

# STUDI PERENCANAAN TEKNOLOGI *RED BEED* DALAM PENGOLAHAN LIMBAH CAIR DI PERUMAHAN BUMIASRI SENGKALING KABUPATEN MALANG

Ibnu Kolis.<sup>1</sup>, Eko Noerhayati<sup>2</sup>, Anita Rahmawati<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,  
e-mail: [ibnukolis@gmail.com](mailto:ibnukolis@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,  
e-mail: [eko.noerhayati@unisma.ac.id](mailto:eko.noerhayati@unisma.ac.id)

<sup>3</sup>Dosen Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Islam Malang,  
e-mail: [anita.rahmawati@unisma.ac.id](mailto:anita.rahmawati@unisma.ac.id)

## ABSTRAK

Masalah air limbah tidak lepas dari lingkungan perumahan seperti di Perumahan Bumi Asri Sengkaling Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Kualitas air limbah di Perumahan Bumi Asri Sengkaling memiliki kandungan BOD 207,2 mg/L, COD 348,5 mg/L dan TSS 340,0 mg/L, sedangkan volume air limbah 110 m<sup>3</sup>/hari. Sedangkan kuantitas air limbahnya sebesar 110 m<sup>3</sup>/hari. Berdasarkan Pergub Jatim No 72 Tahun 2013 kadar tersebut masih melampaui baku mutu. Sehingga di butuhkan pengolahan limbah cair yang tepat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyediakan teknologi yang sesuai untuk pengolahan air limbah di Perumahan Bumi Asri Sengkaling Kabupaten Malang agar dapat mengurangi beban limbah cair secara ekonomis dan efisien. Metode yang di gunakan pada perencanaan ini dengan menggunakan Metode *Red Beed* dengan tipe *Subsurface Horizontal Flow*. Berdasarkan hasil perencanaan di Perumahan Bumi asri Sengkaling Kabupaten Malang di ketahui dimensi dari *red beed* yaitu 7,3m x 72m atau luas tanah 526m<sup>2</sup>. Denah ini terletak di atas tanah kosong dengan luas 2.960 m<sup>2</sup>. Hasilnya menunjukan efisiensi BOD 87%, COD 89%, dan TSS 87% dan menghabiskan biaya sebesar Rp.297.000.000,-

**Kata Kunci:** BUMSRI, *Canna Indica*, Limbah Cair, *Red – Beed*

## ABSTRACT

The problem of wastewater cannot be separated from the residential environment, such as in the Bumi Asri Sengkaling Housing Estate, Dau District, Malang Regency. The quality of wastewater in the Bumi Asri Sengkaling housing estate has a concentration of BOD 207.2 mg/L, COD 348.5 mg/L, and TSS 340.0 mg/L. While the quantity of waste water is 110 m<sup>3</sup>/day. Based on East Java Governor Regulation No. 72 of 2013 this level still exceeds the quality standard. So, proper wastewater treatment is needed. The purpose of this research is to provide the right technology for wastewater treatment in Bumi Asri Sengkaling Housing, Malang Regency so as to reduce the burden of liquid waste economically and efficiently. The method used in this planning is the Red Beed Method with the Subsurface Horizontal Flow type. Based on the results of planning at the Bumi Asri Sengkaling Housing Estate, Malang Regency, it is known that the dimensions of the red beed are 7.3 m x 72 m or an area of 526 m<sup>2</sup>. This plan is located on an empty land area of 2960 m<sup>2</sup>. The planning results show the efficiency of BOD 87%, COD 89%, and TSS 87% at one day detention time and costing Rp. 297,000,000,-

**Keywords :** BUMSRI, *Canna Indica*, Liquid Waste, Red Beed

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Pencemaran air adalah perubahan fisik air baik secara langsung maupun tidak langsung, sedangkan kualitas air merupakan salah satu penentu kesehatan manusia. Kebutuhan air adalah jumlah air yang cukup digunakan untuk kebutuhan dasar dan kegiatan lain yang membutuhkan air (Personal, Hayati dan Rachmawati 2018). Perumahan Bumi Asri Sengkaling terletak di Desa Mulyo Agung Kec. Dau Malang Jawa Timur. Perumahan Bumi Asri Sengkaling Merupakan komplek perumahan di Kec. Dau Malang. Menurut data BPS Kabupaten Malang tahun 2019, jumlah penduduk Desa Mulyo Agung sebanyak 11.840 jiwa, 4.213 KK (Kartu Keluarga). Dusun Sengkaling terdiri dari 18 RT dan 6 RW dengan jumlah penduduk 4.347 jiwa. 1/3 dari

jumlah penduduk Dusun Sengkaling adalah penghuni Perumahan Bumi Asri Sengkaling. Dengan jumlah penduduk yang padat produktifitas limbah cair yang di hasilkan sehingga dibutuhkan adanya suatu teknologi pengolahan limbah cair. Di Perumahan Bumi Asri Dusun Sengkaling terdapat 2960 m<sup>2</sup> tanah kosong milik Perumahan Bumiasri Sengkaling yang dapat difungsikan sebagai tempat perencanaan peletakan Teknologi *Red Beed*.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Limbah Cair

Air limbah domestik terbagi menjadi 2 yaitu *grey water* dan *black water*. Sistem Teknologi *Reed Bed* merupakan bentuk lahan basah yang dibangun untuk menerapkan penyaringan air limbah dan mengembalikan kualitas air melalui pemurnian air dari polutan. Lahan Basah Buatan adalah proses pengolahan limbah yang mensimulasikan penjernihan air di lahan basah (wetlands) dengan menggunakan instalasi pengolahan tanaman dan media filter (Noor S, Noerhayati dan Rahmawati 2021).

### Debit Limbah Cair

Rata-rata air limbah yang dihasilkan skala rumah tangga di Indonesia dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$Q_c = (70\%-80\%) \times \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

$Q_c$  = debit air limbah cair (L/det)

$Q_c$  = kebutuhan air bersih (L/orang/hari)

### Sitem Perhitungan Aliran

Sistem Perhitungan Aliran dengan desain *Subsurface flow*, untuk perhitungan digunakan rumus dibawah ini :

$$\frac{C_e}{C_o} = e^{-Kt \cdot td} \dots \dots \dots (2)$$

$$K_T = K_{20} (1,1)^{T-20} \dots \dots \dots (3)$$

$$td = \frac{-\ln(\frac{C_e}{C_o})}{Kt} \dots \dots \dots (4)$$

$$Ac = d \cdot W = \frac{Q}{Ks \cdot S} \dots \dots \dots (5)$$

$$L = \frac{td \cdot Q}{W \cdot d \cdot a} \dots \dots \dots (6)$$

$$As = L \cdot W \dots \dots \dots (7)$$

### Baku Mutu Air Limbah

Baku mutu air limbah diambil dari Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.

Tabel 2.1 Baku Mutu Air Limbah Pemukiman Atau Perumahan

| No | Parameter        | Satuan | Angka Standar |
|----|------------------|--------|---------------|
| 1. | BOD              | mg/L   | 30            |
| 2. | COD              | mg/L   | 50            |
| 3. | TSS              | mg/L   | 50            |
| 4. | Lemak dan Minyak | mg/L   | 10            |
| 5. | pH               | -      | 6-9           |

Sumber : Pergub Jatim No 72 Tahun 2013

### ***Rencana Anggaran Biaya***

Rencana Anggaran Biaya (RAB) merupakan perhitungan biaya yang diperlukan untuk bahan dan upah, serta biaya lain yang terkait dengan pelaksanaan proyek pembangunan. Secara umum perhitungan RAB dapat dirumuskan sebagai berikut  $RAB = (Volume \times \text{Harga Satuan Pekerjaan})$ . Tujuan dari perhitungan perencanaan anggaran ini adalah untuk mengetahui besarnya pengeluaran yang diperlukan, mengendalikan biaya per item pekerjaan, mencegah keterlambatan atau downtime, dan meminimalkan potensi pemborosan biaya saat melakukan pekerjaan.

## **METODELOGI PENELITIAN**

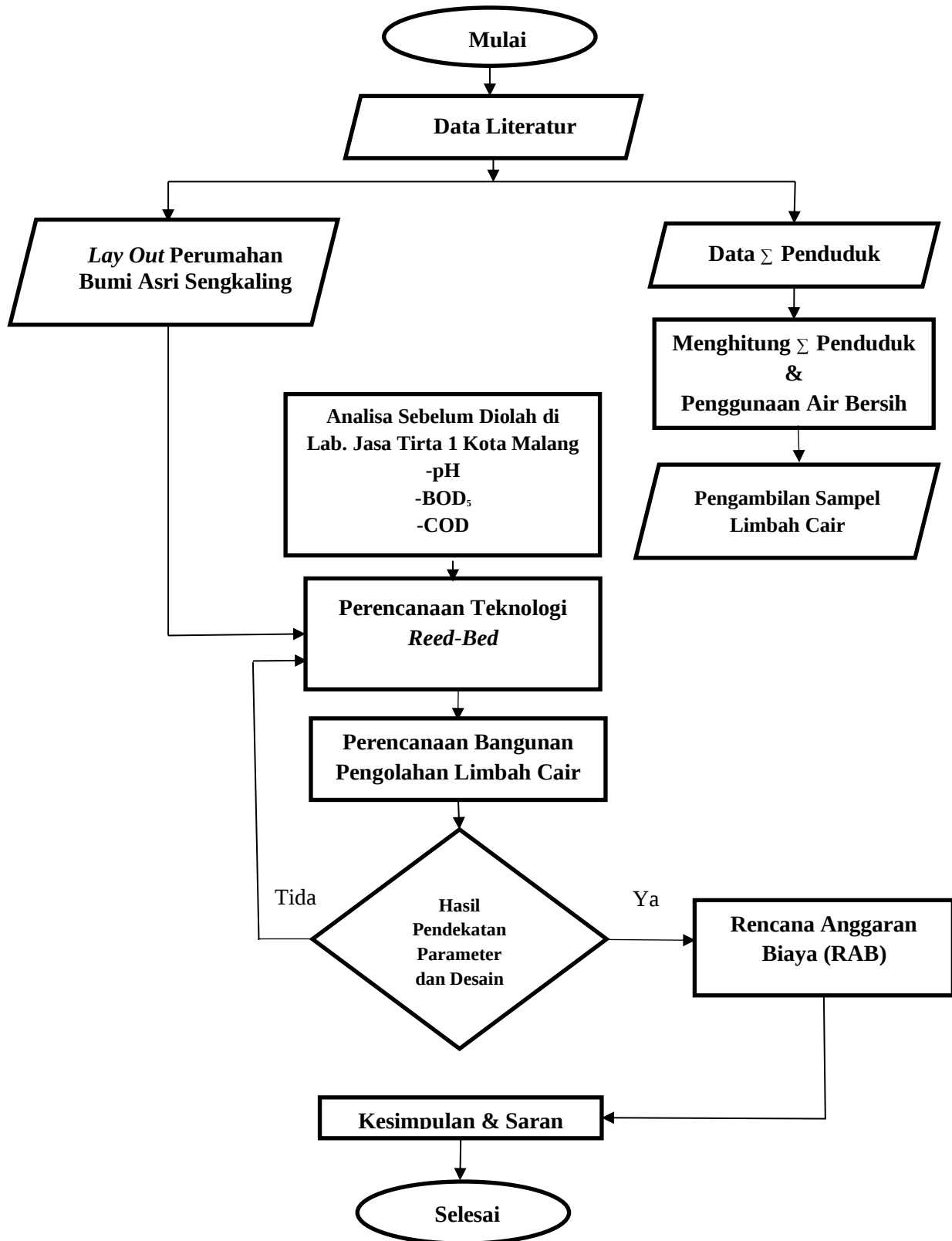
### **Lokasi Studi**

Penelitian berada di Perumahan Bumi Asri Sengkaling Desa Mulyoagung Kec. Dau Kabupaten Malang Jawa Timur.



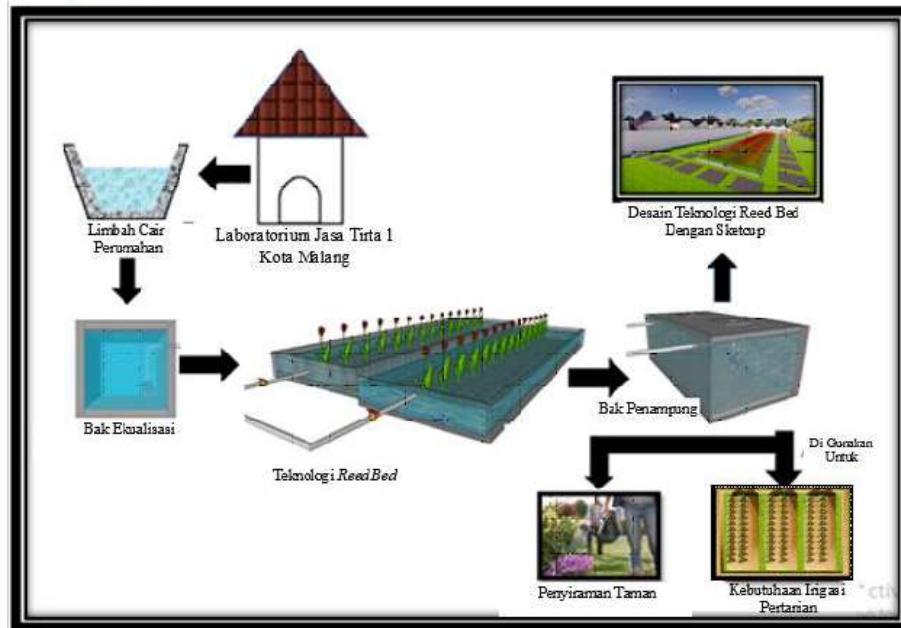
Gambar 1 Peta Desa Mulyoagung  
(Sumber: Dokumen Sendiri)

## Flowchart



Gambar 2 Bagan Alir Pengolahan Limbah Air Dengan Teknologi *Reed- Bed*  
Sumber: (Data Pribadi, 2021)

### Lay Out Alur Perencanaan



Gambar 3 Lay Out Alur Perencanaan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Data Penghuni Perumahan Bumi sri Sengkaling

Perumahan Bumiasri Sengkaling memiliki 320 unit rumah yang masing-masing dihuni oleh satu rumah tangga, dan mayoritas setiap unit rumah dihuni hingga empat orang. Acuan tersebut mengasumsikan bahwa seluruh unit ditempati oleh empat orang dan terisi penuh. Selanjutnya, hitung jumlah penduduk di Perumahan Bumiasri Sengkaling saat kondisi maksimal adalah sebagai berikut = 320 unit x 4 orang per kartu keluarga = 1280 orang.

### Kuantitas Air Limbah

Besarnya rata-rata jumlah limbah cair di Perumahan Bumiasri Sengkaling di dapatkan dari 80% pemakaian air bersih akan menjadi limbah cair. Untuk keperluan domestik, rata-rata air sekitar 80% hingga 90% dari pemakaian air bersih berpotensi menjadi air limbah (Dinas Lingkungan Hidup 2019)

Tabel 1. Kebutuhan Air Bersih Perumahan Bumi Asri Sengkaling

| No.       | Bulan     | Kebutuhan Air Bersih Total(m <sup>3</sup> ) | Kebutuhan Air Bersih /Orang(m <sup>3</sup> ) |
|-----------|-----------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 1.        | September | 4090                                        | 3,20                                         |
| 2.        | Oktober   | 4081                                        | 3,19                                         |
| 3         | November  | 4096                                        | 3,20                                         |
| Rata-rata |           | 4086                                        | 3,20                                         |

Kebutuhan air bersih rata-rata /bulan /orang sebesar 3,08 m<sup>3</sup>/orang.bulan. Sehingga, jumlah limbah cair di ketahui sebagai berikut:

$$Q_{\text{(air bersih)}} = 3,20 \text{ m}^3/\text{orang/bulan} \\ = 0.107 \text{ m}^3/\text{orang/hari}$$

$$Q_{\text{(total air bersih)}} = 0.107 \text{ m}^3/\text{orang/hari} \times 1280 \text{ orang} = 136,96 \text{ m}^3/\text{hari}$$

$$Q_{\text{(total air limbah)}} = 80\% \times Q_{\text{(total air bersih)}} = 80\% \times 136,96 \text{ m}^3/\text{hari} \approx 110 \text{ m}^3/\text{hari}$$

Berdasarkan hasil analisis laboratorium terhadap kualitas air limbah domestik yang berasal dari limbah cair Perumahan Bumiasri Sengkaling didapatkan sebagai berikut:

Tabel 2 Kandungan Limbah Cair Perumahan Bumi Asri Sengkaling

| No | Parameter                   | Satuan | Hasil | Metode Analisa      | Keterangan     |
|----|-----------------------------|--------|-------|---------------------|----------------|
| 1  | Temperatur                  | ° C    | 26    | SNI 06-6989.23.2005 | Analisa di Lab |
| 2  | Ph                          | -      | 6,24  | SNI 06-6989.11.2004 | Analisa di Lab |
| 3  | BOD                         | mg/L   | 207,2 | APHA 5210 B-2017    | Analisa di Lab |
| 4  | COD (Spektro)               | mg/L   | 348,5 | SNI 6989.2.2009     | Analisa di Lab |
| 5  | Zat Padat Tersuspensi (TSS) | mg/L   | 340,0 | APHA 2540 D-2017    | Analisa di Lab |

Sumber : (Laboratorium Lingkungan Jasa Tirta 1 Kota Malang, 2021)

Berdasarkan Pergub Jatim No 72 Tahun 2013 Baku Mutu Air tersebut masih melampaui baku mutu. Oleh sebab itu perlu di lakukan pengolahan air limbah sebelum di buang secara langsung ke sungai. Berikut adalah foto limbah cair di Perumahan Bumi Asri Sengkaling



Gambar 4 Sampel Limbah Cair di Perum.Bumiasri Sengkaling Kabupaten Malang  
Sumber: ( Dokumentasi Pribadi, 2021)

### Perencanaan Unit Pengolahan

Pada Teknologi ini jenis tanaman yang di gunakan adalah tanaman *Canna Indica* yang bias menetrasi rizhoma 10-60cm (Widyasari & Tanghau,2016). Sehingga di ketahui kedalaman *reed bed* pada teknologi ini 60 cm (0,6m).

### Bak Ekualisasi

Perhitungan mencari bak ekualisasi menggunakan factor pemakaian air bersih, factor pemakaian maksimum sebesar 1,8 m<sup>3</sup>/jam dan factor minimum 0,3 m<sup>3</sup>/jam. Jumlah air limbah bias di hitung dengan menggunakan 80% air bersih akan menjadi limbah cair.(Dinas Lingkungan Hidup 2019).

Diketahui :

- Surplus maksimum : 3,21
- Defisit minimum : -3,66

Volume bak yang di perlukan = surplus maksimum – defisit minimum.  
= 3,21 – (-3,66) = 6,9 m<sup>3</sup>/hari

Direncanakan:

$$P : L = 1 : 1$$

$$\begin{aligned}
 \text{Kedalaman (h)} &= 2 \text{ m, maka:} \\
 \text{As} &= \frac{v}{h} = \frac{6,9 \text{ m}^3}{2 \text{ m}} = 3,45 \text{ m} \\
 \text{Dimensi bak ekualisasi} \\
 \text{Panjang (P)} &= \sqrt{\text{As}} \\
 &= \sqrt{3,45} = 1,86 \text{ m} \sim 2 \\
 \text{Lebar (L)} &= \text{P bak} \\
 &= 2 \text{ m} \\
 \text{Freeboard} &= 0,2 \text{ m}
 \end{aligned}$$

### Reed Bed

Dalam teknologi ini sistem alirannya menggunakan *subsurface flow*, berikut perhitungan perencanaan teknologi *reed bed* di Perumahan Bumi Asri Sengkaling Malang.

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah total air limbah (Q Total)} &= 110 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 \text{BOD Influen (Co)} &= 207,2 \text{ mg/l} \\
 \text{BOD Efluen (Ce)} &= 23,6 \text{ mg/l} \\
 \text{Suhu (T)} &= 26^\circ\text{C} \\
 \text{Tipe vegetasi} &= \text{Cana indica} \\
 \text{Media} &= \text{Gravelly sand} \\
 \text{Slope (s)} &= 0,5\% (\text{flat bottom})
 \end{aligned}$$

#### ➤ Lebar (w)

Lebar *reed-bed* di dapatkan dari persamaan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{Ac}{d} \quad W = \frac{4,4 \text{ m}^2}{0,6 \text{ m}} \\
 &= 7,3 \text{ m}
 \end{aligned}$$

#### ➤ Panjang (l)

Panjang *reed bed* di dapatkan dari rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 W &= \frac{Q}{W \times d \times a} \\
 &= \frac{110 \text{ m}^3/\text{detik}}{7,3 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} \times 0,35} \\
 &= 71,89 \text{ m} \sim 72 \text{ m}
 \end{aligned}$$

#### ➤ Luas Permukaan

Luas teknologi *reed bed* di dapatkan dari rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{As} &= L \times W \\
 &= 7,3 \text{ m} \times 72 \text{ m} = 597,6 \sim 526 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

### Bak Penampung

Reservoir ini digunakan untuk menerima air olahan dari *reed bed* sebelum dibuang ke badan air.

Bak ini juga digunakan untuk tendon air untuk kebutuhan tanaman.

$$\begin{aligned}
 \text{Waktu detensi (td)} &= 6 \text{ jam} \\
 \text{Debit (Q)} &= 110 \text{ m}^3/\text{hari} \\
 &= 4,58 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 \text{P : L} &= 2 : 1 \\
 \text{Kedalaman (h)} &= 2 \text{ m.} \\
 \text{Volume bak penampung} \\
 &= \text{td} \times Q \\
 &= 6 \text{ jam} \times 4,58 \text{ m}^3/\text{jam} \\
 &= 27,48 \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Dimensi bak penampung

$$\begin{aligned} \text{Lembar(L)} &= \sqrt{\frac{\text{Volume}}{p \times l \times h}} \\ &= \sqrt{\frac{27,48 \text{ m}^3}{21 \times 1 \times 2 \text{ m}}} \\ &= \sqrt{\frac{27,48 \text{ m}^3}{4 \text{ m}}} \\ &= 2,6 \text{ m} \sim 3 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\text{Panjang(P)} = 2L = 6 \text{ m}$$

$$\text{Freeboard (Fb)} = 0,2 \text{ m}$$

### Penyisihan TSS

Perhitungan TSS untuk system SFS menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C_e = C_o [0,1058 + 0,0011 (L_w)]$$

Dimana :

$$\begin{aligned} C_e &= C_o [0,1058 + 0,0011 (L_w)] \\ &= 340 [0,1058 + 0,0011 (21)] \\ &= 43,8 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Didapatkan kualitas  $C_e$  TSS sebesar 43,8 mg/L sudah memenuhi syarat baku mutu Pergub Jatim No 72 Tahun 2013 yaitu 50 mg/L.

### Penyisihan BOD

Besarnya *effluen* yang di hasilkan dapat di ketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} 0 &= Qr(C_n) + (1/n.Q)(C_o) - (Qr + (1/n.Q)(C_e)) + (K_T)(C_e)V \\ C_e &= \frac{(Qr)(C_n) + (1/n.Q)(C_o)}{(Qr) + (1/n.Q)(K_T)(V)} \\ &= \frac{0 + (1/1(110))(207)}{0 + (1/1(110)) + (2,30)(315,4)} \\ &= 27,3 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Didapatkan kualitas BOD  $C_e$  sebesar 27,3 mg/L Sudah memenuhi baku mutu Pergub Jatim No. 72 Tahun 2013 yaitu 30 mg/l.

### Penyisihan COD

Penyisihan COD mengikuti literature terdahulu yaitu (Widyasari & Tangahu, 2016).  $COD_{ef} = (100-89) \% \times 348,5 \text{ mg/L} = 38,34 \text{ mg/l}$

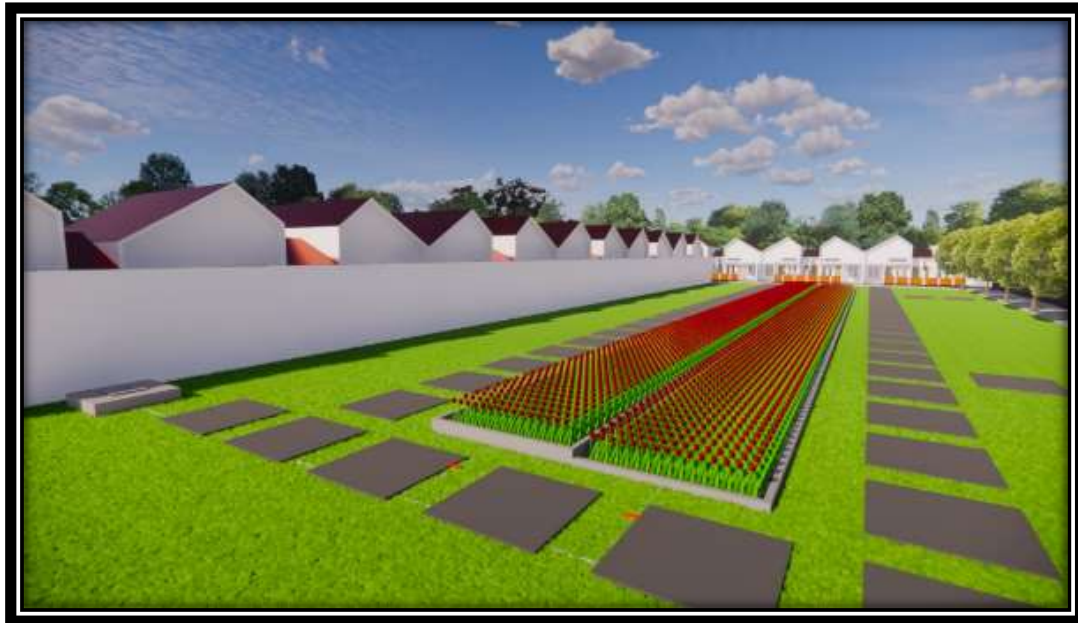
### Perhitungan Efisiensi

Penyisihan efisiensi parameter BOD dan TSS dapat di ketahui dengan perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{BOD Eff} &= \frac{C_o - C_e}{C_o} 100\% \\ &= \frac{207 - 27,3}{207} 100\% \\ &= 86,8\% \sim 87\% \\ \text{TSS Eff} &= \frac{C_o - C_e}{C_o} 100\% \\ &= \frac{340 - 43,8}{340} 100\% \\ &= 87\% \end{aligned}$$

Dan Kandungan parameter COD mengikuti literature terdahulu (Widyasari & Tangahu, 2016). Dengan nilai 89%.

## Gambar Hasil Perencanaan



Gambar 5. Hasil Perencanaan Teknologi *Red Beed* Di Perumahan Bumi Asri Sengkaling  
Sumber : ( Dokumen Sendiri, 2021)

## RAB “Rencana Anggaran Biaya”

Tabel 3 Anggaran Biaya Teknologi *Reed - Bed*

| No          | Pekerjaan                                           | Satuan         | Volme Total | Harga Satuan (Rp) | Biaya (Rp)     |
|-------------|-----------------------------------------------------|----------------|-------------|-------------------|----------------|
| 1.          | Pekerjaan Persiapan Pembersihan dan Perataan Lahan  | m <sup>2</sup> | 548         | 8,000.00          | 4,384,000.00   |
| 2.          | Penggalian Tanah Biasa                              | m <sup>3</sup> | 652.5       | 77,250.00         | 50,405,625.00  |
| 3.          | Pengurugan Pasir dengan Pemasukan                   | m <sup>3</sup> | 27.38       | 240,000.00        | 6,571,200.00   |
| 4.          | Pekerjaan Bekisting Sloof                           | m <sup>3</sup> | 55.38       | 211,700.00        | 11,723,946.00  |
| 5.          | Pekerjaan Besi polos 10                             | kg             | 4688        | 13,705.00         | 64,249,040.00  |
| 6.          | Pekerjaan Beton Mutu f'c= 19,3 Mpa(K-225)           | m <sup>3</sup> | 101.8       | 1,042,491.67      | 106,125,651.67 |
| 7.          | Pengurugan Kembali Tanah Galian                     | m <sup>3</sup> | 77.76       | 24,000.00         | 1,866,240.00   |
| 8.          | Pemasangan Pipa Air Limbah 3"                       | batang         | 8           | 78,588.55         | 628,708.40     |
| 9.          | Pengadaan Pompa dan Aksesoris                       |                | -           | -                 | 6,593,550.00   |
| 10.         | Pengadaan Media dan Tanaman                         | kg             | -           | -                 | 13,210,000     |
| 11.         | Urugan sirtu padat untuk peninggian lantai Drainase | m <sup>2</sup> | 108         | 284,000.00        | 30,672,000.00  |
| Jumlah      |                                                     |                |             |                   | 296,429,961.07 |
| Di Bulatkan |                                                     |                |             |                   | 297,000,000.00 |

Sumber : ( Hasil Perhitungan Sendiri, 2021)

## PENUTUP

### Kesimpulan

Kesimpulan pada perencanaan teknologi *Red Beed* untuk pengolahan limbah cair di perumahan Bumi Asri Sengkaling Dau Kabupaten Malang adalah :

1. Kualitas air limbah yang berasal dari saluran pembuangan Perumahan Bumi Asri Sengkaling memiliki konsentrasi BOD<sub>5</sub> 207,2 mg/L setelah di olah nilai BOD<sub>5</sub> ce sebesar 27,3 mg/L, COD 348,5 mg/L setelah di olah nilai COD sebesar 38,34 mg/l, dan Tss 340,0 mg/L setelah di olah nilai ce Tss yaitu 43,8 mg/l. Hasil perencanaan menunjukan efisiensi BOD 87%, COD 89%, dan TSS 87% . Sudah memenuhi baku mutu Pergub Jatim No 72 tahun 2013.
2. Teknologi yang tepat untuk pengolahan limbah cair di Perumahan Bumi Asri Sengkaling Desa Mulyoagung Dau Kabupaten Malang adalah Teknologi *Reed Bed* dengan media tanam *Grafelly Sand* dan tanaman kana indika
3. Ukuran *reed-bed* Diperoleh dari hasil perencanaan yaitu 7,3m x 72m atau seluas 526m<sup>2</sup> dengan menghabiskan Rencana Anggaran Biaya sebesar Rp. 297.000.000,-

### Saran

Saran guna perbaikan perencanaan ini adalah sebagai berikut :

1. Harus di lakukan penelitian terhadap media yang akan di gunakan sehingga bisa menyerap lebih maksimal air dan bias mengurangi lahan yang di gunakan.
2. Perlunya pembahasan atau perencanaan lebih lanjut dan mendetail mengenai pemanfaatan air hasil olahan di Perumahan Bumi Asri Sengkaling Kab. Malang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dinas Lingkungan Hidup. 2019. *Pengolahan Limbah Cair Kegiatan Perhotelan*. Surabaya: Dinas Lingkungan Hidup.
- Indonesia, P. R. (2013). Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 tentang Baku Mutu Air Limbah bagi Industri dan/atau Kegiatan Usaha Lainnya.
- Noor S, Ginanjar, Eko Noerhayati, and Anita Rahmawati. 2021. "Studi Perencanaan Constructed Wetland Untuk Pengolahan Grey Water Di Perumahan Taman Candiloka, Kecamatan Candi Kabupaten Sidoarjo." 11.
- Pribadi, Gancakra, Eko Noer Hayati, and Azizah Rachmawati. 2018. "Perencanaan Sistem Jaringan Air Bersih Pada Perumahan The Araya Cluster Jasmine Valley Kota Malang." 6.
- Rahmawati A, and Warsito -. 2020. "Pengolahan Limbah Cair Domestik dengan Tanaman Eceng Gondok (*Eichornia Crassipes*) untuk Menghasilkan Air Bersih di Perumahan Green Tombro Kota Malang." *Jurnal Rekayasa Hijau* 4(1):1–8. doi: 10.26760/jrh.v4i1.1-8.
- Widyasari, Rinda Meylia, and Bieby Voijant Tangahu. 2016. "Perencanaan Reed-bed dalam Pengolahan Air Limbah Domestik Menggunakan Tanaman *Canna indica* (Studi Kasus: Rusunawa Penjaringan Sari 1 dan 2)." *Jurnal Teknik ITS* 5(2):D58–63. doi: 10.12962/j23373539.v5i2.16473.