

EFISIENSI TRIPIKON-S SEBAGAI SOLUSI SANITASI MASYARAKAT TEPI AIR SUNGAI MARTAPURA KOTA BANJARMASIN

Eka Rahayu Normasari, Prabang Setyono¹, Ari Natalia Probandari²
^{1 2} Staf Pengajar Program Studi Ilmu Lingkungan Pascasarjana UNS
Email : babyayu89@gmail.com

ABSTRAK

Tripikon adalah salah satu alat yang memiliki fungsi seperti *septic tank* untuk mengatasi masalah sanitasi pada suatu daerah yang memiliki sempit lahan atau rawa. Tripikon ditemukan oleh Prof. Hardjoso Prodjopangarso Universitas Gajah Mada Yogyakarta dan digunakan oleh Pemerintah Kota Banjarmasin kepada masyarakat tepi air Sungai Martapura sebagai solusi sanitasi untuk mencegah masuknya *faeces* ke badan sungai sekaligus mencegah pencemaran *E.coli*. Sampel uji diambil secara random pada pengelompokan jumlah pengguna Tripikon-S dengan 3 kategori. Yaitu pengguna 5 orang, 4 orang dan 3 orang. Sehingga diambil sampel untuk mewakili masing-masing kelompok, yaitu pengguna I terdiri dari 5 orang, pengguna II terdiri dari 4 orang dan pengguna III terdiri dari 3 orang pengguna. Perombakan limbah *E.coli* yang terjadi dalam Tripikon-S pada masing-masing pengguna sangat baik, sehingga mampu untuk menguraikan limbah *E.coli* dalam kisaran angka 70-90%. Terjadi variasi limbah yang tidak terolah pada Tripikon-S yang dipengaruhi oleh jumlah pengguna. Pada pengguna I limbah yang tidak terolah 22%, pengguna II 18,64% dan pengguna II 9,69%. Limbah yang tidak terolah inilah yang lepas ke perairan. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa walaupun Tripikon-S memiliki efisiensi yang tinggi untuk menguraikan limbah, namun masih menyisakan limbah buangan pada outletnya dan tidak memenuhi baku mutu limbah yang dibuang ke media penerima yaitu Sungai Martapura.

Kata kunci : tripikon, sanitasi, Sungai Martapura

Pendahuluan

Pola sanitasi, budaya dan gaya hidup masyarakat tepi air Sungai Martapura yang bermukim disepanjang aliran Sungai Martapura membuat masalah pencemaran *E.coli* pada sungai ini semakin serius, mengingat Sungai Martapura adalah sumber dari air baku PDAM Kota Banjarmasin. Selayaknya sungai yang berada dipertanian, air Sungai Martapura tidaklah lagi jernih, melainkan sudah berwarna kecoklatan bahkan kehitaman. Hal ini disebabkan oleh pencemaran dari limbah buangan atau sisa-sisa dari aktivitas manusia. Limbah yang berasal dari kegiatan domestik dibedakan atas limbah buangan hasil fisiologi manusia yaitu urin dan tinja yang dikenal dengan istilah *black water* dan air dari kegiatan mandi dan mencuci disebut dengan *grey water*. Limbah berupa urin dan tinja didominasi pencemar berubabakteri, sedangkan *grey water* didominasi limbah kimia dari

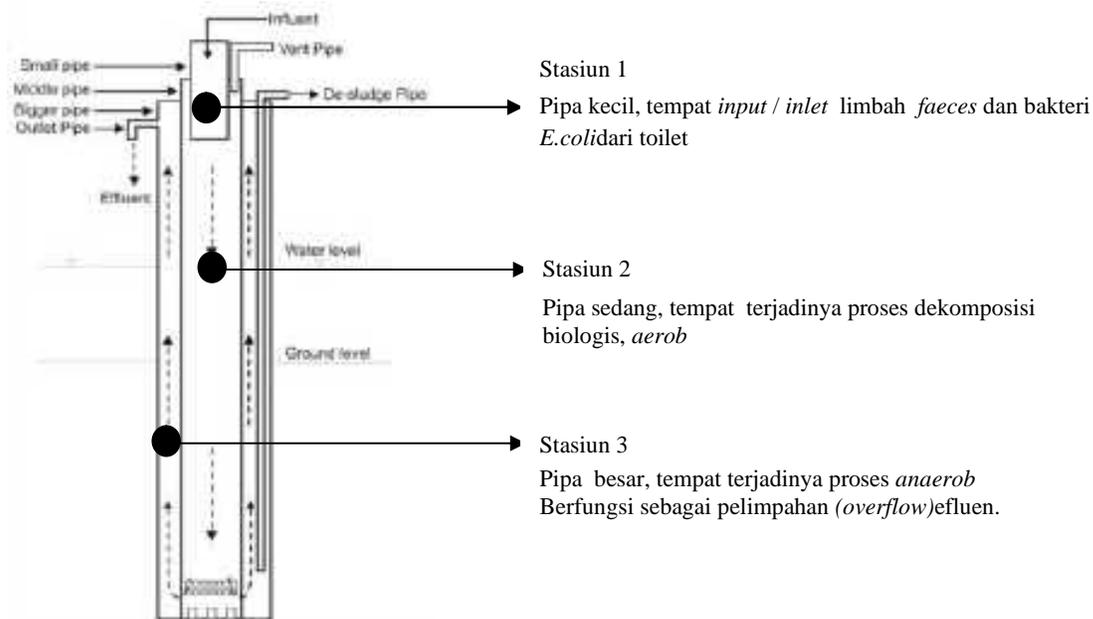
detergen dan sabun. Sugiharto (2008) dalam penelitian yang dilakukan oleh Cahyadi,dkk (2013) menyatakan bahwa limbah yang berupa tinja dan urin dapat dikelola dengan menggunakan *septic tank* standar ataupun dengan *septic tank* modifikasi, sedangkan limbah *grey water* harus dikelola dengan *septic tank* modifikasi. Meskipun demikian, penggunaan *septic tank* modifikasi lebih disarankan karena keluaran dari *septic tank* modifikasi bersifat tidak berbahaya, sedangkan keluaran *septic tank* standar masih memerlukan penyaringan melalui media tanah. Sebagai sebuah solusi untuk daerah rawa atau pada lahan sempit, Tripikon-S mempunyai peran yang sangat besar dalam mengurangi penyebaran *faeces* dan bakteri *E.coli* di perairan. Namun sangat diperlukan informasi yang lebih jauh mengenai efisiensi Tripikon-S untuk pengendalian pencemaran *E.coli*.

Pencemaran air dari bakteri *E.coli* ini disebabkan oleh sanitasi terapung (*floating sanitation*) ini merupakan permasalahan yang cukup serius, karena adanya potensi penularan penyakit oleh bakteri *pathogen. E.coli* atau *Coliform* adalah salah satu parameter baku mutu kualitas air melalui pemeriksaan derajat air secara mikrobiologi. Dengan adanya bakteri *E.coli* pada air menandakan bahwa air tersebut sudah terkontaminasi dengan *faeces* manusia. Semakin kecil muatan *E.coli* dalam air, semakin baik kualitas airnya. Sebaliknya, semakin besar muatan *E.coli* dalam air maka kualitas air akan semakin jelek. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis keefisienan Tripikon-S sebagai pengganti *septic tank* untuk menurunkan jumlah *E.coli* yang memasuki perairan Sungai Martapura.

Metode Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan desain studi rangkaian kasus (*case series study*) yaitu dengan melakukan pengujian skala laboratorium melalui sampel uji air dalam 3 pipa yang berada dalam Tripikon-S pada populasi pengguna masyarakat tepi air Sungai Martapura di Kota Banjarmasin yang berbeda muatan limbahnya yaitu 5 orang, 4 orang dan 3 orang. Sementara pada pengujian kualitas air limbah *E.coli*, pengambilan sampel air dilakukan pada 3 unit Tripikon-S dengan 3 titik pengambilan yaitu pada :

- 1) Stasiun 1, pipa kecil atau pipa 1 (*input*) tempat terjadinya input limbah *faeces* dan *E.coli*.
- 2) Stasiun 2, pipa sedang atau pipa 2 tempat terjadinya proses *aerob*.
- 3) Stasiun 3, pipa besar atau pipa 3 (*output*) tempat terjadinya proses *anaerob* dan pelimpahan.



Gambar 1. Pengambilan Titik Sampel Pada 3 Stasiun Dalam Ttripikon-S .

Pengambilan sampel diambil sebanyak 4 kali pengambilan yaitu hari ke-0, hari ke-3 hari ke-6 dan hari ke-9 masa penelitian dan 2 kali pengulangan pada pagi dan sore hari. Analisis

data primer dilakukan dengan cara menganalisis data hasil pengujian laboratorium pada 3 stasiun sampel uji dalam Tripikon-S

serta pengamatan secara cermat pada kondisi keadaan fisik Tripikon-S.

Hasil dan Pembahasan.

Tripikon didesain seperti closet yang disambungkan dengan menggunakan sistem tangki atap berbentuk tabung yang berfungsi sebagai *septic tank*. Selintung dan Malamassam (2011) dalam penelitiannya menyebutkan penanganan limbah cair pada permukiman yang padat semakin dirasakan sulit, karena adanya kendala dalam pembuatan *septic tank* horizontal yang lazim digunakan pada penanganan limbah cair domestik. Kendala dalam pembuatan tangki septik tradisional sebagai prasarana penyehatan lingkungan antara lain berupa lahan yang semakin sempit dan sering tergenang air karena semakin tingginya permukaan air tanah. dan dalam instalasi Tripikon-S terdiri dari tiga pipa konsentris ukuran kecil, sedang dan besar dengan prinsip kerja yang serupa dengan tangki septik tradisional.

Cara kerja Tripikon-S hampir sama dengan cara kerja *septic tank*, hanya saja infrastruktur Tripikon-S dirancang dan didesain untuk berada ditempat rawa dan basah seperti sungai danau dan lain sebagainya. Dalam potensi mengolah limbah, Tripikon-S mempunyai tiga buah pipa pengurai. Limbah padat dan cair yang masuk melalui pipa kecil akan mengalami penguraian dalam pipa sedang. Bagian atas dari pipa sedang merupakan tempat terjadinya proses aerob, bagian tengah merupakan lintasan dan bagian bawah merupakan tempat terjadinya proses anaerob. Selama melintas di pipa tengah, limbah akan terurai menjadi gas, air dan lumpur mineral. Waktu penguraian sekurang-kurangnya tiga hari. Pipa yang terletak paling dalam merupakan pipa yang paling kecil dengan ukuran diameter 5 cm yang dihubungkan dengan toilet leher angsa dari toilet rumah tangga. Diluar pipa 5 cm dipasang

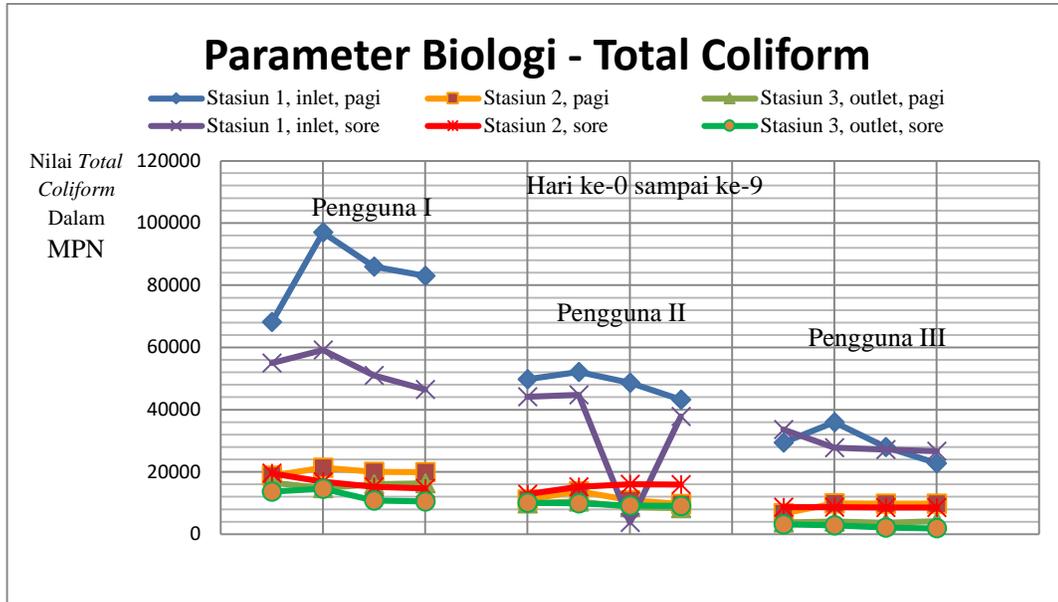
pipa sedang dengan ukuran 15-25 cm, didalam pipa tersebut terjadi perombakan limbah. Pada bagian bawah pipa sedang, sekitar 10-20 cm dari dasar dibuat lubang-lubang berdiameter 1 cm untuk jalan air dan pada ujung bawahnya dibuat celah-celah sebesar 1-2 cm yang mengelilingi pipa untuk keperluan pengurasan lumpur tinja. Pipa terluar atau pipa besar dengan ukuran diameter 20-30 cm merupakan pipa peluap. Celah antara pipa sedang dan pipa besar minimal 2 cm. Panjang pipa besar minimum 1 meter dan harus selalu berada diatas permukaan air pasang tertinggi. Salah satu factor yang menjadi pertimbangan dalam pemilihan tipe pengolahan limbah adalah keterbatasan lahan.

Limbah padat dan limbah cair masuk melalui pipa kecil Tripikon-S mengalami perombakan didalam pipa sedang. Bagian atas dari pipa sedang merupakan tempat terjadinya proses aerob, bagian tengah merupakan lintasan dan bagian bawah merupakan tempat terjadinya proses anaerob yang memproses limbah *E.coli*. Sedangkan pada *septic tank* menurut Asep Sapei, 2011 terbangun dua ruang, ruang pertama merupakan ruang pengendapan lumpur yang bervolume 40-70% dari keseluruhan muatan *septic tank*. Ruang kedua merupakan ruang pengendapan yang tidak terendap pada ruang pertama

Dari hasil pemeriksaan secara biologi atau melalui parameter biologi meliputi pemeriksaan derajat pencemaran air yang umumnya ditunjukkan dengan kehadiran bakteri indikator seperti *coliform* dan *fecal coli* yang dinamakan *Escherichia coli* yang biasa disebut *E.coli* merupakan bakteri yang berasal dari kotoran hewan atau manusia, yang mana dengan adanya *E.coli* pada air menandakan bahwa air tersebut telah terkontaminasi *faeces* manusia dan mungkin juga mengandung *pathogen* usus. Tingginya angka bakteri *E.coli*

pada sampel uji menunjukkan bahwa sejak awal air pada *inlet* di stasiun 1 telah mengandung bakteri tersebut yang berasal dari aktivitas pribadi para pengguna Tripikon-S. Metode yang digunakan dalam pemeriksaan kualitas air

adalah metode MPN (*Most Probable Number*), dengan metode ini dapat mendeteksi *E.coli* dalam jumlah yang sangat rendah yang dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Nilai *Total Coliform* Air Limbah Pada Stasiun 1,2 dan 3 Dalam Tripikon-S Pada Masing- Masing Pengguna

Gambar tersebut diatas memperlihatkan bahwa stasiun 1 dan stasiun 3 Tripikon-S pada masing-masing pengguna memiliki *range* yang sangat jauh, sehingga dari hasil laboratorium dapat disimpulkan bahwa proses perombakan yang terjadi dalam Tripikon-S mampu menurunkan nilai *E.coli*, walaupun pada kenyataannya telah melebihi batas baku mutu buangan yang diinginkan. Pada outlet Tripikon-H (Noor, 2011) ditemukan *E.coli* dengan angka 210.000 MPN/100ml. Berarti juga dapat menggambarkan dengan jelas bahwa Tripikon dengan jenis S maupun H belum mampu secara optimal menghilangkan nilai *E.coli* untuk langsung buang pada media penerima.

Sungai Martapura sebagai media penerima yang memiliki permukaan yang paling rentan terhadap pencemaran berkala oleh mikroorganisme ataupun limbah domestik. Hal ini terjadi karena Sungai Martapura telah

tercemar dari *septictank faeces* berupa Tripikon-S yang terpasang pada permukiman di sepanjang bantaran Sungai. Dengan kata lain buangan yang berasal dari *outlet* pada 3 Tripikon-S di Kelurahan Sungai Bilu yang menjadi sampel uji, secara umum telah memberikan kontribusi untuk pencemaran *E.coli* ke perairan Sungai Martapura yang menjadi bahan baku untuk PDAM Kota Banjarmasin.

Yang dimaksud dengan jumlah bakteri *E.coli* pada penelitian ini adalah banyaknya bakteri *E.coli* yang ditemukan pada air buangan limbah dari *outlet* Tripikon-S dengan menggunakan metode MPN (*Most Probable Number*) telah tidak memenuhi persyaratan baku mutu perairan ketika dibuang ke Sungai Martapura dengan parameter kualitas air kelas 1 dan *E.coli* tidak boleh melebihi dari 0/100 ml karena dipergunakan sebagai air minum walaupun alat ini mampu untuk melakukan

proses penguraian sampai 90% hanya bersifat mengurangi namun tidak menghilangkan *E.coli* yang memasuki perairan Sungai Martapura.

Sebagai *septic tank* yang dapat dikategorikan baik adalah ketika *septic tank* mampu bekerja untuk meminimalisasikan atau melakukan pengolahan dan menurunkan persentase kadar dari air limbah tersebut sebanyak 70% . Maka dengan demikian efisiensi dari Tripikon-S dalam menurunkan

kadar limbah *E.coli* menggunakan rumus berikut

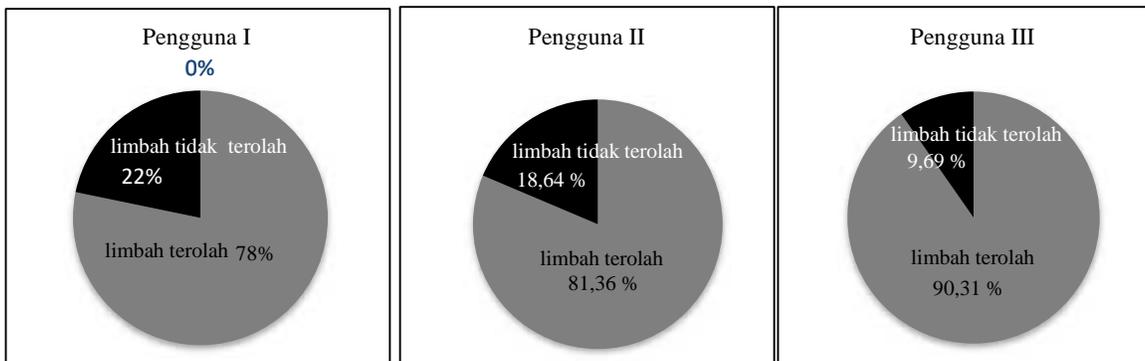
$$E = \frac{C_{inlet} - C_{outlet}}{C_{inlet}} \times 100 \%$$

Dimana :

E = Efisiensi

C = Koefisien

Dan hasil perhitungan efisiensi dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 3. Efisiensi Tripikon-S dalam mengolah limbah *E.Coli* Pada Pengguna I, II dan III

Tripikon-S yang berfungsi sebagai *septic tank* secara efisiensi mampu menurunkan jumlah kadar limbah *E.Coli* melalui proses aerob dan anaerob yang terjadi didalamnya. pada Pengguna I sebesar 78,25 %, Pengguna II 81,36 %, dan pada Pengguna III mampu menurunkan jumlah kadar limbah *E.Coli* sebesar 90.31 %. Penurunan terbesar terdapat pada Pengguna III dikarenakan azas dalam kriteria volume Tripikon-S terpenuhi dengan baik dari perhitungan jumlah pengguna dan volume limbah sesuai dengan volume daya tampung pada Tripikon-S. Dengan demikian dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa cara pengolahan air limbah rumah tangga atau domestik yang berada di Kelurahan Sungai Bilu dengan menggunakan sistem pengolahan air limbah sistem setempat (*on-site*) berupa *septic tank* Tripikon-S masih belum memenuhi syarat ketentuan kesehatan lingkungan. Pengolahan menjadi pilihan karena pengolahan

air limbah secara terpusat masih belum banyak tersedia. Selain itu, sistem setempat juga tidak memerlukan biaya yang besar jika dibandingkan dengan sistem terpusat. Baik biaya pembangunan maupun operasional masih dapat ditanggung oleh para pemakainya.

Dengan penurunan jumlah *E.Coli* dalam satuan MPN pada masing-masing pengguna Tripikon-S sebagai alat pengganti *septic tank* pada perairan atau daerah rawa menyatakan bahwa proses aerob dan anaerob pada stasiun 2 dan stasiun 3 berjalan dengan baik. *E.Coli* mengalami penurunan yang sangat signifikan yaitu berada dalam kisaran 70-90%, walaupun sangat efisien namun masih tersisa beberapa persen lainnya yang terbuang di media penerima yaitu Sungai Martapura. Dengan demikian, maka sangat diperlu untuk dilakukan pengolahan dari *oulet* atau buangan dari stasiun 3 Tripikon-S untuk meminimalkan jumlah buangan *E.Coli* ke perairan Sungai Martapura

agar memenuhi standar baku mutu limbah domestik.

Kesimpulan.

Penggunaan Tripikon-S sebagai solusi sanitasi untuk daerah rawa sangat tepat, karena dalam prosesnya *E.coli* terurai dengan baik melalui proses aerob dan anaerob dan dapat menurunkan secara signifikan berada dalam kisaran 70-90%, namun dari sisa perombakan masih terdapat limbah *E.coli* pada *outlet* atau buangan yang lepas ke perairan Sungai Martapura dengan jumlah yang banyak dan belum layak buang atau belum memenuhi batas baku mutu air limbah buangan yang sudah ditetapkan.

Daftar Pustaka.

- Appling, D., Habteselassie, Y. M., Radcliffe, D and Bradshaw, K.J. 2013. Preliminary Study on the Effect of Wastewater Storage in Septictank on *E. coli* Concentration in Summer. *Water*, vol.5, no.1, hlm. 1141-1151.
- Cahyadi, A., Ningtiyas, E. A dan Prabawa, B. A. 2013. Urgensi Pengelolaan Sanitasi Dalam Upaya Konservasi Sumber Daya Air di Kawasan Karst Gunung Sewu Kabupaten Gunung Kidul. *Indonesian Journal of Conservation*, vol 2, no.1, hlm 23-32.
- Noor, R. 2011. Tripikon-H sebagai Teknologi Alternatif untuk Perbaikan Sanitasi di daerah Spesifik Rawa. *Info Teknik*, vol.12, no.2.
- Nur, M. 2013. Analisis Kebutuhan Infrastruktur Sanitasi di Daerah Tepian Sungai Musi, Palembang. *Tesis*.
- Sapei, A. 2011. Desain Instalasi Pengolahan Limbah WC Komunal Masyarakat Pinggir Sungai Desa Lingkar Kampus. *Jurnal Pertanian Indonesia*, vol 16, no.2, hlm. 91-99.
- Sapulete, M R. 2010. Hubungan Jarak *septictank* ke Sumur Gali dan Kandungan *Escherichia Coli* dalam Air Sumur Gali di Kelurahan Tuminting Kecamatan Tuminting Kota Manado. *Jurnal Biomedik*, vol 2, no.3, hlm. 179-186.
- Selintung, M dan Malamassam. M. R. 2011. Pengolahan Air Limbah Rumah Tangga Pada Lahan Sempit. *Prosiding, Hasil Penelitian Fakultas Teknik, Group Teknik Sipil*, vol. 5.
- Soesanto, S.S. Tangki Septik dan Masalahnya. *Puslitbang Ekologi Kesehatan. Media Litbang* vol. X Nomor 1 Tahun 2000.