

APLIKASI RAIN GARDEN DUA FASE UNTUK PERBAIKAN KUALITAS AIR LIMBAH INDUSTRI SASIRANGAN

*APPLICATION OF TWO-PHASE RAIN GARDEN TO IMPROVE WASTEWATER QUALITY OF THE
SASIRANGAN INDUSTRY*

Winfriada Nonie Lopes¹, Rijali Noor², Nova Annisa²

¹*Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, ULM*

²*Dosen Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, ULM*

Jln. A. Yani Km. 36, Banjarbaru, 70714, Indonesia

E-mail: nonie.lopes@gmail.com

ABSTRAK

Rumah Produksi Atun Cempaka merupakan salah satu pengrajin kain sasirangan yang mana limbah cair yang dihasilkan saat memproduksi kain sasirangan tidak diolah dan langsung dibuang ke badan air. Limbah cair sasirangan yang langsung dibuang ke badan air ini menimbulkan banyak dampak negatif bagi lingkungan. Berdasarkan uji laboratorium pada limbah cair yang dihasilkan Rumah Produksi Atun Cempaka diperoleh konsentrasi COD sebesar 1956,62 mg/L dan TSS sebesar 339 mg/L, dimana ini tidak sesuai dengan standar baku mutu menurut Permen LHK No. P. 16 Tahun 2019 yaitu 150 mg/L untuk COD dan 50 mg/L untuk TSS. Rain garden merupakan sebuah daerah bioretensi air hujan dimana dapat memfilter polutan dan kandungan logam berat pada air hujan. Rain garden dengan sistem dua fase merupakan sebuah alternatif yang baru saja dikembangkan, upaya peningkatan kualitas air limbah industri sasirangan dilakukan dengan cara mengkombinasikan sistem rain garden secara bertahap. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium dengan menggunakan 3 variasi media tanam yaitu Sand Compost, Compost Pallet I, dan Compost Pallet II, serta menggunakan waktu kontak 0 menit, 30 menit, dan 60 menit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa efisiensi penurunan konsentrasi COD dan TSS menggunakan variasi media tanam Sand Compost lebih tinggi dibandingkan Compost Pallet I dan Compost Pallet II. Efisiensi penurunan COD dan TSS menggunakan variasi media tanam Sand Compost

adalah 93,88% dan 88,33%, sedangkan efisiensi penurunan COD dan TSS untuk variasi media tanam Compost Pallet I adalah 93,48% dan 79,25% dan untuk Compost Pallet II adalah 93,59% dan 85,71%.

Kata Kunci: COD, limbah cair industri, *rain garden*, sasirangan, TSS

ABSTRACT

Atun Cempaka Production House is one of the sasirangan craftsmen where the liquid waste produced when producing sasirangan cloth is not processed and is directly disposed of into water bodies. Sasirangan liquid waste that is directly discharged into water bodies has many negative impacts on the environment. Based on laboratory tests on liquid waste produced by the Atun Cempaka Production House, it was found that the concentration of COD was 1956.62 mg/L and TSS was 339 mg/L, which were not in accordance with the quality standards according to Permen LHK No. P. 16 of 2019, 150 mg/L for COD and 50 mg/L for TSS. Rain garden is a rainwater bioretention area which can filter pollutants and heavy metal content in rainwater. Rain garden with a two-phase system is an alternative that has just been developed. Efforts to improve the quality of sasirangan industrial wastewater are carried out by combining the rain garden systems in stages. The research was conducted on a laboratory scale using 3 variations of planting media, namely Sand Compost, Compost Pallet I, and Compost Pallet II, and using contact times of 0 minutes, 30 minutes and 60 minutes. The results showed that the efficiency of reducing COD and TSS concentrations using a variety of growing media Sand Compost was higher than Compost Pallet I and Compost Pallet II. The reduction efficiency of COD and TSS using the Sand Compost planting media variation was 93.88% and 88.33%, while the COD and TSS reduction efficiency for the Compost Pallet I planting media variation was 93.48% and 79.25% and for the Compost Pallet II was 93.59% and 85,71%.

Keywords: COD, *industrial liquid waste*, *rain garden*, sasirangan, TSS

1. PENDAHULUAN

Sasirangan merupakan kain khas suku Banjar yang berasal dari Kalimantan Selatan, terdapat 170 unit usaha rumahan industri sasirangan yang tersebar pada wilayah Kalimantan Selatan. Proses produksi kain sasirangan terdapat proses pewarnaan dan pencelupan, umumnya proses pewarnaan ini menggunakan pewarna buatan (sintesis). Limbah sasirangan yang dihasilkan dalam proses pewarnaan ini berbahaya apabila tidak dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang ke badan air, karena memberikan dampak negatif khususnya pada kehidupan ekologi sungai. Limbah industri sasirangan umumnya memiliki kandungan pH yang basa, serta COD, BOD, dan TSS yang tinggi (Mahmud, 2022).

COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan dalam mengoksidasi bahan organik yang terkandung dalam badan air secara kimia. Konsentrasi COD dapat dikatakan sebagai parameter ukur pada tingkat pencemaran air oleh bahan organik, dimana proses penguraian bahan organik akan mengakibatkan kadar oksigen terlarut (DO) berkurang (Pertiwi, 2018). TSS merupakan material berbentuk padatan dimana zat anorganik dan organik tersuspensi sehingga tidak larut pada badan air. Padatan tersuspensi pada limbah industri umumnya bersumber dari proses pencucian (Fachrurizi *et al.*, 2010). Tingginya konsentrasi COD dan TSS pada badan air memiliki dampak negatif bagi makhluk hidup di badan air, oleh karena itu diperlukan sebuah alternatif teknologi yang dapat menurunkan konsentrasi COD dan TSS pada limbah industri sasirangan.

Rain garden merupakan sebuah daerah bioretensi air hujan, dimana dapat menyaring limpasan air yang mengandung banyak kontaminan pencemar serta mendukung proses *infiltrasi*. Selain menjadi daerah resapan, *rain garden* dapat memfilter polutan dan kandungan logam berat pada air hujan, *Rain garden* umumnya memiliki komponen seperti kombinasi tanah, daun, serta serasah daun (Annisa & Prasetya, 2017). *Rain garden* dengan sistem dua fase merupakan sebuah alternatif yang baru saja dikembangkan, upaya peningkatan kualitas air limbah industri sasirangan dilakukan dengan cara mengkombinasikan sistem *rain garden* secara bertahap dalam dua fase. Kehadiran *rain garden* dua fase pada penelitian ini diharapkan dapat memperbaiki kualitas air limbah industri sasirangan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Lokasi dan Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2022 hingga Januari 2023 dengan skala lapangan. Lokasi penelitian yaitu *Green House* Fakultas Kehutanan ULM Banjarbaru.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini box kontainer plastik berukuran 15 L dan 75 L, tong air 150 L, kran air, kran pipa, pipa air, pipa sambung bentuk T dan L, ember plastik, saringan pasir 10 mesh, meja besi, botol 1,5 L, gelas ukur 500 mL, dan pH meter untuk mengukur pH. Bahan yang digunakan yaitu sampel air limbah sasirangan, tanaman, sekam padi, pasir, tanah, kompos, pelet kompos, ijuk, dan batu split.

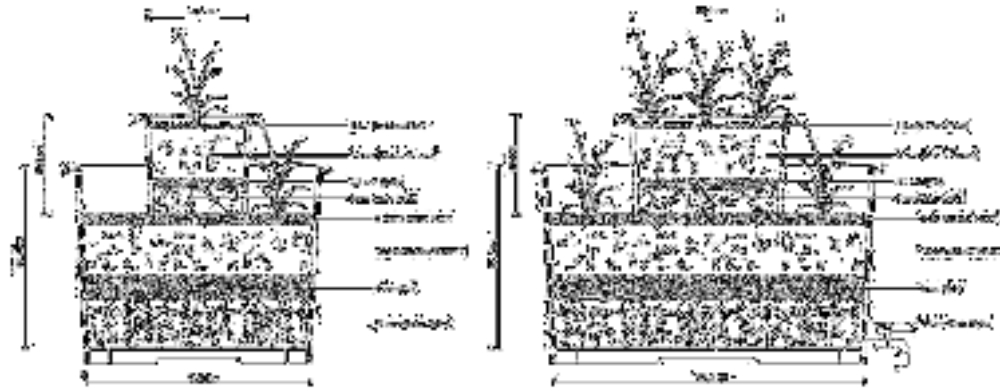


Gambar 1. Reaktor *Rain Garden*

2.3 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan 3 variasi campuran media tanam yaitu *Sand Compost* (pasir, tanah, dan kompost) dengan perbandingan 6:2:2, *Compost Pallet I* (pelet kompos dan pasir) dengan perbandingan 1:10, dan *Compost Pallet II* (pelet kompos dan pasir) dengan perbandingan 1:3. Variasi media tanam dipersiapkan terlebih dahulu kemudian masing-masing variasi media dimasukkan ke dalam 4 reaktor *rain garden dua fase* dimana box kontainer 15 L dan 75 L ditumpuk menjadi satu. Reaktor yang digunakan berjumlah 12, dimana terdapat 3 reaktor kontrol, 3 reaktor berisi masing-masing variasi media tanam, dan 6 reaktor lainnya berfungsi sebagai pengulangan. Setiap reaktor dilapisi sekam padi pada bagian teratas reaktor, lalu variasi masing-masing media tanam, ijuk, dan batu split pada bagian terbawah reaktor. Semua reaktor *rain garden* diberi 6 jenis tanaman yang berbeda, kecuali reaktor kontrol, sehingga

dapat dikatakan terdapat 9 reaktor yang ditanami tanaman dan 3 reaktor kontrol pada masing-masing variasi media yang tidak ditanami tanaman.



Gambar 2. Detail Reaktor *Rain Garden* Dua Fase

Proses aklimatisasi tanaman dilakukan sebelum tanaman dimasukkan ke dalam reaktor, hal ini bertujuan agar tanaman dapat beradaptasi dengan lingkungan *green house* dan reaktor *rain garden* dua fase. Pengujian uji awal air limbah sasirangan dan uji karakteristik variasi media juga dilakukan sebelum *running* agar data pembandingan sebelum perlakuan diperoleh. Air limbah sasirangan dimasukkan ke dalam 3 tong air berukuran 150 L, kemudian air limbah dialirkan menggunakan pipa menuju reaktor dan *stopwatch* dinyalakan untuk menghitung waktu infiltrasi. Air yang keluar menuju *outlet* didiamkan selama 1-2 menit kemudian ditampung ke dalam botol berukuran 1,5 L untuk mendapatkan sampel pertama yaitu pada menit ke 0.

Kran *outlet* ditutup kembali dan air limbah sasirangan didiamkan selama 30 menit dan 60 menit pada reaktor *rain garden* dua fase. Kran *outlet* dibuka kembali setelah 30 menit dan 60 menit untuk mengambil sampel air limbah pada menit ke 30 dan ke 60. Sampel air limbah sasirangan kemudian dimasukkan ke dalam botol berukuran 1,5 L untuk diuji konsentrasi COD dan TSS nya setelah perlakuan di Laboratorium Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru.

2.4 Analisis Data

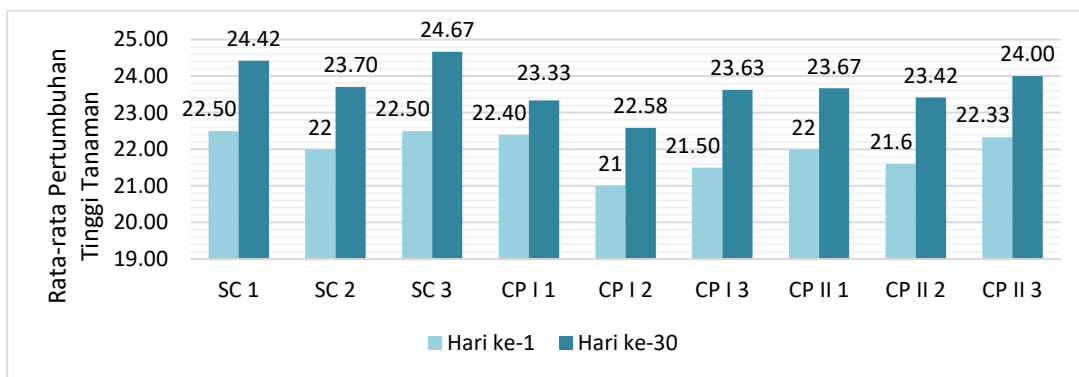
Analisis data meliputi analisis deskriptif dan statistik, dimana analisis deskriptif merupakan data hasil pengamatan waktu infiltrasi, debit, konsentrasi pH air limbah sasirangan sebelum dan setelah perlakuan,

tinggi tanaman serta jumlah daun setelah aklimatisasi tanaman dari hari ke-1 dan hari ke- 30. Hasil analisis data akan ditampilkan dalam bentuk grafik, data pengamatan ini digunakan untuk mengetahui apakah tanaman dapat beradaptasi dengan baik pada keadaan *green house* dan reaktor *rain garden* dua fase dengan baik atau tidak. Data pengujian konsentrasi COD dan TSS dianalisis secara deskriptif dan statistik, dimana analisis secara deskriptif akan ditampilkan dalam bentuk grafik dan tabel agar mengetahui efisiensi *rain garden* dua fase dalam menurunkan konsentrasi COD dan TSS. Analisis statistik akan menggunakan aplikasi SPSS 2.0 dengan menggunakan uji statistik *One-Way* ANOVA. Pengujian *One-Way* ANOVA ini bertujuan agar mengetahui pengaruh variasi media tanam serta waktu kontak dalam menurunkan konsentrasi COD dan TSS. Hipotesis statistik penelitian meliputi H_0 (variasi media tanam dan waktu kontak tidak mempengaruhi penurunan konsentrasi COD dan TSS pada air limbah sasirangan) dan H_1 (variasi media tanam dan waktu kontak mempengaruhi penurunan konsentrasi COD dan TSS pada air limbah sasirangan).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pertumbuhan Tanaman

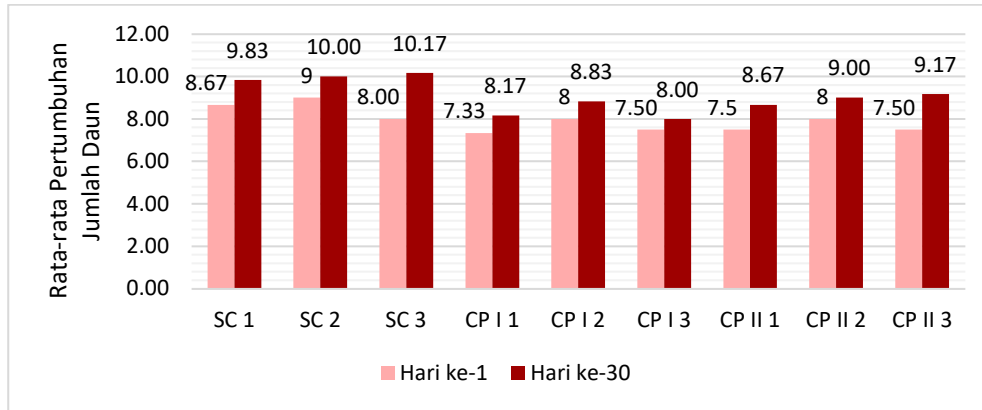
Pertumbuhan tanaman yang diamati selama 1 bulan adalah tinggi tanaman dan jumlah daun. Tinggi tanaman dan jumlah daun dapat dikatakan penanda bahwa terjadi pertumbuhan tanaman. Setiap reaktor memiliki 6 jenis tanaman yaitu sphodea, johar, randu, tabebuia, kaliandra merah, dan trambesi. Rata-rata tinggi tanaman yang diamati selama hari ke-1 dan ke- 30 dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Rata-rata Pertumbuhan Tinggi Tanaman saat Aklimatisasi

Terlihat bahwa terjadi pertumbuhan terhadap tinggi tanaman selama 1 bulan uji aklimatisasi, untuk pertumbuhan jumlah daun pada tanaman adalah per helai daun pada satu batang tanaman. Pertumbuhan

daun selama hari ke-1 hingga hari ke-30 dapat dilihat pada **Gambar 4**. Nampak terlihat bahwa jumlah daun bertambah setelah uji aklimatisasi, namun saat proses aklimatisasi tidak luput dari tanaman yang layu bahkan mengalami kerontokan karena masih dalam masa penyesuaian.



Gambar 4. Rata-rata Pertumbuhan Jumlah Daun saat Aklimatisasi

3.2 Karakteristik Limbah Cair Industri Atun Cempaka Sasirangan

Limbah cair industri sasirangan yang merupakan air sisa dari hasil kegiatan produksi diambil dari rumah produksi Atun Cempaka Sasirangan. Limbah diuji terlebih dahulu agar diketahui nilai konsentrasi pencemarnya. Hasil uji pendahuluan limbah cair industri rumah produksi Atun Cempaka Sasirangan dapat dilihat pada **Tabel 1**. Kandungan pH, COD, dan TSS pada air limbah tidak memenuhi baku mutu pada Permen LHK No. P. 16 Tahun 2019 tentang Baku Mutu Air Limbah. Nilai pH yang diperoleh adalah 10,37 dimana hal ini menunjukkan bahwa pH limbah cair bersifat basa. Konsentrasi pH yang terlalu basa ataupun asam pada limbah cair dapat mengakibatkan timbulnya kerusakan terhadap benda-benda yang dilaluinya bahkan membuat mikroorganisme mati (Alfiany, 2022).

Tabel 1. Hasil Uji Pendahuluan Limbah Cair Industri Rumah Produksi Atun Sasirangan

| Parameter | Satuan | Baku Mutu | Hasil Uji |
|-----------|--------|-----------|-----------|
| COD | mg/L | 150 | 1956,62 |
| TSS | mg/L | 50 | 339 |
| pH | - | 6-9 | 10,37 |

(Sumber: Permen LHK No. P 16 Tahun 2019)

3.3 Karakteristik Variasi Media Tanam

Media tanam merupakan tempat untuk menyokong pertumbuhan tanaman, media berfungsi dalam menyediakan wadah supaya air dan nutrisi tersedia bagi tanaman. Media tanam juga menjadi tempat berkembangnya mikroorganisme serta sebagai tempat filtrasi, dimana salah satu faktor utama dalam menjernihkan air limbah adalah media tanam. Variasi media tanam yang digunakan pada penelitian ini ada 3 yaitu *Sand Compost*, *Compost Pallet I*, dan *Compost Pallet II*. Ketiga variasi media ini diuji terlebih dahulu di laboratorium agar diketahui karakteristik ketiga variasi media, parameter yang diuji adalah pH, N-total, C-organik, rasio C/N, dan bahan organik.

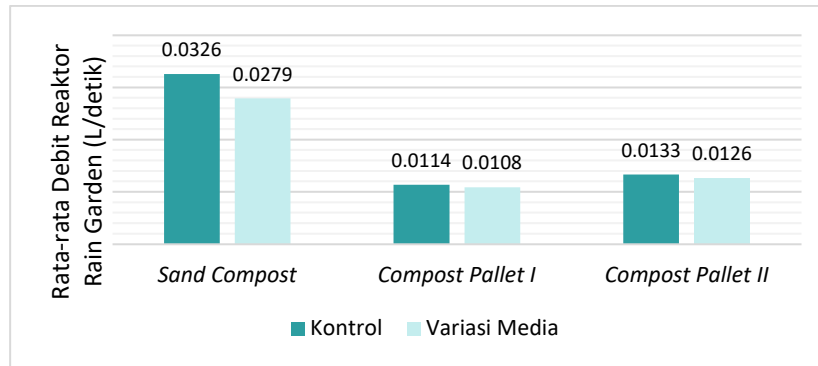
Tabel 2. Karakteristik Variasi Media Tanam

| Parameter | Satuan | <i>Sand Compost</i> | <i>Compost Pallet I</i> | <i>Compost Pallet II</i> |
|---------------|--------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| pH | - | 7,5 | 8 | 8 |
| N-Total | % | 0,47 | 0,46 | 1,03 |
| C-Organik | % | 2,43 | 0,73 | 0,75 |
| Rasio C/N | % | 5,17 | 1,58 | 0,72 |
| Bahan Organik | % | 0,78 | 0,67 | 0,71 |

3.4 Uji Dasar

3.4.1 Debit

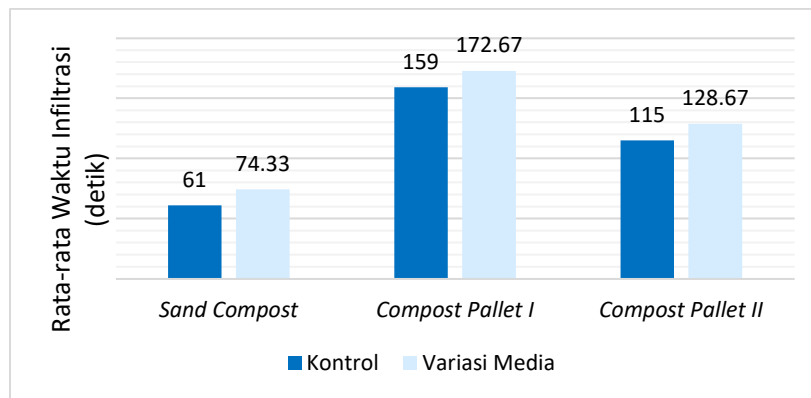
Debit merupakan banyaknya air yang mengalir persatuan waktu. Penelitian *rain garden* dua fase ini menghitung debit pada *outlet* disetiap masing-masing reaktor. Debit pada dihitung dengan menggunakan gelas ukur yang memiliki volume 500 mL. Perhitungan debit *inlet* yang diperoleh adalah 0,0181 L/detik. Debit rata-rata pada masing-masing variasi media tanam dapat dilihat pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Perhitungan Rata-rata Debit *Outlet* saat *Running*

3.4.2 Waktu Infiltrasi

Waktu infiltrasi pada penelitian ini merupakan waktu yang diperlukan oleh air dari *inlet* hingga sampai ke *outlet* reaktor *rain garden* dua fase melalui proses infiltrasi pada media tanam di dalam reaktor *rain garden* (Hikmah, 2021). Pengukuran waktu infiltrasi yang dilakukan pada masing-masing reaktor menggunakan *stopwatch*. Perhitungan rata-rata waktu infiltrasi dapat dilihat pada **Gambar 6**.

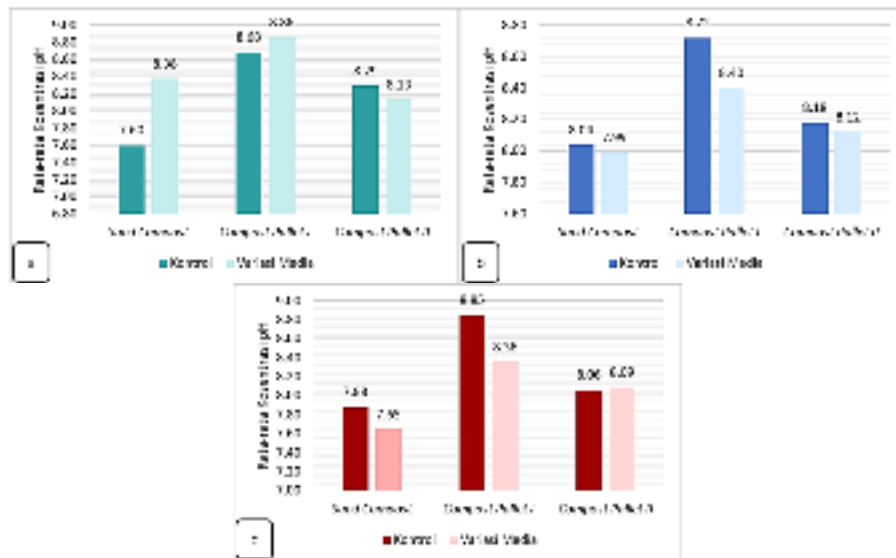


Gambar 6. Perhitungan rata-rata Waktu Infiltrasi

3.5 Efisiensi Penurunan terhadap Parameter Uji

3.5.1 pH

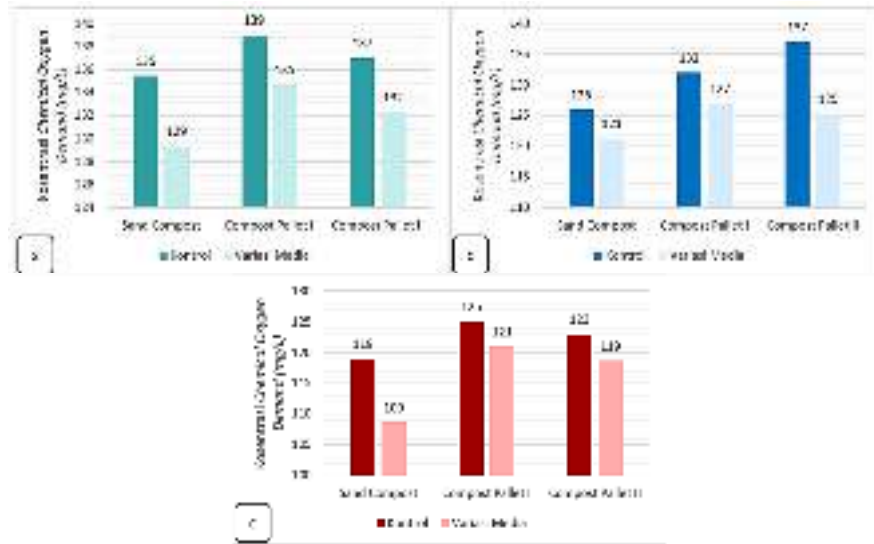
Pengukuran nilai pH air yang dilakukan pada setiap reaktor menggunakan pH meter. Nilai pH sebelum perlakuan adalah 10,37 dimana pH tidak memenuhi standar baku mutu pH yang telah ditetapkan Permen LHK No. P. 16 Tahun 2019. Nilai pH setelah perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 7.**, berdasarkan data hasil penelitian diperoleh nilai pH sebelum dan setelah perlakuan dimana terjadi penurunan pH. **Gambar 7.** menunjukkan bahwa nilai rata-rata pH tertinggi terdapat pada reaktor CP I diwaktu kontak 0 menit yaitu 8,86, sedangkan nilai rata-rata pH terendah terdapat pada reaktor SC diwaktu kontak ke 0 menit yaitu 7,60.



Gambar 7. Rata-rata Nilai pH Setelah Perlakuan pada Menit ke- 0 (a), 30 (b), 60 (c)

3.5.2 Chemical Oxygen Demand (COD)

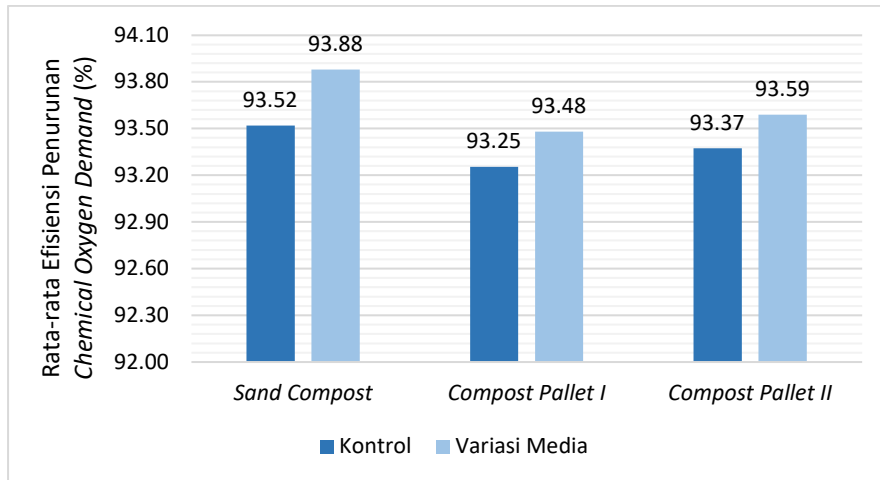
COD merupakan jumlah oksigen yang diperlukan dalam menguraikan bahan organik pada badan air (Fachrurozi *et al.*, 2010). Konsentrasi COD sebelum perlakuan sangat tinggi yaitu mencapai 1956,62 mg/L dimana tidak memenuhi standar baku mutu COD pada limbah tekstil yaitu 150 mg/L. Rata-rata konsentrasi COD setelah perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 8.** Penurunan rata-rata COD paling besar diperoleh pada reaktor SC diwaktu kontak 60 menit, dimana konsentrasi COD telah memenuhi standar baku mutu menurut Permen LHK No. P. 16 Tahun 2019.



Gambar 8. Rata-rata Konsentrasi COD Setelah Perlakuan pada Menit ke- 0 (a), 30 (b), 60 (c)

3.5.2.1 Efisiensi Penurunan COD

Efisiensi penurunan atau penyisihan dihitung dengan melihat konsentrasi COD sebelum dan setelah perlakuan dalam bentuk presentase (%). Berdasarkan nilai konsentrasi COD pada **Gambar 8.**, maka dapat diketahui rata-rata nilai efisiensi penyisihan konsentrasi COD pada setiap variasi media tanam. Efisiensi rata-rata penurunan konsentrasi COD setelah perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 9.** Hasil perhitungan pada **Gambar 9.** menunjukkan bahwa efisiensi penurunan konsentrasi COD memiliki presentase rata-rata yang cukup signifikan. Reaktor CP I mengalami penurunan konsentrasi COD yang paling rendah yaitu 93,25% untuk reaktor kontrol dan 93,48% untuk reaktor dengan tanaman, disusul reaktor kontrol CP II yaitu 93,37% dan 93,59% untuk reaktor dengan tanaman, dan reaktor kontrol SC yaitu sebesar 93,52% dan 93,88% untuk reaktor dengan tanaman, dimana disimpulkan reaktor SC mengalami penurunan konsentrasi COD tertinggi.

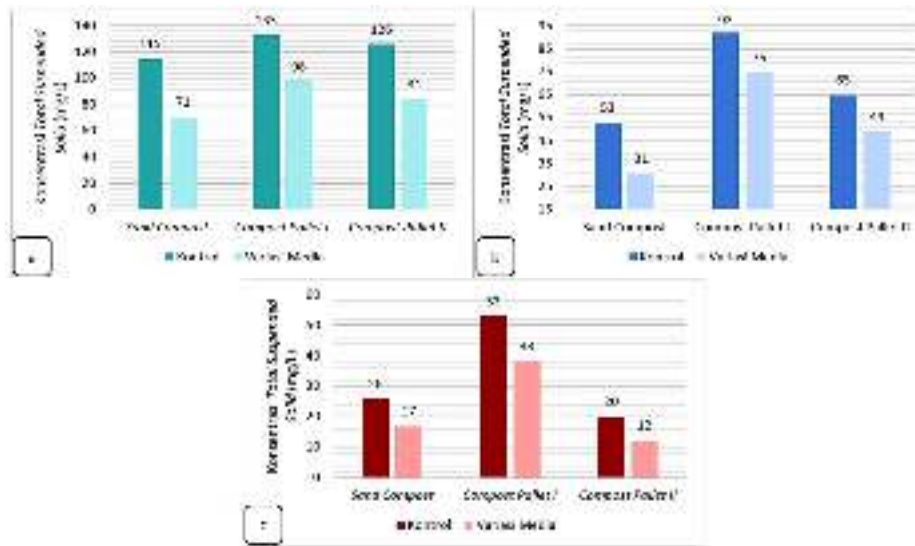


Gambar 9. Rata-rata Efisiensi Penurunan Konsentrasi COD

Reaktor SC memiliki campuran media yaitu pasir, tanah, dan kompos. Penurunan konsentrasi COD pada limbah sasiangan dipengaruhi oleh aktivitas mikroorganismenya, dimana mikroorganismenya ini menggunakan komponen organik dan nutrisi dalam aktivitas metabolisme. Kompos yang digunakan dalam campuran variasi media tanam dikarenakan kompos mampu menyediakan variasi mikroorganismenya yang sangat besar seperti populasi aktimisetes, bakteri, dan jamur (Pirade, 2017).

3.5.3 Total Suspended Solid (TSS)

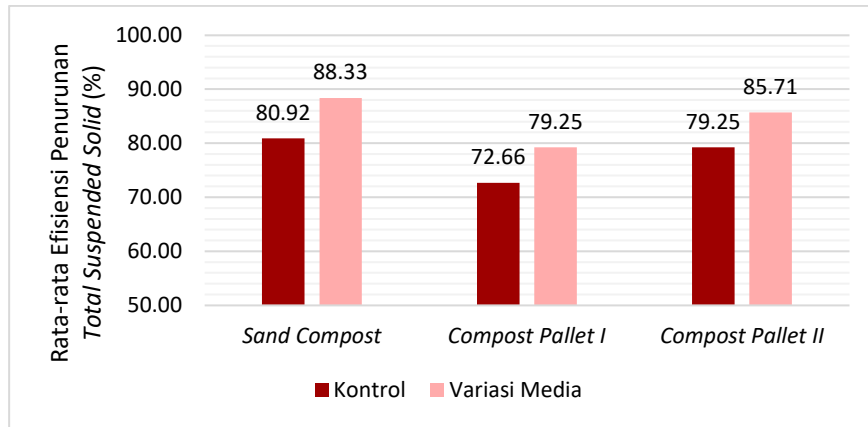
TSS merupakan material berbentuk padatan dimana zat anorganik dan organik tersuspensi sehingga tidak larut pada badan air, dimana hal ini memiliki banyak dampak negatif pada makhluk hidup khususnya yang hidup di badan air (Fachrurizi *et al.*, 2010). Konsentrasi TSS sebelum perlakuan mencapai 339 mg/L dimana tidak memenuhi standar baku mutu TSS pada limbah tekstik yaitu 50 mg/L. Rata-rata konsentrasi COD setelah perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 10**. Penurunan rata-rata TSS paling besar diperoleh pada reaktor CP II diwaktu kontak 60 menit, dimana konsentrasi TSS telah memenuhi standar baku mutu menurut Permen LHK No. P. 16 Tahun 2019.



Gambar 10. Konsentrasi Rata-rata TSS Setelah Perlakuan pada Menit ke- 0 (a), 30 (b), 60 (c)

3.5.3.1 Efisiensi Penurunan TSS

Efisiensi penurunan atau penyisihan dihitung dengan melihat konsentrasi TSS sebelum dan setelah perlakuan dalam bentuk presentase (%). Efisiensi rata-rata penurunan konsentrasi TSS setelah perlakuan dapat dilihat pada **Gambar 11**. Hasil perhitungan pada **Gambar 11**. menunjukkan bahwa efisiensi penurunan konsentrasi TSS memiliki presentase rata-rata yang cukup signifikan. Reaktor CP I mengalami penurunan konsentrasi TSS yang paling rendah yaitu 72,66%% untuk reaktor kontrol dan 79,25% untuk reaktor dengan tanaman, disusul reaktor kontrol CP II yaitu 79,25% dan 85,71% untuk reaktor dengan tanaman, dan reaktor kontrol SC yaitu sebesar 80,92% dan 88,33% untuk reaktor dengan tanaman, dimana disimpulkan reaktor SC mengalami penurunan konsentrasi TSS tertinggi.



Gambar 10. Rata-rata Efisiensi Penurunan Konsentrasi TSS

Ketiga reaktor variasi media tanam memiliki komponen ijuk pada setiap reaktornya. Ijuk dapat menyerap logam berat dari air limbah karena ijuk memiliki kandungan selulosa yang tinggi serta dapat menahan partikel-partikel pada air limbah, sehingga ijuk berperan penting dalam menurunkan konsentrasi TSS (Fachria et al., 2019). Efektivitas penurunan polutan dipengaruhi pada beberapa faktor seperti ukuran pori campuran media tanam, banyaknya komposisi campuran media tanam, ataupun waktu kontak. Semakin tinggi konsentrasi, waktu kontak, dan ukuran pori membuat efisiensi penurunan kandungan polutan meningkat.

3.6 Analisis *One-Way* ANOVA

Analisis statistik dalam menyisahkan konsentrasi COD dan TSS menggunakan aplikasi SPSS 2.0 dengan dilakukannya uji *One-Way* ANOVA. Sebelum uji *One-Way* ANOVA dilakukan, perlu dilakukan pengujian awal yaitu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai syarat. Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas yang telah dilakukan, diperoleh data yang normal untuk uji normalitas dan data yang homogen untuk uji homogenitas, setelah kedua uji tersebut dilakukan, dilanjutkanlah dengan uji *One-Way* ANOVA. Berdasarkan hasil uji *One-Way* ANOVA terhadap parameter COD dan TSS pada setiap variasi media tanam yaitu Sand Compost, Compost Pallet I, dan Compost Pallet II memiliki nilai signifikansi yang sama yaitu $< 0,05$, dimana hal ini menunjukkan bahwa hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_1 diterima yang artinya variasi media tanam dan waktu kontak mempengaruhi penurunan konsentrasi COD dan TSS pada limbah cair sasirangan.

Tahap selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc*, dimana bertujuan melihat perbedaan yang terjadi pada konsentrasi COD dan TSS berdasarkan variasi tanaman dan waktu kontak. Uji *Post Hoc* pada penelitian ini menggunakan metode Tukey. Berdasarkan uji *Post Hoc* yang dilakukan, terdapat 4 perbandingan kelompok yang memiliki persamaan (tidak signifikan), dimana terdapat masing-masing 2 perbandingan kelompok pada parameter COD dan TSS di variasi media tanam *Sand Compost*, yaitu waktu kontak 0 menit dengan 30 menit untuk parameter COD dan waktu kontak 30 menit dan 60 menit untuk parameter TSS. Keputusan ini dilihat dari nilai signifikansi yang $< 0,05$, dimana kelompok yang telah disebutkan tadi memiliki nilai signifikansi yang $< 0,05$. Hal ini menandakan bahwa parameter COD pada variasi media tanam *Sand Compost* di waktu kontak 0 menit dan 30 menit tidak memiliki persamaan yang artinya tidak terjadi penurunan konsentrasi COD secara signifikan. Begitu juga dengan parameter TSS pada variasi media *Sand Compost* di waktu kontak 30 dan 60 menit dimana tidak memiliki persamaan yang artinya tidak terjadi penurunan konsentrasi COD secara signifikan.

4. KESIMPULAN

1. Karakteristik material komposit yang digunakan pada reaktor *rain garden* dua fase adalah *Sand Compost* dimana terdiri atas campuran tanah, pasir dan kompos daun (6 : 2 :2) yang memiliki konsentrasi pH 7,5, N-Total sebesar 0,47%, C-Organik sebesar 2,43%, Rasio C/N sebesar 5,17%, dan bahan organik 0,78%. *Compost Pallet I* terdiri atas campuran pelet kompost dan pasir (1 : 10) dimana memiliki konsentrasi pH 8, N-Total sebesar 0,46%, C-Organik sebesar 0,73%, Rasio C/N sebesar 1,58%, dan bahan organik 0,67%, sedangkan *Compost Pallet II* terdiri atas campuran pelet kompos dan pasir juga (1 : 3) dimana memiliki konsentrasi pH 8, N-Total sebesar 1,03%, C-Organik sebesar 0,75%, Rasio C/N sebesar 0,72%, dan bahan organik 0,71%.
2. Efisiensi *rain garden* dua fase dalam menurunkan konsentrasi COD dan TSS dengan menggunakan variasi campuran media tanam *Sand Compost* lebih tinggi dibandingkan dengan variasi campuran media tanam *Compost Pallet I* dan *Compost Pallet II*. Efisiensi penurunan COD dan TSS menggunakan variasi media tanam *Sand Compost* adalah 93,88% dan 88,33%, sedangkan efisiensi penurunan COD dan TSS untuk variasi media tanam *Compost Pallet I* adalah 93,48% dan 79,25% dan untuk *Compost Pallet II* adalah 93,59% dan 85,71%. Konsentrasi awal COD dan TSS sebelum perlakuan adalah 1956,62 mg/L dan 339 mg/L

, dimana konsentrasi COD dan TSS setelah perlakuan terendah diperoleh variasi media *Sand Compost* yaitu sebesar 108 mg/L untuk COD dan 14 mg/L untuk TSS.

5. SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai model *rain garden* dua fase, adapun saran penelitian yang dapat dilakukan yaitu perlu diadakannya penelitian lanjutan mengenai variasi campuran media tanam serta variasi tanaman yang digunakan pada *rain garden* dua fase.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfiani, F. (2022). Penyisihan Konsentrasi TSS dan TDS di Sistem Lahan Basah Buatan Aliran Horizontal Bawah Permukaan Menggunakan Tanaman *Typha Latifolia* dan *Equisentum Hyemale* pada Limbah Cair Sasirangan. *Skripsi*. Universitas Lambung Mangkurat.
- Annisa, N., & Prasetia, H. (2017). Manajemen Limpasan Air Hujan di Daerah Perkotaan dengan *Rain Garden* dan Menjaganya dari Keberadaan Nyamuk. *Jukung (Jurnal Teknik Lingkungan)*, 3(2), 47-54.
- Fachria, R., Ramdan, H., & Aryantha, I. N. P. (2019). Efektivitas Pengolahan Limbah Cair Industri Penyamakan Kulit Sukaregang Garut dengan Adsorben Karbon Aktif dan Ijuk. *Jurnal Pengelolaan Lingkungan Berkelanjutan (Journal of Environmental Sustainability Management)*, 3(3), 379-388.
- Fachrurozi, M., Utami, L. B., & Suryani, D. (2010). Pengaruh Variasi Biomassa *Pistia stratiotes* L. Terhadap Penurunan Kadar BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Tahu di Dusun Klero Sleman Yogyakarta. *Jurnal KES MAS*, 3(1), 1-75.
- Hikmah, N. (2021). Analisis Variasi Tanaman pada Model *Rain Garden* untuk Menurunkan Konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS). *Skripsi*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Mahmud, N. U. (2022). Penyisihan Warna dan Bahan Organik pada Limbah Cair Sasirangan (LCS) Menggunakan Koagulasi Organik Tanah Lempung Gambut (TLG) dan Adsorben Gambut. *Skripsi*. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.

- Pertiwi, W., Putri, W. A. E., & Diansyah, G. (2018). Analisis COD (*Chemical Oxygen Demand*), Ammonia dan Nitrat di Perairan Muara Sungai Bungin, Sumatera Selatan. *Doctoral dissertation*, Sriwijaya University. Palembang.
- Pirade, F. (2017). Uji Kemampuan Kompos sebagai Media Biofilter untuk Menurunkan COD, Amonium, Fosfat pada Air Limbah Domestik. *Doctoral dissertation*, Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.

