

BIO-PORTA TANK (BACTERIAL PORTABLE SEPTICTANK) AS A SANITATION SOLUTION OF HOUSING WITH HIGH GROUNDWATER LEVEL

**Dhea Fitra Yofani¹, Shakilla Fuadah Lubis², Milka Novita Manalu³, Ramadhan Januari⁴,
Rezha Yaren⁵, Gunawan Wibisono⁶, Monita Olivia⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7} Faculty of Engineering, Universitas Riau
e-Mail Corresponding author⁷: monita.olivia@lecturer.unri.ac.id

Abstract

Kubang Jaya village is located in a low land peat swampy area and often suffers from the flood in the rainy season. Swampy peat area generally has a high groundwater level; thus, it can immerse the septic tank in the housing in the area. The height of the groundwater table is approximately 50cm from the surface level, while the depth of the septic tank is 150cm. When the septic tank below groundwater level, this could cause a mix of soil water and septic tank waste. This community development activity aims to educate the community about sanitation and give lecture and training of installing bio-porta septic tank (bacterial portable septic tank) for housing in high groundwater level area. Bio-porta septic tank consists of two drums as sediment tank and aeration tank. Bio balls were used to speed up the decomposition by aerobic bacteria in the tank. An aerator was added to the installation to increase the proliferation of bacteria. The community development activities were pre-test, lecture, post-test, practical and cadre training. Results show that there was an increase of understanding and knowledge of community from 24% to 62% about the septic tank in high groundwater level area. The community also agreed to replace the conventional septic tank into the bio-porta septic tank in the future. The activity also has a positive impact on educating and changing the mindset and attitude the community of Kubang Jaya village in improving the sanitation with an intention to the bio-porta septic tank in the future.

Keywords: *aerob bacteria; ground water level; swamp; sanitation; septictank*

BIO-PORTA TANK (*BACTERIAL PORTABLE SEPTIC TANK*) SEBAGAI SOLUSI SANITASI PERUMAHAN DENGAN MUKA AIR TANAH TINGGI

Dhea Fitra Yofani¹, Shakilla Fuadah Lubis², Milka Novita Manalu³, Ramadhan Januari⁴,
Rezha Yaren⁵, Gunawan Wibisono⁶, Monita Olivia⁷

^{1,2,3,4,5,6,7} Fakultas Teknik, Universitas Riau
e-Mail Penulis korespondensi⁷: monita.olivia@lecturer.unri.ac.id

Abstrak

Desa Kubang Jaya merupakan kawasan dataran rendah rawa gambut dan sering mengalami banjir saat musim hujan. Lahan rawa gambut umumnya memiliki muka air tanah tinggi sehingga dapat merendam tangki septik pada perumahan yang terdapat di kawasan tersebut. Rata-rata tinggi muka air tanah sekitar ± 50 cm, sedangkan kedalaman tangki septik warga sekitar ± 150 cm dari permukaan tanah. Apabila tangki septik terendam, maka hal ini dapat mengakibatkan pencampuran air tanah dengan limbah tangki septik. Oleh karena itu dilakukan kegiatan pengabdian masyarakat dengan memberikan pengetahuan mengenai sanitasi lingkungan dan memberikan penyuluhan serta pelatihan pembuatan tangki septik bio-porta (*bacterial portable septic tank*) untuk rumah di lingkungan dengan muka air tanah tinggi. Tangki septik bio-porta terdiri dari dua drum yang berfungsi sebagai tangki pengendapan dan tangki aerasi. Untuk mempercepat proses penguraian oleh bakteri aerob di dalam tangki maka digunakan *bio ball* atau rumah bakteri. Aerator ditambahkan pada instalasi untuk mempercepat perkembangbiakan bakteri aerob. Kegiatan pengabdian terdiri dari *pre-test*, penyuluhan, *post-test*, praktek, dan pelatihan kader. Hasil evaluasi kegiatan pengabdian menunjukkan terjadinya peningkatan pengetahuan masyarakat dari 24% menjadi 62% tentang tangki septik di lahan dengan muka air tanah tinggi. Masyarakat juga sangat setuju untuk mengganti tangki septik konvensional dengan tangki septik bio-porta di masa mendatang. Hasil kegiatan sangat berdampak positif untuk mengedukasi dan mengubah pola pikir serta sikap warga desa Kubang Jaya dalam memperbaiki sanitasi lingkungan tempat tinggal dengan keinginan untuk menggunakan tangki septik bio-porta di masa mendatang.

Kata kunci: bakteri aerob; muka air tanah; rawa; sanitasi; tangki septik

PENDAHULUAN

Desa Kubang Jaya terletak di Kecamatan Siak Hulu, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau berjarak 16,4 km dari kota Pekanbaru. Penduduk desa Kubang Jaya berjumlah 4.896 orang, terdiri dari 2.551 orang laki-laki dan 2.345 orang perempuan (Badan Pusat Statistik, 2017). Penduduk umumnya bekerja sebagai pekerja swasta dan buruh. Desa tersebut memiliki luas wilayah sebesar 265 hektar, dengan 61,3 hektar diantaranya adalah pemukiman, 95 hektar pertanian, sekitar 105,8 hektar perkebunan, dan sisanya fasilitas umum dan fasilitas sosial. Sebagai salah satu daerah target urbanisasi di dekat kota, pada desa Kubang Jaya dan sekitarnya terus terdapat peningkatan jumlah pemukiman padat dengan rumah tipe kecil dan menengah. Pemukiman padat di desa Kubang Jaya umumnya terletak di dataran rendah rawa gambut yang memiliki kadar air dan muka air tanah tinggi pada musim hujan. Rata-rata tinggi muka air tanah tidak kurang dari ± 50 cm dari permukaan, sedangkan kedalaman tangki septik (*septic tank*) warga adalah ± 150 cm dari permukaan tanah. Pada saat curah hujan tinggi, muka air tanah akan bertambah tinggi pula sehingga air dari dalam tangki septik meresap ke dalam tanah dan

bercampur dengan air tanah yang bersih. Air tanah bersih dapat terkontaminasi dengan bahan organik dan bakteri patogen dari tangki septik. Apabila terjadi kontaminasi air limbah di saluran pembuangan maka akan dapat menimbulkan masalah sanitasi dan kesehatan. Biasanya air limbah tangki septik terkadang merembes ke permukaan tanah, menyebabkan saluran pembuangan di kamar mandi tersumbat, lalu menimbulkan bau dan genangan di lingkungan rumah.

Tangki septik (*septic tank*) merupakan tempat penampungan kotoran manusia (feses dan urin) dari kloset. Di dalam tangki septik terjadi proses penguraian oleh bakteri sehingga hasil penguraian dapat berupa cairan yang dapat mengalir ke bawah permukaan tanah dengan cepat dan mudah (Muljadi et al. 2005). Umumnya tangki septik memerlukan aktivitas bakteri untuk memecah limbah padat yang terkumpul dalam tangki. Jenis bakteri aerob yang dapat tumbuh dan berkembang biak dalam tangki septik berupa *Bacillus*, sp., *Pseudomonas* dan *Azotobacter* (Puspitasari et al. 2012). Hasil penelitian terhadap isolat *Bacillus* sp. diketahui bahwa bakteri ini dapat mendegradasi limbah dalam tangki septik karena terdapat penurunan pH, mengurangi jumlah zat padat tersuspensi dan zat padat terlarut dalam air (Retnosari & Shovitri, 2013). Sisa bahan yang tidak dapat terurai akan mengendap menjadi lumpur (Firdus & Muchlisin, 2010), dan secara berkala tangki septik perlu disedot untuk membersihkan endapan yang menumpuk untuk menghindari gas-gas yang menumpuk di dalam tangki.

Salah satu persyaratan umum perencanaan tangki septik adalah ketersediaan lahan untuk pengolahan lanjutan seperti sumur resapan atau saluran air untuk pembuangan (Standar Nasional Indonesia, 2017). Akan tetapi, apabila muka air tanah di sekeliling tangki septik cukup tinggi, maka kinerja bakteri pengurai limbah menjadi tidak efektif karena bagian atas tangki terus terendam air. Pada rancangan sistem biofilter skala komunal yang dikaji Hastuti et al. (2014), dinyatakan bahwa tipe bahan dan proses yang berlangsung dalam tangki biofilter berbeda-beda untuk kondisi tanah keras, muka air tanah tinggi dan kawasan pesisir. Pada kondisi air tanah tinggi, maka tangki septik sebaiknya dibuat dari beton untuk bagian dasar dan dari pasangan bata/beton di sekeliling tangki. Air di bagian atas tangki juga bisa terserap di tanah sekitar dan keluar di toilet dan saluran air, sehingga luapan air tangki septik dapat mencemari air tanah karena membawa bakteri serta penyakit berbahaya bagi manusia. Pada sebuah penelitian di daerah Banjar Ubung Sari, Kelurahan Ubung, Bali, terdapat rumah-rumah yang tidak memiliki fasilitas tangki septik layak sehingga sumur gali warga tercemar oleh bakteri *E. Coli* dan bakteri Coliforms (Harmayani & Konsukartha, 2007). Hasil penelitian Gufran & Mawardi (2019) juga menunjukkan bahwa umumnya jarak tangki septik dengan sumur gali biasanya kurang dari 11 m dan tidak sesuai dengan ketentuan SNI 03-2916-1992 (SNI, 1992) sehingga apabila kadar bakteri *E. Coli* dan Coliforms meningkat maka berkorelasi dengan peningkatan penderita penyakit diare di desa Keude Lueng Putu, Kabupaten Pidie Jaya, Aceh.

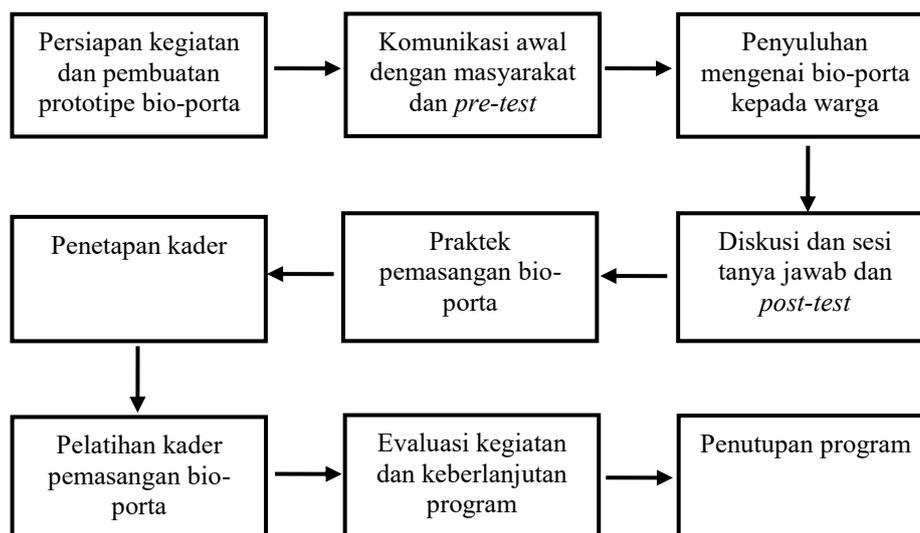
Pencemaran air tanah pada perumahan warga daerah Margahayu, kabupaten Bandung, Jawa Barat terjadi karena rembesan limbah domestik dari tangki septik ke sumur gali. Mulyadi et al. (2018) melakukan pemodelan untuk pencemaran air tanah oleh zat amonium dengan kedalaman 4-5 meter akibat jarak sumur yang dekat dengan tangki septik. Sumur warga akan lebih cepat tercemar saat curah hujan tinggi di daerah tersebut, ditambah kondisi alami batuan dasar berupa batu pasir yang mempercepat proses resapan bahan pencemar. Berdasarkan musim dan kondisi lahan rawa gambut dengan muka air tanah tinggi terdapat potensi terjadi pencemaran air tanah dan sanitasi buruk akibat rembesan dari tangki septik konvensional. Berdasarkan ketentuan SNI (Standar Nasional Indonesia, 2017), untuk daerah dengan air tanah tinggi diperlukan pengolahan lanjutan efluen tangki septik berupa *up flow filter* atau penyaringan air dengan arah aliran ke atas melalui media kerikil dan pasir serta taman sanita. *Filter up flow* menurut Said (2017) merupakan filter yang diisi kerikil atau batu pecah dengan penguraian zat organik oleh bakteri anaerobik.

Akan tetapi, salah satu alternatif tangki septik untuk daerah dengan muka air tanah tinggi dapat berupa bio-porta (*bacterial portable septic tank*). Tangki septik khusus ini yang dapat dibangun tanpa memerlukan lahan luas dan dipindah-pindahkan serta memproses kotoran menggunakan bakteri aerob yang dengan cepat dikembangbiakkan oleh aerator. Bio-porta menggunakan bakteri yang pertumbuhannya lebih cepat sehingga proses penguraian akan terjadi lebih singkat dibandingkan tangki septik konvensional. Tangki septik konvensional sebenarnya tidak optimal meski dalam kondisi biasa karena hanya bisa memproses 22,5% polutan organik dan efektivitas pengolahan hanya 65% (Singga & Dukabain, 2019).

Pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilakukan perancangan tangki septik bio-porta, edukasi dan pelatihan kepada warga desa Kubang Jaya agar dapat membuat bio-porta sendiri sehingga masalah sanitasi yang buruk di lingkungan perumahan mereka berkurang. Kegiatan pengabdian masyarakat ini diharapkan dapat membantu pemerintah dalam upaya menyebarkan informasi kepada masyarakat tentang pentingnya menjaga kebersihan air di sanitasi rumah tangga dan supaya limbah dari rumah tangga tidak mencemari lingkungan sekitarnya. Kegiatan ini juga dapat meningkatkan dan mengasah kemampuan masyarakat untuk lebih kreatif sehingga menciptakan masyarakat yang cerdas dan peduli terhadap lingkungan.

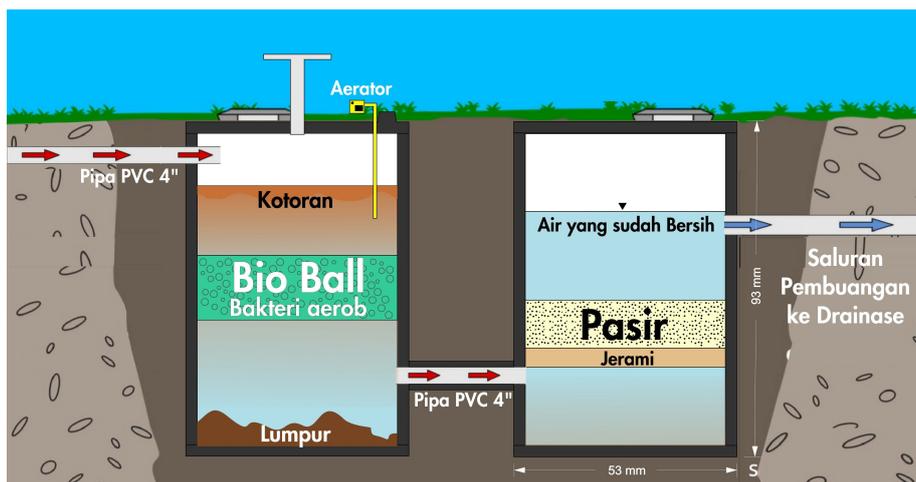
METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat bagi warga di desa Kubang Jaya, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu diantaranya persiapan, *pre-test*, penyuluhan, *post-test*, praktek dan penetapan kader untuk keberlanjutan program. Gambar 1 memperlihatkan metode kegiatan pengabdian.



Gambar 1. Metode kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Desa Kubang Jaya.

Setelah tim melakukan koordinasi dan pengurusan administrasi dengan pihak aparat desa sejak tanggal 27 April 2019, maka tim masuk pada tahap awal kegiatan yaitu persiapan kegiatan program pengabdian masyarakat dan pembuatan prototipe tangki septik bio-porta dan tangki septik ukuran sebenarnya pada tanggal 19 Mei 2019. Persiapan untuk kegiatan pengabdian berupa media edukasi seperti video, poster, buku teknologi tepat guna, slide power point dan brosur bio-porta. Persiapan pembuatan tangki bio-porta meliputi perancangan (Gambar 2), pembuatan protipe bio-porta menggunakan skala 1:3 dan pembuatan bio-porta untuk skala sebenarnya.



Gambar 2. Ilustrasi tangki bio-porta di dalam tanah.

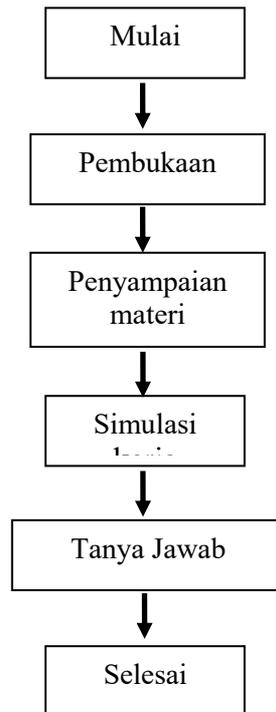
Gambar 3 menunjukkan ketinggian muka air tanah dari sebuah rumah warga desa Kubang Jaya. Jarak muka air tanah di perumahan tersebut umumnya tidak melebihi 50 cm dari permukaan tanah sehingga dapat dikategorikan air muka tanah tinggi.



Gambar 3. Profil muka air tanah di rumah masyarakat Desa Kubang Jaya.

Pada tahap kedua, tim melakukan komunikasi awal dengan masyarakat berupa survei dan wawancara singkat dengan masyarakat sekaligus melakukan *pre-test*. *Pre-test* untuk mengetahui pemahaman awal masyarakat sebelum dilakukan penyuluhan. *Pre-test* dilakukan melalui observasi dan penyampaian kuesioner untuk mengetahui pemahaman awal masyarakat mengenai tangki septik konvensional, permasalahan tangki septik di lahan rawa, dan teknologi bio-porta dan dampak pencemaran di lingkungan akibat muka air tanah tinggi.

Setelah itu pada tahap ketiga dan keempat, tim melakukan penyuluhan bio-porta kepada warga sekaligus tanya jawab sesuai dengan jadwal yang disepakati dengan warga seperti pada Gambar 4.



Gambar 4. Metode kegiatan penyuluhan kepada masyarakat di Desa Kubang Jaya

Tahap penyuluhan berupa sosialisasi dilakukan pada akhir pekan, Minggu, 23 Juni 2019. Terdapat beberapa rangkaian kegiatan dalam kegiatan sosialisasi teknologi tepat guna tangki bio-porta pada Gambar 4 dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Pembukaan
Rangkaian kegiatan dimulai dengan pembukaan oleh pembawa acara, pengenalan tim, dan sambutan oleh Lurah Desa Kubang Jaya sekaligus meresmikan acara sosialisasi teknologi tepat guna tangki septik bio-porta.
2. Penyampaian Materi
Setelah rangkaian pembukaan acara sosialisasi dilakukan, kegiatan dilanjutkan dengan penyampaian materi mengenai tangki septik bio-porta. Materi dipresentasikan berupa permasalahan di kawasan dengan muka air tanah tinggi, solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut menggunakan tangki septik bio-porta. Tangki bio-porta dapat membantu proses pembusukan limbah kamar mandi sehingga tidak tergenang air rawa yang tidak dapat dikontrol saat musim hujan tiba. Disamping itu, dipaparkan juga dampak buruk apabila sanitasi lingkungan rumah tidak dikelola dengan baik karena akan menimbulkan gangguan kesehatan dan pencemaran lingkungan dan air tanah. Untuk itu, pada saat penyampaian materi sangat ditekankan kepada masyarakat untuk selalu peduli terhadap kebersihan lingkungan lingkungan rumah dengan menggunakan bio-porta.
3. Simulasi alat tangki septik bio-porta
Kegiatan dilanjutkan dengan pemutaran video pembuatan alat tangki septik bio-porta dan pembagian brosur mengenai bio-porta. Tim melakukan simulasi *prototype* tangki bio-porta dengan mengisi salah satu tong prototipe tangki septik bio-porta. Pada tangki dialirkan air dengan ketinggian tertentu sehingga air dapat mengalir melalui pipa penghubung ke bagian tangki sebelahnya. Pada tong lain terjadi proses perkembang biakan bakteri pengurai aerob dengan bantuan aerator yang terhubung pada listrik. Aerator berfungsi untuk mensuplai oksigen pada *bio ball* yang dijadikan sebagai habitat bakteri pengurai kotoran. Hasil proses pembusukan berupa air bersih yang dialirkan ke saluran pembuangan terbuka.

4. Tanya jawab

Kemudian tahap keempat dilanjutkan dengan diskusi dan tanya-jawab dengan warga yang antusias. Masyarakat memberikan respon positif melalui pertanyaan seputar sistem pemeliharaan alat, kegunaan dari *bioball* dan perkiraan harga per unit alat tangki septik bio-porta. Pertanyaan peserta dijawab dengan baik dan jelas untuk meyakinkan masyarakat manfaat dan fungsi tangki bio-porta di muka air tanah tinggi. Kegiatan ini diakhiri dengan *post-test* untuk mengetahui peningkatan wawasan dan perubahan pola pikir masyarakat Desa Kubang Jaya setelah edukasi mengenai tangki bio-porta tersebut.

Tahap kelima adalah praktek pembuatan instalasi bio-porta pada hari Senin, 24 Juni 2019. Sebelum praktek dimulai, warga telah diberi pelatihan pembuatan instalasi bio-porta dimulai dengan pembuatan rumah bakteri dari limbah plastik tutup botol dan sedotan. Lalu tangki bio-porta dipasang pada salah satu rumah warga. Setelah itu diberikan pengarahan untuk penggunaan dan perawatan tangki bio-porta agar dapat terus digunakan meskipun pada kondisi musim hujan dengan muka air tanah tinggi.

Tahap keenam dan ketujuh adalah penetapan kader dan pelatihan kader pada tanggal 24 Juni dan 01 Juli 2019 untuk praktek pembuatan dan pemasangan tangki bio-porta pada tahap selanjutnya. Kader yang dipilih merupakan pemuda warga desa Kubang Jaya yang berdomisili di lingkungan tersebut.

Tahap kedelapan berupa diskusi dengan penanggung jawab desa Kubang Jaya mengenai keberlanjutan program pada tanggal 06 Juli 2019. Berdasarkan hasil diskusi, maka penanggung jawab bersedia menjadikan bio-porta sebagai salah satu program unggulan desa. Program akan terus dilaksanakan oleh desa melalui kader dan penanggung jawab akan bertindak sebagai pembina program untuk memastikan keberlanjutan program ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat melalui edukasi kepada warga mengenai dampak sanitasi buruk akibat muka air tanah tinggi di lingkungan tempat tinggal mereka dan solusinya berupa tangki bio-porta pada prakteknya memberikan tantangan khusus bagi tim mahasiswa Program Kreativitas Mahasiswa Pengabdian kepada Masyarakat (PKMM) 2019. Berdasarkan hasil evaluasi awal diperoleh permasalahan dan solusi dalam kegiatan ini yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi dan pemecahan masalah

Identifikasi masalah	Pemecahan masalah
Masyarakat kurang mengetahui bahaya pencemaran air tanah akibat tangki septik pada kawasan muka air tanah tinggi yang dapat menyebabkan penyakit	Memberikan edukasi melalui penyuluhan mengenai bahaya air tanah yang tercemar bakteri dan dampaknya pada kesehatan warga
Masyarakat kurang peduli dengan proses dan konstruksi tangki septik yang baik	Memberikan sosialisasi tentang proses dalam tangki septik serta cara membuat tangki septik yang benar
Masyarakat belum mengetahui solusi untuk tangki septik yang terendam air tanah	Memberikan sosialisasi dan pelatihan mengenai tangki bio-porta, tangki septik portabel yang dapat dipasang pada kawasan muka air tanah tinggi

Setelah identifikasi masalah dan persiapan penyuluhan selesai dilaksanakan, maka pada tanggal 23-24 Juni 2019 diadakan kegiatan penyuluhan kepada masyarakat di desa Kubang Jaya. Gambar 5 memperlihatkan kegiatan penyuluhan yang telah dilakukan. Tujuan kegiatan penyuluhan adalah

memberikan definisi dan teori mengenai sanitasi secara umum dan solusi tangki septik bio-porta untuk kawasan dengan muka air tanah tinggi.



Gambar 5. Penyuluhan dan sosialisasi mengenai bio-porta menggunakan tangki prototipe.

Bio-porta terdiri dari dua buah drum penampung air yang berfungsi sebagai tangki septik dengan kapasitas masing-masing 200 liter dan berdiameter 53 cm serta tinggi 93 cm. Kedua drum plastik tersebut dihubungkan dengan pipa PVC berukuran 4 inci. Tangki septik bio-porta memiliki kapasitas total 400 liter sehingga dapat digunakan untuk penampungan limbah toilet bagi 3-4 orang dalam sebuah rumah tinggal. Pembuatan bio-porta dibagi menjadi tiga tahap, yaitu pembuatan instalasi tangki pengendapan, pembuatan rumah bakteri dan pembuatan instalasi tangki aerasi. Gambar 6 memperlihatkan

Pada Gambar 6 dapat dilihat tangki septik bio-porta dengan skala sebenarnya yang dihubungkan menggunakan pipa PVC. Pada bagian samping atas drum pertama (kiri) diberi pipa PVC untuk dihubungkan dengan kloset. Sedangkan pada drum kedua (kanan) dibuat sambungan pipa PVC untuk air pembuangan ke drainase. Pada drum pertama dibuat tempat saringan dari tulangan besi yang dipasang dalam drum. Di dalam saringan diletakkan rumah bakteri (*bio ball*) yang dibuat dari sedotan dan tutup botol bekas. Pada drum ke dua saringan diisi ijuk setebal 10 cm dan pasir setebal 10 cm, kemudian ditutup dengan saringan kasa. Aerator menggunakan listrik dipasang pada drum pertama digunakan untuk mempercepat perkembangbiakan bakteri. Pada tangki bio-porta, aerator bekerja untuk mempercepat pembuatan gelembung udara pada *bio ball* sehingga jumlah bakteri terus mengalami peningkatan dan proses penguraian kotoran dapat berjalan lebih cepat. Hasil endapan bio-porta yang sudah tidak berbau dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik tanaman hias milik warga.



Gambar 6. Tampak depan tangki septik bio-porta dalam skala lapangan.

Setelah penyuluhan, diskusi dan *post-test* dilakukan, kegiatan berikutnya adalah praktek pemasangan bio-porta di halaman salah satu rumah warga. Kegiatan ini bertujuan untuk mendemonstrasikan pemasangan bio-porta di lapangan. Pada tempat tersebut lahan perlu digali untuk memasukkan kedua tangki bio-porta ke dalam tanah. Kemudian pipa dari kloset dan drainase disambung ke tangki septik, dan saringan serta bio ball dimasukkan ke dalam tangki. Pada tahap akhir dipasang aerator untuk meningkatkan kuantitas gelembung udara dalam bio-porta. Gambar 7 memperlihatkan praktek pemasangan bio-porta.



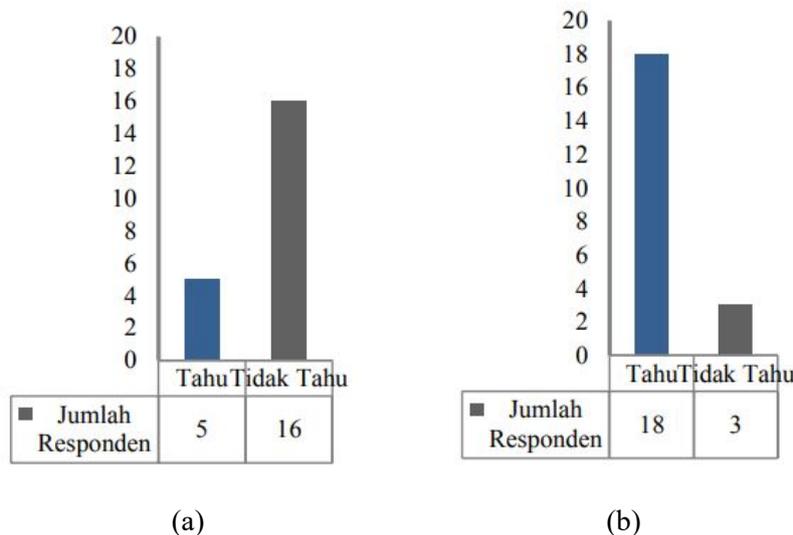
Gambar 7. Praktek pemasangan tangki septik bio-porta di salah satu rumah warga.

Penetapan kader dan pelatihan untuk kader pembuatan bio-porta di desa Kubang Jaya dilakukan setelah kegiatan praktek dijalankan dan terdapat kader yang bersedia untuk mengikuti pelatihan. Pelatihan kader dilaksanakan dengan memberdayakan masyarakat untuk dapat terampil dan mandiri dalam membuat tangki septik bio-porta untuk keperluan di masa mendatang. Para kader yang telah dilatih diberikan buku Teknologi Tepat Guna dan video demonstrasi pembuatan dan perawatan bio-porta. Gambar 8 memperlihatkan pelatihan kader untuk praktek pemasangan bio-porta di lapangan.



Gambar 8. Kegiatan pelatihan kader pembuat tangki septik bio-porta.

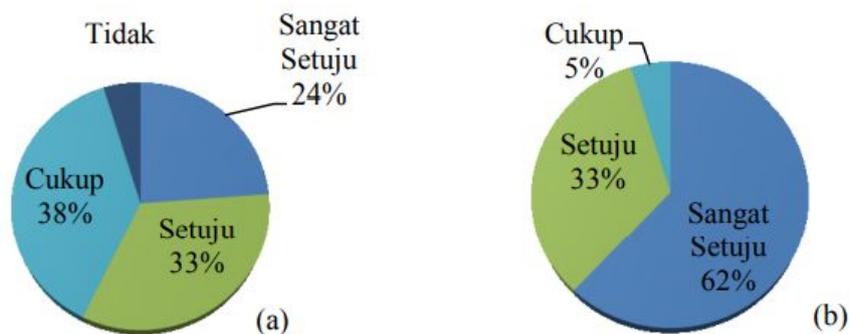
Berdasarkan hasil *pre-test* dan *post-test* kegiatan pengabdian kepada masyarakat dapat dilihat perbedaan sikap dan pengetahuan masyarakat terhadap permasalahan tangki septik di lahan dengan muka air tanah tinggi. Gambar 8 menunjukkan peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai tangki septik di daerah tempat tinggalnya.



Gambar 9. Perubahan tingkat pengetahuan masyarakat mengenai tangki septik di lahan dengan muka air tanah tinggi: (a) *Pre-test*, (b) *Post-test*.

Pada Gambar 9(a), pada saat *pre-test* hanya sebanyak 23,8% warga mengatakan bahwa mereka mengetahui tentang permasalahan tangki septik di daerah dengan muka air tanah tinggi. Umumnya masyarakat membeli rumah di lahan tersebut karena keberadaan pemukiman yang terus dikembangkan di kawasan tersebut meski berada di lahan gambut. Para pengembang terus menjual rumah sesuai dengan permintaan, tetapi kondisi muka air tanah sebenarnya tidak mendapatkan perhatian melalui tangki septik yang dibuat pada rumah tersebut. Setelah diberikan penyuluhan, maka sekitar 85,71% warga menyatakan bahwa mereka telah mendapatkan pemahaman mengenai kondisi tangki septik dan kondisi muka air tanah di lahan rumah tersebut (Gambar 9(b)).

Gambar 10(a) memperlihatkan pada saat *pre-test* sekitar 24% warga bersedia (sangat setuju) mengganti tangki septik konvensional menjadi tangki septik bio-porta. Hal ini dimungkinkan karena warga masih sedikit mendapatkan masalah dengan tangki septik konvensional dan belum memiliki pengetahuan mendalam mengenai tangki septik bio-porta. Pada saat *post-test*, sebenarnya warga sudah mulai memiliki masalah dengan tangki septik di halaman rumah mereka karena musim hujan sudah berlangsung sehingga tanah mulai jenuh, toilet mulai mampet dan bau tidak sedap keluar dari tangki septik mereka. Oleh karena itu, setelah penyuluhan lebih banyak warga (62%) menyatakan akan menukar tangki septik konvensional mereka dengan bio-porta seperti terlihat pada Gambar 10(b). Perubahan sikap ini terjadi karena kondisi yang relevan dengan kegiatan pengabdian mengenai bio-porta dengan masalah sanitasi di rumah mereka saat musim hujan.



Gambar 10. Persentase warga bersedia mengganti tangki septik konvensional dengan tangki septik bio-porta (a) *Pre-test*, (b) *Post-test*.

Pada Tabel 2 dapat dilihat secara lengkap tahapan, metode serta hasil kegiatan program pengabdian kepada masyarakat ini.

Tabel 2. Tahapan, metode dan hasil kegiatan.

Tahapan	Metode	Hasil Kegiatan
Tahap Awal	<ol style="list-style-type: none">1. Pengurusan administrasi dan penjelasan program pengabdian kepada perangkat desa.2. Pengumpulan data awal tentang pengetahuan dan kepedulian masyarakat (<i>pre-test</i>)	<ol style="list-style-type: none">1. Dukungan serta arahan dari perangkat desa2. Pengetahuan dan kepedulian masyarakat masih minim terhadap sanitasi lingkungan
Tahap Edukasi	<ol style="list-style-type: none">1. Melakukan penyuluhan teknologi tepat guna bio-porta dan pentingnya sanitasi yang baik di lahan rawa2. Melakukan penyuluhan langsung kepada masyarakat tentang pembuatan dan penggunaan tangki septik bio-porta	<ol style="list-style-type: none">1. Masyarakat antusias dan baru mengetahui tentang pentingnya sanitasi di lahan rawa2. Masyarakat memiliki pengetahuan mengenai tangki septik bio-porta
Tahap Evaluasi	<ol style="list-style-type: none">1. Pengisian kuisioner (<i>post-test</i>) untuk pengumpulan data akhir guna melihat perubahan sikap dan pengetahuan masyarakat2. Melakukan pelatihan kader agar masyarakat dapat menerapkan teknologi tepat guna yang telah diajarkan.	<ol style="list-style-type: none">1. Pengetahuan dan kepedulian masyarakat terhadap sanitasi lingkungan semakin meningkat2. Warga sudah bisa membuat dan menerapkan tangki septik bio-porta secara mandiri

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa secara umum kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah berjalan sesuai tahapan dan berhasil mentransfer pengetahuan serta teknologi sederhana tangki septik bio-porta. Lebih lanjut lagi, kegiatan ini juga telah mendapatkan respon positif dari warga desa Kubang Jaya setelah penyuluhan karena terdapat perbedaan kondisi musim saat kegiatan dilaksanakan. Pada tahap awal saat *pre-test*, desa Kubang Jaya mengalami musim kemarau sehingga muka air tanah turun dan tangki septik konvensional warga masih berfungsi seperti biasa. Akan tetapi, penyuluhan berlangsung di musim hujan sehingga warga yang mengalami toilet mampet akibat tangki septik bermasalah di rumah mereka menjadi tertarik pada tangki septik bio-porta sebagai alternatif tangki septik konvensional.

SIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengenai aplikasi tangki septik bio-porta untuk perbaikan sanitasi rumah tinggal di daerah rawa dengan muka air tanah tinggi telah dilaksanakan dalam beberapa tahap sejak 27 April hingga 06 Juli 2019 di desa Kubang Jaya. Pada umumnya tangki septik masyarakat kerap terendam air tanah terutama saat musim hujan sehingga proses pengolahan oleh bakteri tidak dapat terlaksana dengan baik. Sebelum sosialisasi dilaksanakan dilakukan komunikasi awal dan *pre-test* mengenai pengetahuan masyarakat mengenai tangki septik di lahan dengan muka air tanah tinggi. Sosialisasi dan praktek pembuatan tangki septik bio-porta dengan kapasitas 200 liter untuk penampungan limbah toilet 3-4 orang termasuk perekrutan kader dan pelatihan kader telah membantu masyarakat untuk memutuskan menggunakan tangki bio-porta di masa mendatang. Hasil *post-test* menunjukkan sekitar 62% masyarakat sangat setuju untuk mengganti tangki septik konvensional dengan bio-porta dibandingkan saat *pre-test* hanya sekitar 54% saja yang benar-benar ingin menggunakan teknologi bio-porta. Kegiatan ini dapat disimpulkan telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan tujuan kegiatan pengabdian kepada masyarakat.

Pada saat penyuluhan terjadi pada musim hujan sehingga warga langsung dapat melihat manfaat tangki septik bio-porta dalam keadaan muka air tanah tinggi. Setelah kegiatan, melalui *post-test* dapat dilihat warga umumnya memiliki perubahan sikap dan pengetahuan sehingga memberikan respon positif terhadap penyuluhan dan pelatihan pembuatan dan penggunaan tangki septik bio-porta sebagai alternatif tangki septik konvensional di lahan rawa dengan muka air tanah tinggi. Saat ini masyarakat desa Kubang Jaya secara bertahap mulai memperbaiki sanitasi lingkungan tempat tinggal mereka agar tidak terendam air di daerah rawa gambut dengan muka air tinggi tersebut.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan ini didanai oleh Direktorat Kemahasiswaan, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi melalui Program Kreativitas Mahasiswa-Pengabdian Masyarakat (PKMM) tahun 2019.

DAFTAR REFERENSI

- Badan Pusat Statistik. (2017). *Kabupaten Kampar dalam Angka 2017*, <https://kampakab.bps.go.id/publication/2017/08/12/0b7472917671cd155e9945a3/kabupaten-kampar-dalam-angka-2017.html> <akses 29 September 2019>
- Firdaus, & Muclisin, Z. A. 2010. Degradation rate of sludge and water quality of septic tank (water closed) by using starbio and freshwater catfish as biodegradator. *Jurnal Natural* 10(1): 1-6.
- Gufran, M. & Mawardi. (2019). Dampak pembuangan limbah domestik terhadap pencemaran air tanah di kabupaten Pidie Jaya. *Serambi Engineering IV*(1): 416-425.
- Mulyadi, D., Maria, R., Sugianti, K., & Syahbana, A. J. (2018). Pemodelan rembesan tangki septik dekat sumur gali di daerah Margahayu, Kabupaten Bandung. *Widyariset* 4(1): 75-88.
- Harmayani, K. D., & Konsukartha, I. G. M. (2007). Pencemaran air tanah akibat pembuangan limbah domestik di lingkungan kumuh. Studi kasus Banjar Ubung Sari, Kelurahan Ubung. *Jurnal Pemukiman Natah* 5(2): 62-108.
- Hastuti, E., Medawati, I., & Darwati, S. (2014). Kajian penerapan teknologi biofilter skala komunal untuk memenuhi standar perencanaan pengolahan air limbah domestik. *Jurnal Standardisasi* 16(3): 205-214.
- Singga, S. & Dukabain, O. M. (2019). Kombinasi metode anaerob dan aerob pada septiktank untuk menurunkan kadar BOD, TSS dan Coliform pada limbah cair rumah tangga. *Oehonis: The Journal of Environmental Health Research*. 3(1): 180-184.
- Muljadi, Agung, M. W., & Triyoko, S. (2005). Penurunan kadar BOD limbah cair secara proses biologi dengan tipe rotating biological contactors (RBCs). *Ekulibrium* 4(2): 52-57.
- Puspitasari, F. D., Shovitri, M., Kuswytasari, N. D. (2012). Isolasi dan karakterisasi bakteri aerob proteolitik dari tangki septik. *Jurnal Sains dan Seni ITS* 1(1): 1-4.
- Retnosari, A. A. & Shovitri, M. (2013). Kemampuan isolat *Bacillus* sp. dalam mendegradasi limbah tangki septik. *Jurnal Sains dan Seni POMITS* 2(1): 7-11.
- Standar Nasional Indonesia. (2017). SNI 2398:2017 Tata cara perencanaan tangki septik dengan pengolahan lanjutan (sumur resapan, bidang resapan, up flow filter, kolam sanita). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (1992). SNI 03-2916-1992 Spesifikasi sumur gali untuk sumber air bersih. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Said, N.I. (2017). *Kualitas Air dan Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.