

UJI EFEKTIVITAS TANAMAN KANGKUNG (*Ipomoea aquatic*) DAN KAYU APU (*PISTIA STRATIOTES*) TERHADAP KUALITAS AIR TERCEMAR LIMBAH TAHU DAN LAUNDRY

Nurhidayati¹, La Sarido², dan Rudi^{*3}

^{1,2,3}Sekolah Tinggi Pertanian Kutai Timur, Indonesia. Jl. Soekarno-Hatta No. 1, Sangatta Kutai Timur, Kalimantan Timur 75683.

E-Mail: rudi.sangatta@gmail.com (*Corresponding author)

Submit: 12-02-2025

Revisi: 02-08-2025

Diterima: 13-08-2025

ABSTRAK

Uji Efektivitas Tanaman Kangkung (*Ipomoea aquatic*) Dan Kayu Apu (*Pistia Stratiotes*) Terhadap Kualitas Air Tercemar Limbah Tahu Dan Laundry. Fitoremediasi menggunakan berbagai tanaman untuk mendegradasi, mengekstrak atau menghilangkan kontaminan tanah dan air. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui potensi tanaman air yaitu kangkung air dan kayu apu sebagai agent fitoremediasi dan mengetahui hubungan antar parameter pH, TDS dan suhu. Penelitian dilakukan pada bulan Nopember-Desember 2024 di Lahan PS. Agroteknologi STIPER Kutai Timur, dengan menggunakan Kangkung Air (*Ipomoea aquatic*) dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). Air limbah yang digunakan limbah laundry dan limbah tahu sebanyak 5 liter dan air sumur 80 liter, rancangan simple design. Parameter yang diamati meliputi pH, TDS dan suhu. Analisis data menggunakan Uji T Paired Two Sample dan Uji Korelasi-Regresi melalui Software Analysis Data Microsoft Excell dan SPSS 16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman kangkung memiliki kemampuan menurunkan pH terbaik pada air tercemar limbah laundry yaitu 6,95, efektivitas penurunan mencapai 22,68 %. Tanaman kayu apu memiliki kemampuan menurunkan TDS terbaik pada air tercemar limbah laundry yaitu 201,40 mg/l, efektivitas penurunan mencapai 28,58%. Peningkatan suhu oleh tanaman kayu apu pada air tercemar limbah laundry 6,33% dan limbah tahu 2,75%. Suhu melebihi baku mutu yang ditetapkan yakni 28°C. pH dan TDS pada kedua perlakuan tidak melebihi baku mutu, karena berada pada kisaran yang ditetapkan. Terdapat hubungan yang rendah dan signifikan antara TDS dan pH, nilai koefisien korelasi (r)=0,365, koefisien determinasi (R^2)=0,1331, berarti 13,31 % peningkatan pH dipengaruhi oleh TDS, sedang 86,69% dipengaruhi faktor lain.

Kata kunci : Air Limbah laundry, Air Limbah Tahu, Fitoremediasi, Kangkung air, Kayu Apu.

ABSTRACT

Effectiveness Test of Water Spinach (*Ipomoea aquatica*) and Apu Wood (*Pistia Stratiotes*) Plants on the Quality of Water Polluted by Tofu and Laundry Waste. Phytoremediation uses various plants to degrade, extract or remove soil and water contaminants. The purpose of this study was to determine the potential of aquatic plants, namely water spinach and pumice wood as phytoremediation agents and to determine the relationship between pH, TDS and temperature parameters. The study was conducted in November-December 2024 at the STIPER Kutai Timur Agrotechnology PS Land, using Water Spinach (*Ipomoea aquatica*) and Pumice Wood (*Pistia stratiotes*). The wastewater used was laundry waste and tofu waste as much as 5 liters and well water 80 liters, simple design. The parameters observed included pH, TDS and temperature. Data analysis used the Paired Two Sample T Test and Correlation-Regression Test through Microsoft Excel and SPSS 16 Data Analysis Software. The results showed that water spinach plants had the best ability to lower pH in water contaminated with laundry waste, namely 6.95, the effectiveness of the reduction reached 22.68%. The pumice plant has the best ability to reduce TDS in water contaminated with laundry waste, which is 201.40 mg/l, the reduction effectiveness reaches 28.58%. The increase in temperature by the pumice plant in water contaminated with laundry waste is 6.33% and tofu waste is 2.75%. The temperature exceeds the set quality standard, which is 280C. pH and TDS in both treatments do not exceed the quality standard, because they are within the set range. There is a low and significant relationship between TDS and pH, the correlation coefficient value (r) = 0.365, the determination coefficient (R^2) = 0.1331, meaning that 13.31% of the increase in pH is influenced by TDS, while 86.69% is influenced by other factors.

Key words : Tofu wastewater, Laundry wastewater, Phytoremediation, Water spinach, Pumice.



1. PENDAHULUAN

Lingkungan kita sedang terancam. Secara mengejutkan udara yang terhirup, air yang diminum dan tanah yang kita andalkan untuk menanam bahan makanan telah terkontaminasi secara langsung oleh hasil aktivitas manusia. Polusi dari sampah industri seperti tumpahan bahan kimia, produk rumah tangga dan pestisida telah menyebabkan kontaminasi pada lingkungan. Bertambahnya jumlah bahan kimia beracun menyebabkan ancaman bagi kesehatan lingkungan dan organisme hidup yang ada di dalamnya. Masalah pencemaran air limbah di Indonesia tidak hanya disebabkan oleh industri besar, namun juga *industry* skala kecil (rumah tangga) yang kurang mengelola air buangnya. (Khaer dan Nur, 2017; Lukman dan Binawati, 2023; Putri dan Suhartini). Permasalahan limbah menjadi masalah yang cukup serius di negara berkembang karena memicu penurunan kualitas lingkungan hidup baik pencemaran udara, air maupun tanah. Hal tersebut dikarenakan tidak adanya proses pengolahan pada limbah yang dihasilkan termasuk didalamnya yaitu limbah industri rumah tangga laundry dan tahu.

Fitoremediasi adalah sebuah teknologi menggunakan berbagai tanaman untuk mendegradasi, mengekstrak atau menghilangkan kontaminan dari tanah dan air. *Fitoremediasi* merupakan penggunaan tumbuhan untuk menghilangkan, memindahkan, menstabilkan, atau menghancurkan bahan pencemar baik senyawa organik maupun anorganik. Pada pengolahan limbah cair yang menggunakan tumbuhan air terjadi proses penyaringan dan penyerapan oleh akar ataupun batang tumbuhan air, proses pertukaran dan penyerapan ion, dan tumbuhan air juga berperan dalam menstabilkan pengaruh iklim, angin, cahaya matahari dan suhu. kegiatan laundry juga dapat memberikan dampak sungai bagi lingkungan apabila limbahnya

tidak diolah terlebih dahulu (Sari dan Damayanti, 2014).

Deterjen adalah cairan kimia pembersih yang dibuat dari suatu bahan utama surfaktan juga campuran bahan lain yang biasa digunakan untuk mencuci pakaian, namun deterjen memiliki kadar COD dan deterjen yang tinggi sehingga dapat mencemari air jika digunakan secara berlebihan. Deterjen berpengaruh besar terhadap lingkungan sehingga perlu adanya pengendalian dan pembatasan penggunaan deterjen pencuci pakaian. (Setiawati et.al., 2022). Air limbah laundry banyak mengandung deterjen dengan kandungan yang dikelompokkan menjadi surfaktan, *builder*, *bleaching agent* dan *additives* (Apriyani, 2017; Indrawati, 2024; Nur dan Purnomo, 2022).

Limbah hasil cucian baju termasuk air limbah domestik yang banyak dihasilkan hampir di seluruh rumah tangga. Kebanyakan air limbah domestik ini langsung dilepas ke lingkungan tanpa melalui pra-pemrosesan terlebih dahulu sehingga dapat berpotensi besar menyebabkan pencemaran lingkungan perairan. Air limbah domestik mengandung sampah padat beserta cair dengan memiliki sifat mengandung mikroorganisme, nilai oksigen terlarut kecil, ada kandungan organik menjadikan nilai BOD tinggi, dan memiliki zat padat mengapung di permukaan (Kholif, 2020). Kandungan detergen yang berada di air limbah laundry bisa meningkatkan zat hara yang menyebabkan masalah lingkungan (Sulistia, et al., 2019). Detergen yaitu sumber fosfat terbesar sehingga resiko pencemaran menjadi naik jika air limbah laundry mengandung detergen dilepas sembarangan (Pungut, et al., 2021).

Air limbah tahu merupakan air sisa penggumpalan tahu yang dihasilkan selama proses pembuatan tahu. Pada waktu pengendapan tidak semua mengendap, dengan demikian sisa protein yang tidak tergumpal dan zat-zat lain yang larut dalam air akan terdapat dalam limbah cair tahu yang dihasilkan. Limbah cair tahu banyak mengandung bahan organik. Kandungan protein limbah cair tahu mencapai 40% hingga 60%, dan lemak 10%. Bahan organik

berpengaruh terhadap tingginya fosfor, nitrogen, dan sulfur dalam air (Asrul, 2022).

Ipomoea aquatica dapat tumbuh di media air maupun lahan basah. Tanaman ini memiliki akar berongga yang memungkinkannya untuk mengapung pada air. Pembibitan tanaman ini dapat dilakukan dengan cara memotong bagian batangnya lalu menanamnya pada media baru atau dengan menanam bibitnya yang berasal dari bunga (Austin, 2007). Tanaman kayu apu dapat dimanfaatkan untuk menyerap unsur-unsur toksis pada air limbah. Tumbuhan tersebut akan menyerap unsur-unsur hara yang larut dalam air melalui akar-akarnya (Fachurozi, 2010). Tanaman kayu apu mampu menyisihkan BOD sebesar 98%, COD sebesar 96%, dan fosfat sebesar 99% (Raissa, 2017)

2. METODA PENELITIAN

2.1. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan pada bulan Nopember-Desember 2024 di Lahan PS. Agroteknologi STIPER Kutai Timur.

2.2. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan ialah tumbuhan air (kangkung air dan kayu apu), air sumur, limbah laundry dan limbah tahu.

2.3. Rancangan Penelitian

Tabel 1. Klasifikasi Koefisien Korelasi.

| Interval Koefisien | Koefisien Korelasi |
|--------------------|--------------------|
| 0,00 – 0,199 | Sangat rendah |
| 0,20 – 0,399 | Rendah |
| 0,40 – 0,599 | Cukup |
| 0,60 – 0,799 | Tinggi |
| 0,80 – 1,00 | Sangat tinggi |

Sumber : Sugiyono, 2018

Model penelitian yang digunakan adalah simple random design yang melibatkan Uji T Paired Two Sample untuk melihat beda nyata antar kedua perlakuan pada media yang berbeda dan Uji Korelasi Pearson Product Moment. Air Tercemar merupakan gabungan dari limbah 5 liter dan air sumur 80 liter dan ditempatkan dalam sebuah drum 100 liter. Kolam air tercemar dalam di uji dulu sebelum diberi tumbuhan air. Pengamatan terhadap parameter pH, TDS dan Suhu dilakukan tiap 2 hari sekali selama 20 hari.

2.4. Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan tumbuhan fitoremediator melibatkan Uji T Paired Two Sample, Untuk mengetahui hubungan antar parameter pH, TDS dan suhu melibatkan Uji Korelasi-Regresi. Uji data menggunakan aplikasi analisis data pada microsoft excell dan SPSS 16. Skoring korelasi *pearson product moment* sebagaimana tertera pada Tabell.

3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

pH (Potential of Hydrogen)

Derajat keasaman atau pH air menunjukkan aktivitas ion hidrogen dalam suatu perairan. Nilai pH pada banyak perairan alami berkisar antara 4 sampai 9. Perairan dengan pH < 7 maka perairan ini bersifat

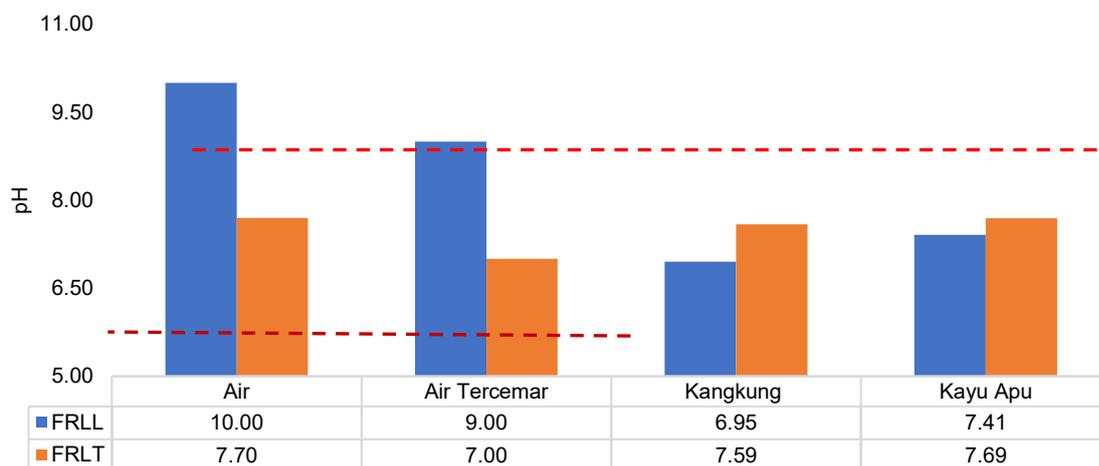
asam, sedangkan dengan pH > 7 maka perairan tersebut bersifat alkalis (basa) dan pH = 7 disebut sebagai netral. pH dengan nilai 6,5-8,2 merupakan kondisi optimum untuk makhluk hidup. pH yang terlalu asam atau basa dapat mematikan makhluk hidup



(Rahayu et al., 2009). Pengaruh tumbuhan air terhadap pH air sebagaimana disajikan pada Gambar dan Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji T Paired pada pH.

| Perlakuan | T Hitung | Probabilitas |
|------------|----------|--------------------|
| LL1 vs LL2 | -4,36 | 0,00* |
| LL1 vs LT1 | -1,74 | 0,12 ^{ns} |
| LL1 vs LT2 | -2,00 | 0,08 ^{ns} |
| LL2 vs LT1 | -0,52 | 0,62 ^{ns} |
| LT1 vs LT2 | -0,79 | 0,79 ^{ns} |
| LT2 vs LL2 | -0,76 | 0,47 ^{ns} |



Gambar 1. Grafik pH pada Media Air, Air Tercemar dan Perlakuan.

Keterangan. FR=Fitoremediasi, LL=Air Tercemar Limbah Laundry, LT= Air Tercemar Limbah Tahu. 1= Kangkung, 2= Kayu Apu. Angka-angka yang diikuti tanda * berarti menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata, pada Uji T Paired Two Sample. Nilai T Tabel = 2,26. Nilai baku mutu pH 6,5-8,5

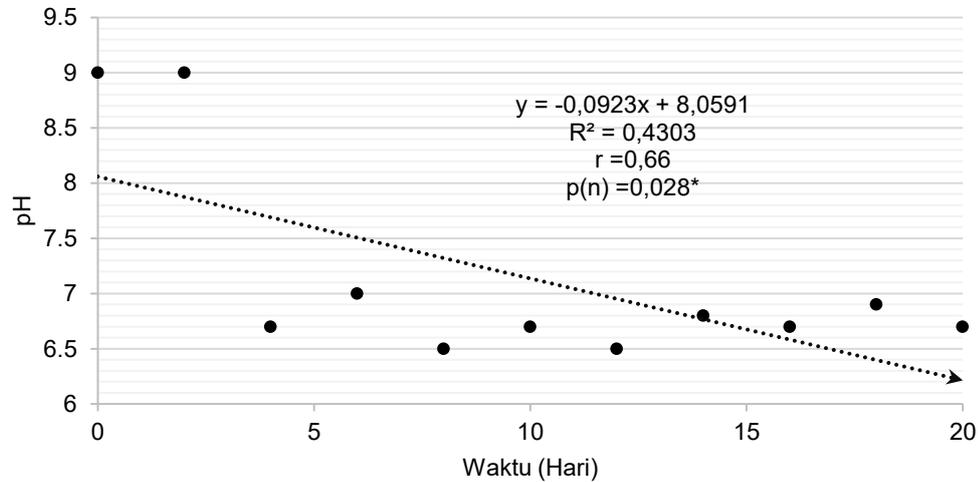
Hasil penelitian (Gambar 1) terlihat bahwa pada awal penelitian, air sumur dan air tercemar limbah laundry melebihi baku mutu yang ditetapkan, namun karena diupayakan perbaikan kualitas air melalui tanaman fitoremediator, maka kedua tanaman mampu menurunkan pH, tanaman kangkung memiliki kemampuan menurunkan pH terbaik yaitu 6,95, efektivitas penurunan mencapai 22,68 %, sedang efektivitas penurunan pH oleh tanaman kayu apu sebesar 17,67%.

Hasil Uji T Paired (Tabel 1) menunjukkan bahwa perlakuan tanaman kangkung (LL1) berbeda nyata jika dibanding kayu apu pada air tercemar limbah laundry, namun tidak berbeda nyata dengan LT1 dan LT2 pada air tercemar limbah tahu. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan tanaman kangkung dalam menurunkan pH lebih efektif jika dilakukan pada air tercemar limbah laundry, sedang pada air tercemar limbah tahu kedua jenis tumbuhan menunjukkan tidak signifikan. Penurunan pH pada air tercemar

limbah laundry oleh tumbuhan kangkung air dipengaruhi juga oleh waktu. Semakin menurun pH diiringi penambahan waktu

tumbuhan kangkung air tumbuh di atasnya, korelasi keduanya hal ini dibuktikan pada Gambar 2.

LL1



Gambar 2. Korelasi Regresi Waktu dan pH pada Fitoremediasi Air Limbah Laundry pada Perlakuan Tumbuhan Kangkung Air.

Hasil Uji Korelasi Regresi (Gambar 2) terlihat bahwa korelasi antara waktu tumbuh dan pH bersifat positif, semakin lama tumbuh maka pH mengalami penurunan, Nilai hubungan dinyatakan koefisien korelasi yakni $r=0,66$, berarti hubungan kuat. Nilai koefisien determinasi (R^2) = 0,43 artinya 43% penurunan pH secara signifikan dipengaruhi oleh waktu tumbuh fitoremediasi kangkung air, 57% dipengaruhi oleh faktor lain. Hasil Uji Anova Regresi tersebut terlihat bahwa probabilitas $p(n)=0,028$, berarti waktu tumbuh kangkung air berpengaruh nyata menurunkan pH.

Kemampuan tumbuhan kangkung air menurunkan pH pada air tercemar limbah laundry karena kangkung air sebagai hiperakumulator, yaitu relatif tahan terhadap berbagai macam bahan pencemar dan mengakumulasi dalam jaringan dengan jumlah yang cukup besar. Salah satu bahan pencemar tersebut adalah fosfat. Tanaman kangkung mampu mentranslokasikan bahan pencemar fosfat dengan konsentrasi sangat tinggi ke pucuk

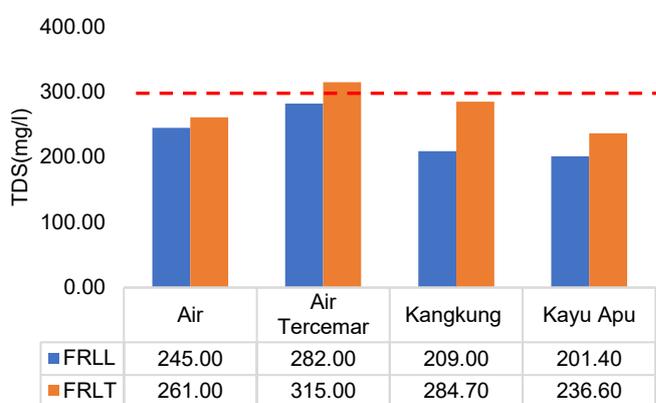
tanpa membuat tanaman tumbuh dengan tidak normal dalam arti kata tidak kerdil dan tidak mengalami fitotoksisitas. (Kunta Arsa et.al.,2019).

Total Dissolved Solid (TDS)

Padatan terlarut total adalah ukuran dari TDS yang menyebabkan kekeruhan air, tidak terlarut, dan tidak dapat mengendap. Padatan tersuspensi terdiri dari partikel yang ukuran maupun beratnya lebih kecil dari pada sedimen, seperti bahan organik tertentu, tanah liat dan lainnya. Partikel tersebut dapat menurunkan intensitas cahaya yang tersuspensi dalam air yang umumnya terdiri dari *fitoplankton*, *zooplankton*, kotoran hewan, sisa tanaman dan hewan, kotoran manusia dan limbah industri (Oktavia, 2018). Pengaruh TDS terhadap kualitas air sungai sangat penting karena dapat mempengaruhi kesehatan ekosistem akuatik serta kualitas air untuk keperluan manusia. Perbedaan nilai TDS akibat kedua perlakuan tumbuhan pada media air tercemar yang berbeda sebagaimana disajikan pada Gambar 3 dan Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji T pada TDS.

| Perlakuan | T Hitung | Probabilitas |
|------------|----------|--------------------|
| LL1 vs LL2 | 1,27 | 0,24 ^{ns} |
| LL1 vs LT1 | -9,44 | 0,00* |
| LL1 vs LT2 | -4,21 | 0,00* |
| LL2 vs LT1 | -8,09 | 0,00* |
| LT1 vs LT2 | 5,83 | 0,00* |
| LT2 vs LL2 | -7,26 | 0,00* |



Gambar 3. Grafik TDS pada Media Air, Air Tercemar dan Perlakuan.

Keterangan FR=Fitoremediasi, LL=Air Tercemar Limbah Laundry, LT= Air Tercemar Limbah Tahu. 1= Kangkung, 2= Kayu Apu. Angka-angka yang diikuti tanda * berarti menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata, pada Uji T Paired Two Sample. Nilai T Tabel = 2,26. Nilai baku mutu TDS = 300 mg/l.

Hasil penelitian (Gambar 3) terlihat bahwa pada awal penelitian, air tercemar limbah tahu memiliki nilai TDS melebihi baku mutu yang ditetapkan pemerintah yaitu 315 mg/l. Tanaman kayu apu memiliki kemampuan menurunkan TDS terbaik yaitu 201,40 mg/l, efektivitas penurunan mencapai 28,58% dibanding kondisi pH pada air tercemar limbah laundry sebelum perlakuan.

Hasil Uji T (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan tanaman kayu apu (LL2) berbeda nyata jika dibanding LT1 dan LT2, namun tidak berbeda nyata dengan LL2. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan tanaman kayu apu dalam menurunkan TDS lebih besar pengaruhnya jika dilakukan pada air tercemar limbah laundry dibanding pada

air tercemar limbah tahu, namun pada air tercemar limbah laundry perlakuan kayu apu tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanaman kangkung. Sehingga kedua tanaman dianggap memiliki pengaruh yang kuat dalam menurunkan TDS pada air tercemar limbah laundry.

Hasil Uji T (Tabel 2) menunjukkan bahwa perlakuan tanaman kayu apu (LT2) berbeda nyata jika dibanding LT1. Hal ini mengindikasikan bahwa kemampuan tanaman kayu apu dalam menurunkan TDS lebih besar pengaruhnya jika dilakukan pada air tercemar limbah tahu dibanding perlakuan tanaman kangkung. Sehingga kedua tanaman dianggap memiliki pengaruh yang berbeda dalam

menurunkan TDS pada air tercemar limbah tahu.

TDS yang tinggi dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk limpasan pertanian yang membawa pupuk dan pestisida, air limbah domestik dan industri, serta erosi tanah yang memperkenalkan partikel-partikel halus ke dalam sungai. Kadar TDS yang tinggi dapat menyebabkan beberapa masalah bagi ekosistem akuatik. Misalnya, beberapa spesies ikan dan organisme air lainnya memiliki toleransi yang rendah terhadap perubahan konsentrasi TDS,

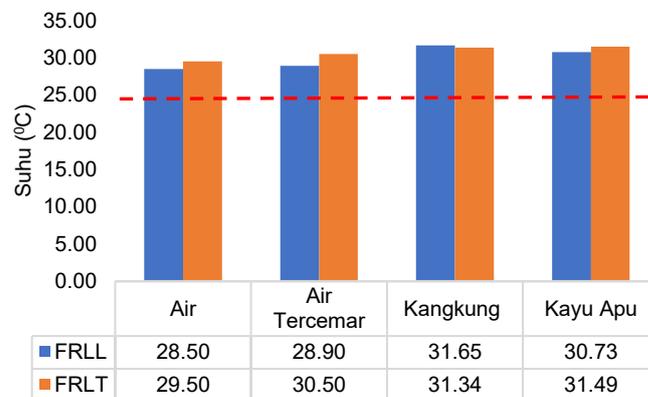
sehingga peningkatan TDS dapat menyebabkan stres atau bahkan kematian bagi organisme tersebut (Utami, 2019).

SUHU

Nilai tertinggi untuk parameter suhu yaitu terdapat pada fitoremediator tanaman kangkung air tercemar limbah laundry bernilai 31,65^o. Batasan deviasi 3 dapat diartikan sebagai $\pm 3^{\circ}\text{C}$ dari suhu normal air alamiah. Artinya, jika suhu (T) normal air 25^oC, maka kriteria kelas 1 membatasi T air di kisaran 22^oC – 28^oC.

Tabel 3. Hasil Uji T pada Suhu.

| Perlakuan | T Hitung | Probabilitas |
|------------|----------|--------------------|
| LL1 vs LL2 | 1,92 | 0,09 ^{ns} |
| LL1 vs LT1 | 0,37 | 0,72 ^{ns} |
| LL1 vs LT2 | 0,19 | 0,85 ^{ns} |
| LL2 vs LT1 | -1,01 | 0,34 ^{ns} |
| LT1 vs LT2 | -1,02 | 0,34 ^{ns} |
| LT2 vs LL2 | -0,39 | 0,70 ^{ns} |



Gambar 4. Grafik Suhu pada Media Air, Limbah, Air Tercemar dan Perlakuan.

Keterangan. FR=Fitoremediasi, LL=Air Tercemar Limbah Laundry, LT= Air Tercemar Limbah Tahu. 1=Fitoremediator Tanaman Kangkung, 2=Fitoremediator Tanaman Kayu Apu. Angka-angka yang diikuti tanda * berarti menunjukkan perlakuan yang berbeda nyata, pada Uji T Paired Two Sample. Nilai T Tabel = 2,26. Baku mutu suhu 22-28^oC

Hasil penelitian (Gambar 3) terlihat bahwa tanaman kayu apu memiliki suhu terendah yaitu 30,73 ^oC. Perlakuan tanaman fitoremediator justru meningkatkan suhu, karena kondisi suhu pada air tercemar limbah laundry 28,90 ^oC dan limbah tahu 30,50 ^oC.

Peningkatan suhu oleh tanaman kayu apu pada air tercemar limbah laundry 6,33% dan limbah tahu 2,75%. Suhu pada berbagai kondisi melebihi suhu yang ditetapkan baku mutu yaitu 22-28^oC.

Hasil Uji T (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan tanaman kayu apu (LL2) tidak berbeda nyata dengan LL1, LT1 dan LT2. Hal ini mengindikasikan bahwa tidak ada kemampuan tanaman fitoremediator dalam menurunkan suhu. Suhu air dipengaruhi oleh intensitas matahari yang sampai ke air, lokasi pengukuran merupakan lokasi terbuka sehingga sinar matahari langsung sampai ke permukaan air (Agustina & Atina, 2022). Sangatta merupakan salah satu kota di Indonesia dengan intensitas penyinaran matahari yang tinggi sehingga suhu udara pun menjadi tinggi dan berpengaruh pada suhu air permukaan. Perubahan nilai suhu yang juga dapat disebabkan oleh faktor luar lainnya seperti angin, arus, keberadaan limbah, vegetasi di wilayah perairan, serta radiasi matahari yang dapat berubah secara tiba-tiba dan

menyebabkan suhu air tidak konstan (Muarif, 2016). Demikian juga suhu perairan juga dapat berubah bahkan menjadi meningkat pada air yang disebabkan akumulasi logam berat di dalamnya, hal tersebut membuat metabolisme biota akuatik menjadi meningkat (Sukoasih & Widiyanto, 2017).

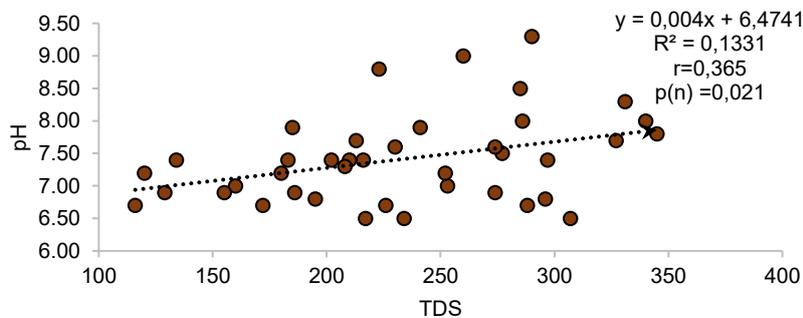
Hubungan Antara pH, TDS dan Suhu

Koefisien korelasi merupakan pengukur hubungan dua variabel atau lebih yang dinyatakan sebagai tingkat hubungan (derajat keeratan) antar variabel. Dalam menggunakan korelasi tidak dipersoalkan adanya ketergantungan. Variabel yang satu tidak harus bergantung dengan variabel lainnya. Skor Korelasi Pearson (R) antara ketiga pengukuran pH, TDS dan suhu diinterpretasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Korelasi pH, TDS dan suhu.

| | | pH | TDS | Suhu |
|------|-----------------|--------|--------|--------|
| pH | Pearson Corr | 1 | 0,365* | -0,187 |
| | Sig. (2-tailed) | | 0,021 | 0,248 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| TDS | Pearson Corr | 0,365* | 1 | 0,131 |
| | Sig. (2-tailed) | 0,021 | | 0,419 |
| | N | 40 | 40 | 40 |
| Suhu | Pearson Corr | -0,187 | 0,131 | 1 |
| | Sig. (2-tailed) | 0,248 | 0,419 | |
| | N | 40 | 40 | 40 |

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).



Gambar 5. Korelasi pH dan TDS.

Hasil Uji Korelasi (Tabel 4) terlihat bahwa terdapat korelasi yang rendah dan signifikan antara pH dan TDS. Sifat hubungan (Gambar 5) pH dan TDS dinyatakan positif. Semakin bertambah TDS maka pH juga meningkat, nilai hubungannya dinyatakan dengan koefisien korelasi $(r)=0,365$, berarti korelasi rendah, koefisien determinasi $(R^2)=0,1331$, berarti peningkatan pH dipengaruhi TDS sebesar 13,31%, sedang 86,69% dipengaruhi oleh faktor lain.

Hasil persamaan regresi diperoleh $Y=-6,474 + 0,004\text{tds}$, Dimana konstanta sebesar -6,474 menyatakan bahwa jika tidak ada TDS maka pH berkurang -6,47. Koefisien regresi X sebesar 0,004 menyatakan bahwa setiap penambahan 1 tds mg/l akan meningkatkan pH sebesar 0,004.

Terdapat korelasi yang rendah namun signifikan antara TDS terhadap peningkatan pH pengaruhnya 13,31%, sedang 86,69% dipengaruhi oleh faktor lain. Faktor-faktor yang mempengaruhi pH air yaitu fotosintesis, sinar matahari, sedimen, berkaitan dengan konsentrasi bahan-bahan organik yang ada di sedimen dan suhu. Selain itu tinggi atau rendahnya pH air tergantung pada beberapa faktor yaitu konsentrasi gas-gas dalam air seperti CO_2 , konsentrasi garam-garam karbonat dan bikarbonat, serta proses dekomposisi bahan organik di dasar perairan (Arizuna et al., 2014).

4. KESIMPULAN

Tanaman kangkung memiliki kemampuan menurunkan pH terbaik yaitu 6,95, efektivitas penurunan mencapai 22,68 % dan Tanaman kayu apu memiliki kemampuan menurunkan TDS terbaik yaitu 201,40 mg/l, efektivitas penurunan mencapai 28,58% pada air tercemar limbah laundry.

Peningkatan suhu oleh tanaman kayu apu pada air tercemar limbah laundry 6,33% dan limbah tahu 2,75%.

Suhu melebihi baku mutu yang ditetapkan yakni 28°C . pH dan TDS pada kedua perlakuan tidak melebihi baku mutu, karena berada pada kisaran yang ditetapkan.

Terdapat hubungan yang rendah dan signifikan antara TDS dan pH, nilai koefisien korelasi $(r)=0,365$, koefisien determinasi $(R^2)=0,1331$, berarti 13,31 % peningkatan pH dipengaruhi oleh TDS 86,69% dipengaruhi faktor lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, N. (2017). Penurunan Kadar Surfaktan dan Sulfat dalam Limbah Laundry. Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Muhammadiyah Palangkaraya. Media Ilmiah Teknik Lingkungan, 2(1), 37–44.
- Arizuna, M., Suprpto, D., & Muskananfolo, M. R. (2014). Nitrate and Phosphate Content in Sediment Pore Water in the River and Estuary of the Wangun Demak River. Diponegoro J.of Maquares, 3(1), 7-16.
- Asrul. (2022). *Efektifitas Metode Kombinasi Fitoremediasi dan Filtrasi Dalam Menurunkan Kadar BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Industri Tahu Pada Usaha Tahu Ridwan Di Kota Makassar*. Departemen Kesehatan Lingkungan. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Fachurozi. (2010). Pengaruh Variasi Biomassa Pistia Stratiotes L. terhadap Penurunan Kadar BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Tahu di Dusun Klero Sleman Yogyakarta. J. Kesehatan Masyarakat. Vol. 4, No. Januari 2010 :1-75.
- Indrawati, R. (2024). Efektivitas Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Dan Tapak Dara Air (*Ludwigia adscendens*) Sebagai Fitoremediator Pada Air Sungai Tercemar Limbah Cair Tahu.

- Khaer, A., & Nur Syafitri, E. (2017). Kemampuan Metode Kombinasi Filtrasi Fitoremediasi Tanaman Teratai dan Eceng Gondok dalam Menurunkan Kadar BOD dan COD Air Limbah Industri Tahu. *J.Sulolipu : Media Komunikasi Civitas Akademika dan Masyarakat*, 17(2)
- Kholif, M. (2020). *Pengelolaan Air Limbah Domestik*. Surabaya: Sucofindo Media Pustaka.
- Kunta Arsa Abdullah, Cika Rianto dan M Nur Ananda H. (2019). Efisiensi Penyerapan Phospat Limbah Laundry Menggunakan Kangkung Air (*Ipomoea aquatic* forsk) dan Jeringau (*Acorus calamus*). *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan “ Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*. Yogyakarta
- Lukman, N., & Binawati, D. K. (2023, August). Fitoremediasi Kayu Apu (*Pistisia Stratiotes* L.) Dan Arang Kayu Dalam Memperbaiki Kualitas Air Pada Limbah Cair Tahu (Skala Laboratorium). In *Seminar Nasional Hasil Riset dan Pengabdian* (Vol. 5, pp. 1705-1711).
- Muarif, M. (2016). Karakteristik Suhu Perairan Di Kolam Budidaya Perikanan. *Jurnal Mina Sains*, 2(2), 96-101.
- Nur, R. N. F., & Purnomo, T. (2022). Efektivitas *Hydrilla verticillata* dan *Lemna minor* sebagai fitoremediator LAS pada deterjen limbah domestik. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 11(2), 263-272. **DOI:** <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v11n2.p263-272>
- Oktavia, S. (2018). Analisis Kualitas Badan Air Dan Kualitas Air Sumur Di Sekitar Pabrik Gula Rejo Agung Baru Kota Madiun. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*.
- Pungut, P., Al Kholif, M., & Pratiwi, W. D. I. (2021). Penurunan Kadar Chemical Oxygen Demand (Cod) Dan Fosfat Pada Limbah Laundry Dengan Metode Adsorpsi. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 13(2), 155–165. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol13.iss2.art6>
- Putri, S. S., & Suhartini, S. (2024). Efektivitas *Hydrocharis laevigata* sebagai fitoremediasi air lindi TPA Banyuroto Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Penelitian Saintek*, 97-110. **DOI:** <https://doi.org/10.21831/jps.v1i2.73359>
- Raissa, D. G. (2017). Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). Retrieved from <http://repository.its.ac.id/id/eprint/42976>
- Raissa, D. G., dan Tangahu, B. V. (2017). *Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Kayu apu (Pistia stratiotes)*. *J. Teknik ITS*, 6(2), F233-F237.