini memperburuk kondisi lingkungan perkotaan di Jawa Timur karena daya dukung lingkungan untuk menerima *effluen* dari tangki septik dan cubluk sudah tidak memungkinkan lagi. Apalagi bila limbah cair domestik ini tidak dibuang ke dalam tangki septik dan cubluk.

Teknologi pengolahan air limbah domestik yang ada di daerah peri-urban dan perdesaan hanyalah berupa pengolahan dengan cubluk dan tangki septik saja (SUSENAS, 2007).

Tidak terjadi pengolahan di dalam cubluk tunggal selain peresapan air limbah ke dalam tanah yang sangat berpotensi mencemari air tanah (Harmayani dan Konsukharta, 2007). Terjadi pengolahan dalam cubluk kembar, di mana limbah dari kloset dijadikan kompos (WSP, 2009). Tangki septik sendiri bukan merupakan pengolahan terminasi dari air limbah domestik karena hasil pengurasan tangki harus diolah lebih lanjut di instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) (Permen PU, 2008).

Dilakukan kajian atas berbagai program sanitasi untuk air limbah yang telah diterapkan di masyarakat (Kar dan Chambers, 2008; WSP, 2008; Eawag, 2008; Anonim, 2007; dan Eawag, 2006). Kajian ditujukan untuk mengetahui berbagai pilihan teknologi pengolahan air limbah domestik. Program yang ada ini diantaranya *Water and Sanitation for Low Income Communities* (WSLIC), Sanitasi Berbasis Masyarakat (SANIMAS), Program Pengentasan Kemiskinan Perkotaan (P2KP), dan *Kampung Improvement Programme* (KIP). KIP telah dilaksanakan di perkotaan dan SANIMAS dilaksanakan di daerah peri-urban, sedangkan WSLIC diimplementasikan di daerah perdesaan. Khusus untuk SANIMAS maka teknologi pengolahan air limbahnya menggunakan *anaerobic baffled reactor* (ABR) yang juga menghasilkan produk samping biogas dari *anaerobic digester*-nya. Teknologi ABR ini umumnya merupakan sistem pembuangan air limbah setempat, meskipun ada beberapa yang bersistem terpusat untuk skala komunal. Hal yang menunjang dipilihnya sistem terpusat adalah tersedianya kemiringan lahan yang cukup untuk mengalirkan air limbah. Penerapan teknologi lain yang umum dijumpai di lapangan adalah jamban siram atau *pour flush toilet* (PFT) dengan menggunakan tangki septik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji pilihan teknologi pengolahan air limbah domestik yang manakah yang paling diterima di daerah peri-urban dan perdesaan di Jawa Timur karena termarginalkannya kedua

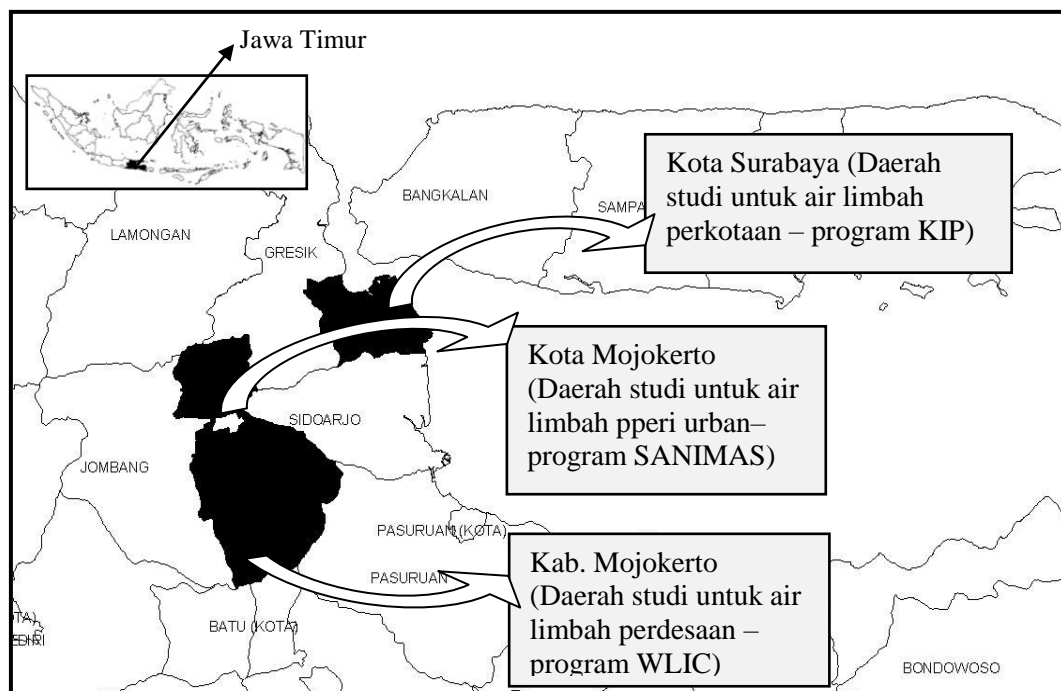
kawasan ini dalam berbagai aktivitas pembangunan. Teknologi yang dipakai haruslah sesuai dengan berbagai peraturan yang ada. Dikaji pula kinerja dari teknologi terpilih berdasarkan persepsi yang disampaikan oleh masyarakat.

## 2. METODA

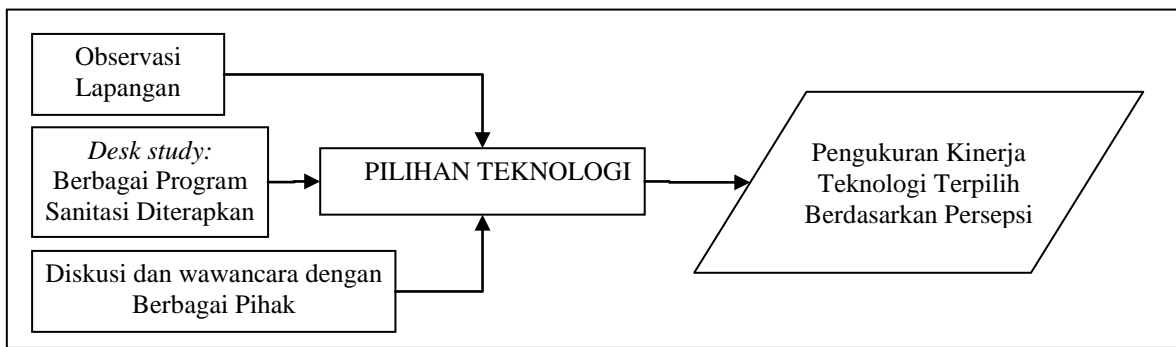
Pemilihan teknologi pengolahan air limbah domestik yang digunakan oleh masyarakat dianalisis dari intervensi berbagai program perbaikan fasilitas sanitasi untuk air limbah domestik sebagaimana telah disebutkan di atas. Pilihan teknologi sanitasi untuk air limbah yang dipilih untuk Jawa Timur didasarkan kepada berbagai program terkait, yaitu KIP, SANIMAS, dan WSLIC. KIP yang diterapkan di daerah perkotaan, menggunakan Kota Surabaya sebagai daerah studinya. Dalam hal ini digunakan KIP di Kelurahan Pakis di Kecamatan Sawahan. SANIMAS yang merupakan program sanitasi untuk air limbah domestik di daerah peri-urban menggunakan Kota Mojokerto sebagai daerah studi dan berlokasi di Kelurahan Miji dan Kelurahan Balongsari yang keduanya berada

di Kecamatan Prajurit Kulon. Sanitasi untuk air limbah domestik di perdesaan menggunakan program WSLIC yang selama ini memang sudah cukup lama diimplementasikan di Jawa Timur (sejak 2004) (Anonim, 2004). Kabupaten Mojokerto dijadikan daerah studi dan berlokasi di Desa Ngabar dan Desa Bleberan di Kecamatan Jetis. Dilakukan juga kajian terhadap program air bersih HIPPAM (Himpunan Petani Pemakai Air Minum) terkait dengan sumber air untuk kebutuhan sanitasi. Kajian dilakukan di daerah perdesaan yang belum terlayani oleh PDAM kabupaten/kota. Namun kajian air bersih tidak dibahas dalam tulisan ini. Lokasi dari berbagai daerah studi sebagaimana disebutkan di atas dapat dilihat dalam Gambar 1.

Saat dilakukan kajian tentang berbagai program sanitasi untuk air limbah domestik, dilakukan pengkajian teknologi apa saja yang sudah ada di lapangan maupun teknologi apa saja yang diperkenalkan kepada masyarakat saat pelaksanaan ketiga program terpilih seperti tersebut di atas. Metodologi dari kajian pilihan teknologi air limbah domestik permukiman ini dapat dilihat dalam Gambar 2.



**Gambar 1.** Lokasi Daerah Studi di Jawa Timur



**Gambar 2.** Metodologi Studi Kajian Pemilihan Teknologi Air Limbah Domestik

Pemilihan teknologi ini dilaksanakan dengan melakukan *desk-study*, observasi, diskusi kelompok terfokus (FGD), dan wawancara. Pihak yang diwawancarai mulai dari pengambil kebijakan sanitasi di tingkat nasional dan internasional hingga pengguna teknologi itu sendiri yaitu masyarakat (*end users*). Ada berbagai lembaga donor yang diwawancarai seperti pihak World Bank dan Asian Development Bank. Di tingkat pemerintah pusat ada BAPPENAS, Departemen Pekerjaan Umum (PU), dan Departemen Kesehatan yang diwawancarai. Selanjutnya dilaksanakan diskusi mendalam dengan Pemerintah Propinsi dan Pemerintah Kabupaten/Kota hingga ke tingkat Kecamatan dan Desa. Di level masyarakat dilakukan FGD dengan formal dan informal *leaders* dan akhirnya dilakukan wawancara dengan *end users* yaitu warga.

Evaluasi teknologi terpilih ditinjau dari aspek teknis dan non-teknis. Setelah mendapatkan informasi tentang teknologi terpilih maka dilakukan kajian lanjutan atas kinerja dari teknologi tersebut. Umpan balik atas teknologi terpilih didapatkan dari masukan masyarakat saat dilakukan wawancara ataupun FGD. Berbagai masukan yang didapatkan diantaranya adalah analisis resiko dan usulan kriteria.

### 3. HASIL ANALISIS

Hasil observasi, diskusi, dan wawancara ke masyarakat menunjukkan bahwa teknologi

yang umum digunakan berupa pemisahan dan pengaliran air limbah dari jamban ke tangki septik atau cubluk atau ruang terbuka lainnya seperti sungai, saluran, sawah, dan lain sebagainya. Air limbah dari kegiatan mandi, cuci, dan dapur umumnya dibuang ke tempat terbuka khususnya selokan (got). Bidang resapan dari tangki septik memang bukan merupakan informasi baru bagi masyarakat meskipun teknologi implementasinya belum dipahami benar oleh warga. Teknologi *anaerobic baffled reactor* (ABR) yang dapat menghasilkan hasil sampingan berupa biogas mulai dikenal masyarakat karena adanya program SANIMAS yang diterapkan di hampir semua kabupaten/kota di Jawa Timur (Dep. PU, 2009). Teknologi pengolahan air limbah sistem setempat seperti *ecological sanitation* atau ekosan (pemisahan urin dari tinja) (Buku Referensi, 2009) dan *constructed wetland* memang belum dikenal luas oleh masyarakat (Ujang, 2005).

Berdasarkan studi literatur (Dhakal, 2002 dan Anonim, 2004) maupun berbagai observasi lapangan, wawancara, dan FGD, diketahui bahwa teknologi yang paling diterima masyarakat karena memang teknologi ini sudah dianggap ramah lingkungan adalah sistem jamban siram atau *pour flush toilet* (PFT) dengan menggunakan tangki septik untuk mengolah air dari jamban (*black water only*). Kloset jongkok (bukan tipe duduk) adalah yang umum digunakan dan tangki septikpun dilengkapi dengan sumur/bidang resapan.

Teknologi lain yang diterima masyarakat dan dapat menyelesaikan pencemaran lingkungan (tidak mencemari air tanah) adalah sistem ABR yang merupakan pengolahan limbah domestik dalam skala komunal (Fladerer, 2005).

Dipilihnya sistem PFT dengan tangki septik karena sistem ini sudah dipakai sangat luas hingga ke perdesaan. Program WSLIC yang dianggap cukup berhasil di Jawa Timur (Bappenas, 2007) ternyata juga menganjurkan digunakannya PFT dengan tangki septik. PFT sangat mudah dibangun untuk skala rumah tangga, meskipun secara finansial warga belum tentu mampu untuk membangunnya. Dihubungkannya PFT ke tangki septik dianggap menyelesaikan semua persoalan air limbah yang dihasilkan dari rumah tangga, meskipun ini hanya air limbah dari jambannya saja.

Pengelolaan air limbah dari SANIMAS sebenarnya cukup kompleks karena merupakan sistem komunal yang melibatkan partisipasi lokal. Sistem ini juga menghasilkan biogas yang kegunaannya harus dibicarakan terlebih dahulu bersama warga. Kompleksitas itu ternyata dapat diatasi oleh warga dengan mengelola fasilitas secara baik (Dep. PU, 2009). Sistem SANIMAS sangat mudah disesuaikan apakah ingin dibuat sebagai sistem setempat ataupun terpusat. Sistem sanitasi terpusat membutuhkan tambahan biaya untuk perpipaan atau *seweragenya* (Buku Referensi, 2009). Sistem SANIMAS mulai dikenal secara umum di Indonesia karena sistem ini memang diprioritaskan untuk masyarakat peri-urban yang kumuh dan padat penduduk miskinnya. Sistem SANIMAS sangat memungkinkan untuk diterima secara terbuka oleh masyarakat karena memang disertai dengan pemberdayaan masyarakat (*participatory approach*) di awal proyeknya untuk menumbuhkan rasa kepemilikan bersama guna menunjang keberlangsungan dari fasilitas yang ada.

Evaluasi teknologi dilakukan selama hampir 4 (empat) bulan berkenaan dengan aspek teknis dan non-teknis. Evaluasi dilakukan dengan melakukan wawancara terhadap formal maupun informal *leaders* maupun masyarakat itu sendiri. Dari gabungan wawancara dan pengamatan langsung di lapangan maka berbagai permasalahan dan resiko yang mungkin ditimbulkan dari sistem PFT dengan tangki septik adalah toilet yang mungkin kotor serta sangat berbau. Tangki septik yang ada di masyarakat ternyata umumnya jarang dikuras setelah lebih dari 15 tahun beroperasi. Ini mengindikasikan adanya kebocoran di dalam tangki septik. Kondisi seperti ini sebenarnya tetap saja membuat tangki septik tidak jauh berbeda fungsinya dengan cubluk. Beberapa hal lain yang didapatkan berkenaan dengan resiko adalah: perpipaan di PFT jarang mengalami kebuntuan (*clogging*). Apapun kondisi tanah, di mana tangki septik ditempatkan, selalu digunakan sistem resapan konvensional. Kapasitas infiltrasi tanah dapat sangat besar dan mengakibatkan pencemaran air tanah. ataupun kapasitas infiltrasinya sangat kecil dimana terjadi penggenangan atau *ponding* karena kondisi tanah yang melebihi jenuh (*over-saturated*).

Lebih dari 80% responden yang berada di Desa Ngabar dan Bleberan mengatakan bahwa teknologi PFT dengan tangki septik lebih memberikan manfaat dari pada persoalan lingkungan yang ditimbulkan. Manfaat itu pada umumnya berupa kebersihan dan kenyamanan pada saat buang air besar. Dekatnya fasilitas dari rumah juga merupakan manfaat yang dirasakan. Kekhawatiran (potensi persoalan) yang dirasakan lebih kepada kebocoran tangki septik serta rusaknya pompa air bersih yang dapat mengganggu pembersihan dan kebersihan fasilitas. Hasil wawancara yang telah dilaksanakan ditampilkan dalam Tabel 1. Kolom berisi angka menunjukkan jumlah responden yang memberikan pendapat dari jumlah total responden yang diwawancarai di Desa Ngabar dan Desa Bleberan.

**Tabel 1.** Hasil Wawancara untuk Penggunaan PFT dengan Tangki Septik

Lokasi	Persoalan		Manfaat	
Desa Ngabar (5 responden)	Kebocoran tangki	3	Kebersihan fasilitas	4
	Kerusakan pompa	3	Dekat rumah	4
	Timbulnya bau	1	Nyaman	4
	Kerusakan pintu	1		
	Kerusakan keran	1		
	Kotornya fasilitas	1		
Desa Bleberan (9 responden)	Tangki septik penuh	1	Kebersihan fasilitas	9
			Nyaman	9
			Dekat rumah	3
			Lebih efisien	1

Kajian dari sistem SANIMAS menunjukkan bahwa meskipun sistem ini diterima oleh masyarakat, tetap saja cakupan pelayanannya sangat terbatas hingga maksimum 150 KK untuk satu wilayah peri-urban yang cukup luas wilayahnya. Belum tentu ada 1 SANIMAS untuk setiap kecamatan di Jawa Timur. Masyarakat miskin di kawasan kumuh sekalipun tidak akan menggunakan fasilitas ini apabila lokasinya jauh dari rumah mereka. Masyarakat yang belum terlayani tetap saja masih melakukan buang air besar sembarangan (BABS). Sistem SANIMAS memang masih tergolong baru dengan umur tidak lebih dari 7 tahun. Pengurusan lumpur dapat menyulitkan pengelola apabila akses truk sedot tinja tidak ada sebagaimana terlihat di Desa Miji. Lebih dari itu, biaya penyedotan lumpur dapat tidak terjangkau apabila uang kas pengelola sedikit. Masyarakat menganggap bahwa sistem ini menyelesaikan persoalan pencemaran lingkungan akibat pembuangan air limbah domestik, baik dari mandi, cuci, dan buang air besar.

Khusus untuk analisis resiko, didapatkan bahwa pembersihan fasilitas yang berlebihan dengan menggunakan sabun/ pembersih sangat mengganggu terbentuknya biogas. Lebih dari itu, dikhawatirkan terjadi kebocoran biogas dari *digester* yang menyebabkan volume gas tidak cukup untuk berbagai keperluan memasak/penerangan. Sebagaimana halnya PFT dengan tangki

septiknya, lebih dari 80% pengguna sistem SANIMAS juga merasakan manfaat dari fasilitas yang ada. Sistem ini dianggap sangat bersih dan menyelesaikan persoalan pencemaran air limbah domestik.

Kebersihan dan kenyamanan fasilitas merupakan manfaat yang sangat dirasakan oleh masyarakat. Responden menaruh harapan besar terhadap manfaat biogas yang dapat dipergunakan. Dikhawatirkan (potensi persoalan) bahwa sistem ini tidak dapat memenuhi persyaratan baku mutu air limbah terolah yang ditetapkan oleh Pemerintah. Hal lain yang turut dikhawatirkan adalah adanya kebocoran *digester* sehingga biogas tidak dapat dihasilkan dan timbulnya dari fasilitas. Ketersediaan air pembersih membuat masyarakat menjadi boros air. Hasil wawancara yang telah dilaksanakan ditampilkan dalam Tabel 2. Kolom berisi angka menunjukkan jumlah responden yang memberikan pendapat dari jumlah total responden yang diwawancarai di Desa Miji dan Desa Balongsari.

Sebenarnya belum dapat dipastikan apakah pilihan teknologi yang ada ini disebut sebagai keberhasilan atau kegagalan. Didapati adanya SANIMAS yang tidak cukup terawat tetapi menghasilkan biogas yang bagus. Namun, ada pula fasilitas SANIMAS yang terlihat terawat bersih tetapi tidak menghasilkan biogas yang cukup.

**Tabel 2.** Hasil Wawancara untuk Pengguna ABR

Lokasi	Persoalan		Manfaat	
Desa Miji (15 responden)	Buruknya kualitas efluen	7	Komunitas yang sehat	10
	Kebocoran digester	6	Kebersihan fasilitas	7
	Bau akibat kebocoran	6	Kebersihan lingkungan	5
	Pemakaian air berlebihan	5	Nyaman dan mudah	4
	Ketidakcukupan air	1	Adanya biogas	3
	Kotornya fasilitas	1	Harmonis	3
			Tempat silaturahmi	1
Desa Balongsari (7 responden)			Efisiensi energi	2
			Reputasi lebih tinggi	1
			Rendahnya tarif	1
	Kerusakan keran	5	Kebersihan fasilitas	6
	Fasilitas tidak dipergunakan	2	Nyaman dipergunakan	5
	Kotornya fasilitas	2	Tidak buang air besar sembarangan	2
	Antri yang panjang	1	Adanya biogas	2
	Pemadaman listrik	1	Komunitas yang lebih sehat	2
Pemakai tidak membayar	1			

#### 4. KESIMPULAN

Teknologi pengolahan air limbah domestik yang umum dikenal oleh masyarakat adalah jamban siram atau PFT dengan menggunakan tangki septik untuk sistem individual ataupun teknologi ABR untuk sistem komunal. Terpilihnya kedua teknologi ini sudah mengacu kepada berbagai regulasi relevan terkait. Berdasarkan hasil wawancara diketahui bahwa risiko yang dapat ditimbulkan dari kedua teknologi adalah pencemaran air tanah, kebocoran gas yang dapat menimbulkan bau, serta tidak cukup terbentuknya biogas. Usulan kriteria berdasarkan manfaat dari kedua teknologi terpilih adalah kebersihan dan kenyamanan bagi pengguna. Biogas dari teknologi ABR sangat diharapkan masyarakat pengguna fasilitas.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Anonim (2004). Perencanaan dan Monitoring Partisipatif Masyarakat untuk Pelayanan Sarana Air Bersih, Sanitasi, dan Kesehatan. Proyek WSLIC-2: Fieldbook Proses Perencanaan dan Monitoring.
- Anonim (2007). Philippines Sanitation Sourcebook and Decision Aid.
- Bappenas (2007). Evaluasi Independen Program WSLIC-2 dan Pamsimas.
- Buku Referensi (2009). Pemilihan Sistem dan Teknologi Sanitasi. Indonesian Sanitation Sector Development Program-BAPPENAS.
- Departemen Pekerjaan Umum dan BORDA (2009). Kisah Sukses SANIMAS di Indonesia.
- Dhakar, S. (2002). Comprehensive Kampong Improvement Program in Surabaya as a Model of Community Participation. Japan Institute for Global Environmental Strategies.
- Eawag (2006). Greywater Management in Low and Middle Income Countries-Review of Different Treatment Systems for Households and Neighborhoods.
- Eawag (2008). Compendium of Sanitation Systems and Technologies.
- Environmental Protection Agency (1999). Decentralized Systems Technology Fact Sheet:Septic Tank-Soil Absorption System.
- Harmayani, K.D. dan Konsukharta, I.M. (2007). Pencemaran Air Tanah Akibat Pembuangan Limbah Domestik di Lingkungan Kumuh-Studi Kasus Banjar Ubung Sari, Kelurahan Ubung. *Jurnal Permukiman Natak*. 5(2).

- Fladerer, F. (2005). SANIMAS Sanitasi Berbasis Masyarakat sebagai Alternatif Solusi Masalah Sanitasi di Kumuh/Miskin/Padat Perkotaan. Surabaya: Borda Indonesia.
- Kar, K. Dan Chambers, R. (2008). Handbook on Community Led Total Sanitation.
- Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah nomor 534/KPTS/M/2001 tentang Pedoman Pelayanan Standar Minimal Pedoman Penentuan Standar Pelayanan Minimal Bidang Penataan Ruang, Perumahan dan Permukiman, dan Pekerjaan Umum.
- Peraturan Menteri Pekerjaan Umum (2008). Kebijakan dan Strategi Nasional Pengembangan Sistem Pengelolaan Air Limbah Permukiman.
- SNI 03-2398 (2002). Tata Cara Perencanaan Tangki Septik dengan Sistem Resapan.
- SUSENAS (2007). Kompilasi Data.
- Ujang, Z., Soedjono, E.S., Salim, M.R., dan Shutes, R.B. (2005). Landfill Leachate Treatment by an Experimental Subsurface Flow Constructed Wetland in Tropical Climate Countries. *Water Science and Technology*. 52(12).
- Water and Sanitation Program-WSP (2009). Pelatihan Tukang Sanitasi-Program StoPS di 29 Kabupaten di Jawa Timur. UP3D ITS.
- Water and Sanitation Program-WSP (2008). A Guide to Decisionmaking-Technology Options for Urban Sanitation in India.