



**PENGGUNAAN TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*) SEBAGAI
FITOREMEDIATOR LIMBAH LAUNDRY DALAM MENURUNKAN KADAR
FOSFAT (PO₄)**

SKRIPSI

Oleh :

A`IZZA MIFTAKHUR RO`IFA

21901061024



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2023



**PENGGUNAAN TANAMAN KANGKUNG AIR (*Ipomoea aquatica*) SEBAGAI
FITOREMEDIATOR LIMBAH *LAUNDRY* DALAM MENURUNKAN KADAR
FOSFAT (PO_4)**

Diajukan Untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Gelar Sarjana (S-1) Jurusan Biologi
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang

Oleh :

A`IZZA MIFTAKHUR RO`IFA

21901061024



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ISLAM MALANG
2023**

ABSTRAK

A`izza Miftakhur Ro`ifa (21901061024) **Penggunaan Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Sebagai Fitoremediator Limbah Laundry Dalam Menurunkan Kadar Fosfat (PO_4)**

Dosen Pembimbing I : Ir. H Saimul Laili, M. Si

Dosen Pembimbing II : Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si

Laundry merupakan usaha yang menyediakan jasa mencuci pakaian. Usaha ini banyak dijalankan baik di perkotaan dan pedesaan. Limbah *laundry* mengandung fosfat (PO_4) yang banyak didapat dari deterjen. Fosfat (PO_4) jumlahnya berlebih maka akan menyebabkan Eutrofikasi dan mengakibatkan kerusakan ekosistem perairan. Fosfat (PO_4) yang berlebih dapat diatasi menggunakan metode fitoremediasi untuk mengurangi kadar fosfat di dalam limbah menggunakan tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui perbedaan kadar fosfat dalam limbah *laundry* yang di remediasi menggunakan tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*) dan mengetahui konsentrasi limbah *laundry* yang efektif di remediasi oleh tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) yang digunakan adalah 5 perlakuan dengan 3 kali ulangan, yang digunakan adalah konsentrasi *laundry* 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80% dan berat kangkung air 200 gram setiap bak perlakuan. Analisis data menggunakan uji removal limbah dan uji ANOVA (*one way*). Uji lanjut menggunakan uji beda nyata terkecil 5% apabila terdapat perbedaan dan di uji korelasi antar parameter. Hasil penelitian menunjukkan adanya perbedaan kadar fosfat setelah di remediasi menggunakan tanaman kangkung air dan removal yang paling efektif adalah perlakuan 20% dengan penyerapan kadar fosfat sebesar 74,8%.

Kata kunci : fitoremediasi, fosfat, kangkung air (*Ipomoea aquatica*), limbah *laundry*

ABSTRACT

A`izza Miftakhur Ro`ifa (21901061024) **Phytoremediation Of Laundry Waste Using Water Spinach Plants (*Ipomoea aquatica*) In Reducing Phosphate (PO₄) Levels**

Supervisor I : Ir. H Saimul Laili, M.Si

Advisor II : Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si

Laundry is a business that provides laundry services. These businesses are widely run both in urban and rural areas. Laundry waste contains phosphate (PO₄) which is mostly obtained from detergents. Phosphate (PO₄) in excess will cause eutrophication and result in damage to aquatic ecosystems. Excess phosphate (PO₄) can be overcome using the phytoremediation method to reduce phosphate levels in the waste using water spinach (*Ipomoea aquatica*). The purpose of this study was to determine the differences in phosphate levels in laundry waste remediated using water spinach plants (*Ipomoea aquatica*) and to determine the effective concentration of laundry waste remediated by water spinach plants (*Ipomoea aquatica*). This study used an experimental method with a completely randomized design (CRD) used 5 treatments with 3 replications, the concentrations used were 0%, 20%, 40%, 60%, and 80% of water spinach and 200 grams of water spinach in each tub treatment. Data analysis used the Waste Removal test and ANOVA test (one way). The follow-up test uses the smallest significant difference test of 5% if there is a difference and is tested for correlation between parameters. The results showed that there were differences in phosphate levels after being remediated using water spinach and the most effective removal was the 20% treatment with 74.8% absorption of phosphate levels.

Keywords: *laundry waste, phosphate, phytoremediation, water spinach (Ipomoea aquatica), ,*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Usaha *Laundry* merupakan usaha yang menyediakan jasa mencuci pakaian. Usaha *laundry* dijalankan baik di perkotaan atau pedesaan karena banyak orang yang tidak sempat mencuci pakaian karena banyaknya kesibukan. Usaha ini akan menghasilkan limbah yang sangat berbahaya bagi lingkungan jika tidak diolah dengan benar. Seringkali limbah hasil *laundry* langsung dibuang begitu saja ke drainase tidak melalui pengolahan limbah terlebih dahulu sehingga mencemari ekosistem perairan dan sekitarnya serta merusak lingkungan jika dalam jumlah besar (Mirawan dan Puspita, 2021). Surat Ar-Rum ayat 41 artinya “Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”. Pada ayat tersebut Allah telah berfirman bahwa terjadi kerusakan di darat dan dilaut (perairan) salah satunya diakibatkan oleh pencemaran limbah *laundry* ini harus segera diatasi jika mencemari badan air maka akan menimbulkan dampak- dampak negatif antara lain : sisa proses pencucian baju sehingga mengakibatkan kekeruhan dan menghalangi sinar matahari masuk ke dalam air (Raissa *et al.*, 2017).

Deterjen merupakan bahan yang dominan dari limbah *laundry*. Ada banyak bahan aktif pada deterjen dan yaitu: natrium karbonat, sodium dodecyl benzene sulfonate, ammonium klorida, natrium sulfat, linear *alkylbenzene sulfonate* (LAS). Bahan-bahan ini adalah bahan yang tidak ramah lingkungan (non-biodegradable) (Astuti, *et al.*, 2015), Sehingga komponen tersebut dapat menjadi zat pencemar di dalam air.

Deterjen mengandung Sodium Tripolyphosphate (STPP) yang memiliki kapasitas untuk menonaktifkan mineral kesadahan dalam air sehingga detergen dapat bekerja secara optimal dan STPP berfungsi sebagai *builder* yang menjadi unsur penting kedua setelah surfaktan (Sitomorang, 2019). Eutrofikasi terjadi karena PO_4 atau fosfat yang berlebih dalam air dapat mengakibatkan kerusakan ekosistem perairan (Dewi, *et al.*, 2015).

Fosfat di perairan berasal dari proses pembuangan pupuk-serat tanah dan kotoran manusia serta hewan, kadar sabun, pengolahan sayuran, serta industri pulp dan kertas. Penggunaan detergen di dalam rumah tangga juga menjadi indikator penting dalam

sebuah kinerja (Patricia *et al.*, 2018). Eutrofikasi adalah proses masuknya fosfat secara berlebih maka akan menyebabkan peledakan Alga (*Algablooming*). Fosfat yang berlebih akan mengakibatkan rendahnya oksigen terlarut dan mengakibatkan ekosistem di perairan menjadi terganggu. Salah satu dampak buruknya adalah biota air mengalami kematian (Mirawan dan Puspita, 2021). Keberadaan oksigen terlarut sangat penting, karena oksigen terlarut ini digunakan oleh semua organisme akuatik (hewan dan tumbuhan air) untuk proses respirasi kecuali beberapa organisme anaerob (Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. 2022).

Limbah pakaian dapat ditangani dengan menggunakan strategi fitoremediasi. Fitoremediasi menggunakan tumbuhan air seperti kangkung air (*Ipomoea aquatica*) atau eceng gondok dan lain sebagainya untuk mengurangi jumlah bahan pencemar di dalam limbah dengan menyerap, mengumpulkan, dan mendegradasi bahan yang bersifat toksik yang terkandung dalam limbah (Raissa *et al.*, 2017).

Metode fitoremediasi merupakan metode yang mudah digunakan sekaligus memerlukan biaya yang relatif lebih murah. Metode ini menggunakan alat-alat yang mudah dijangkau dan bersifat ramah lingkungan serta mudah untuk diaplikasikan.

Tanaman yang dapat digunakan sebagai fitoremediator salah satunya adalah tanaman air yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatica*) karena mampu menurunkan kandungan yang ada di dalam limbah *laundry* dan dapat memperbaiki kualitas air yang tercemar oleh limbah *laundry* (Dewi *et al.*, 2015). Tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*) sangat mudah ditemukan seperti di sawah, rawa-rawa dan lain-lain dan merupakan salah satu tanaman yang memiliki kemampuan hiperakumulator yaitu relative dapat mengumpulkan bahan pencemar yang bersifat toksik dan tahan terhadap berbagai macam bahan pencemaran (Maslinda., 2021). Berdasarkan latar belakang masalah di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perubahan kadar fosfat limbah cair *laundry* dengan cara fitoremediasi limbah *laundry* menggunakan tanaman air yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatica*).

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah

1. Apakah terdapat perbedaan kadar fosfat dalam limbah *laundry* yang di remediasi menggunakan tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*).
2. Berapa konsentrasi limbah *laundry* yang paling efektif diremediasi oleh tanaman kangkung air air (*Ipomoea aquatica*).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini yaitu

1. Mengetahui perbedaan kadar fosfat dalam limbah *laundry* yang diremediasi menggunakan tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*)
2. Mengetahui konsentrasi limbah *laundry* yang efektif diremediasi oleh tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*).

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu

1. Bagi universitas

Harapan dari penelitian ini adalah dapat menjadi sumber kepustakaan dan referensi pengetahuan mahasiswa Universitas Islam Malang, tentang Fitoremediasi limbah cair *Laundry* dengan menggunakan kangkung air (*Ipomoea aquatica*).

2. Bagi mahasiswa

Dapat menambah pengalaman dalam meneliti, menambah pengalaman dan mendapat informasi mengenai Fitoremediasi limbah cair *Laundry* dengan menggunakan kangkung air (*Ipomoea aquatica*).serta menambah kompetensi penulis.

3. Bagi masyarakat

Menambah informasi kemampuan tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*) meningkatkan kualitas air limbah *laundry* serta meremediasi bahan pencemar yang bersifat toksik kemudian menjadi pertimbangan dalam usaha mengatasi pencemaran lingkungan yang tercemar oleh limbah *laundry*.

1.5 Hipotesis Penelitian

Adapun hipotesis penelitian ini sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan kadar fosfat pada limbah *laundry* setelah diremediasi menggunakan kangkung air (*Ipomoea aquatica*).
2. Terdapat konsentrasi kadar fosfat pada limbah *laundry* yang efektif diremediasi oleh kangkung air (*Ipomoea aquatica*).

1.6 Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi oleh batasan-batasan ruang lingkup antara lain :

1. Air limbah *laundry* yang digunakan adalah air limbah *laundry* yang berasal dari usaha “Omah *Laundry*” di desa Gedog Wetan.

2. Jenis tanaman uji yaitu kangkung air (*Ipomoea aquatica*) diambil di Desa Undaan
3. Variabel terikat bobot tanaman kangkung air (*Ipomoea aquatica*) 200 gram.
4. Parameter utama yang diamati selama masa penelitian yaitu Fosfat
5. Parameter pendukung pada penelitian ini adalah Suhu air, pH air, DO, dan TDS.
6. Parameter biologi adalah morfologi tumbuhan (tinggi dan panjang tanaman, luas daun dan panjang akar) dan berat basah.
7. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi limbah 0%, 20%, 40%, 60%, dan 80% dan waktu pemaparan selama 7 hari.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

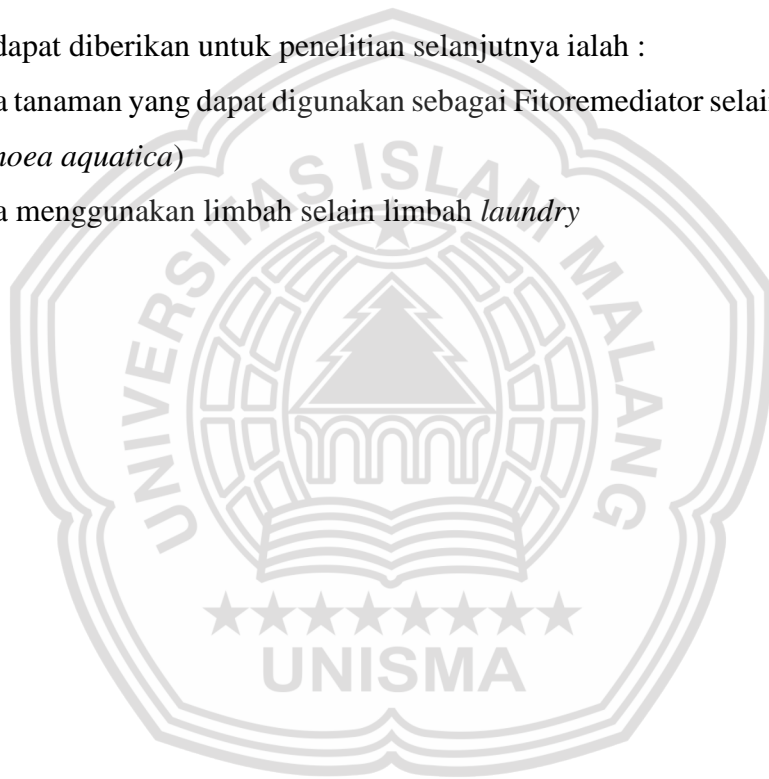
Kesimpulan dari penelitian yang sudah dilaksanakan sebagai berikut :

1. Terdapat perbedaan kadar fosfat setelah di remediasi menggunakan tumbuhan kangkung air (*Ipomoea aquatica*).
2. Removal limbah *laundry* oleh kangkung air (*Ipomoea aquatica*) yang paling efektif adalah perlakuan 20% dengan penyerapan kadar fosfat sebesar 74,8%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya ialah :

1. Mencoba tanaman yang dapat digunakan sebagai Fitoremediator selain kangkung air (*Ipomoea aquatica*)
2. Mencoba menggunakan limbah selain limbah *laundry*



DAFTAR PUSTAKA

- Advinda L (2018) *Dasar – Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Yogyakarta. Deepublish. Hal 107.
- Aldila, A. (2017). Analisis Hidrogeokimia Dengan Parameter Insitu Di Pesisir Utara Pulau Bengkalis Daerah Selat Baru, Kecamatan Bantan, Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau (Doctoral dissertation, Universitas Islam Riau).
- Alya, F. (2022). Pengaruh Waktu Kontak dan Bobot Biomassa Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Terhadap Penurunan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Air Limbah Rumah Sakit dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan (JPPL)*, 4(2), 1-8.
- Ambardini, S., Ahmad, S. W., & Amir, A. A. (2020). Fitoremediasi Limbah Laundry Kota Kendari Menggunakan Tanaman Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius Roxb.*). *Jurnal Penelitian Biologi*, 7(2), 1163-1175.
- Ansar, M. (2019). Pengolahan Limbah Cair Dengan Elektrokoagulasi dalam Menurunkan Kadar Fosfat (PO₄) pada Limbah Laundry. *Sulolipu: Media Komunikasi Sivitas Akademika dan Masyarakat*, 18(2), 106-112.
- Arsa, A. K., Rianto, C., & Hidayat, M. N. A. (2019). Efisiensi penyerapan fospat limbah laundry menggunakan kangkung air (*Ipomoea aquatic forsk*) dan jeringau (*Acorus calamus*). In *Seminar Nasional Teknik Kimia Kejuangan*.
- Astuti, S. W., & Sinaga, M. S. (2015). Pengolahan Limbah Laundry Menggunakan Metode Biosand Filter Untuk Mendegradasi Fosfat. *Jurnal Teknik Kimia Usu*, 4(2), 53-58
- Ayani, S. (2020) Efisiensi Pengolahan Limbah Cair Tailing Bauksit Menggunakan Tumbuhan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). *JURLIS: Jurnal Rekayasa Lingkungan Tropis Teknik Lingkungan Universitas Tanjungpura*, 3(1), 45-55.
- Bahri, S. (2016). Identifikasi sumber pencemar nitrogen (N) dan fosfor (P) pada pertumbuhan melimpah tumbuhan air di Danau Tempe, Sulawesi Selatan. *Jurnal Sumber Daya Air*, 12(2), 159-174.

- Dewi, F., & Faisal, M. (2015). Efisiensi Penyerapan Phospat Limbah Laundry Menggunakan Kangkung Air (*Ipomoea aquatic* Forsk) Dan Jeringau (*Acorus calamus*). *Jurnal Teknik Kimia Usu*, 4(1), 7-10.
- Dhaniaputri, R. (2016). Mata kuliah struktur dan fisiologi tumbuhan sebagai pengantar pemahaman proses metabolisme senyawa Fitokimia. Research Report. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi*. Hal 635-645.
- Hapsari, J. E., Amri, C., & Suyanto, A. (2018). Efektivitas Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Sebagai Fitoremediasi Dalam Menurunkan Kadar Timbal (Pb) Air Limbah Batik. *Sanitasi: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 9(4), 172-177.
- Hendri, H. (2015). Uji Analisa Tds Dan Konduktivitas Pada Air Sumur D3 Teknik Kimia Universitas Diponegoro Dengan Menggunakan Alat Demineralisasi (Test And Analysis Tds Conductivity In Water Wells D3 Chemical Engineering University Diponegoro Demineralised Water Using Tools) (Doctoral dissertation, Undip)
- Ikawati, S., Zulfikar, A., & Azizah, D. (2013). Efektivitas Dan Efisiensi Fitoremediasi Pada Deterjen Dengan Menggunakan Tanaman Genjer (*Limnocharis flava*). *Jurnal Umrah*, 1-7.
- Kandi, R. N. (2019). *Fitoremediasi Limbah Cair Kelapa Sawit Menggunakan Kangkung Air (Ipomoea aquatica Forsk)* (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry).
- Kintanijaya, K., Perwira, I., & Wijayanti, N. (2021). Kapasitas Penyerapan Limbah Fosfat oleh Dua Tanaman Air yang Melimpah di Bali (*Eichornia crassipes* dan *Salvinia molesta*). *Bumi Lestari*, 21(2), 43-53.
- Kustiyaningsih, E., & Irawanto, R. (2020). Pengukuran Total Dissolved Solid (TDS) Dalam Fitoremediasi Deterjen Dengan Tumbuhan *Sagittaria lancifolia*. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(1), 143-148.
- Latuconsina, H., & Prasetyo, H. D. (2022). Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *Journal of Aquatic and Fisheries Sciences*, 1(2), 76-84.

- Maddusa, S. S., Asrifuddin, A., & Akili, R. H. (2019). Pengaruh Lama Kontak Dan Kerapatan Tanaman Kangkung Air Dalam Mereduksi Fosfat Pada Air Larutan Deterjen Buatan. *Higiene: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 5(2), 86-90.
- Mansawan, L. B. S. (2016). Fitoremediasi Logam Berat (Mn, Pb, Zn) dari Limbah Cair Laboratorium Kimia Universitas Kristen Satya Wacana oleh Kayu Apu Dadak (*Azolla pinnata R. Br*, Program Studi Kimia FSM-UKSW, Jawa Tengah).
- Maslinda (2021). Efektifitas Penggunaan Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Dalam Menurunkan Kadar Amonia Dan COD (Chemical Oxygen Demand) Pada Limbah Cair Pabrik Tahu Di Lok Bahu Samarinda Skripsi Universitas Mulawarman
- Mei A, Afifudin dan Irawanto (2022) *Fitoremediasi Suku Alismataceae.*, Jakarta., Global Eksekutif Teknologi.
- Mirwan, M., & Puspita, I. (2021). Fitoremediasi Limbah Laundry Menggunakan Tanaman Mensiang (*Actinoscirpus grossus*) Dan Lembang (*Thypaa ngustifolia L.*). *Envirous*, 2(1), 61-66.
- Mu'in, R., Wulandari, S., & Pertiwi, N. P. (2017). Pengaruh kecepatan pengadukan dan massa adsorben terhadap penurunan kadar phospat pada pengolahan limbah laundry. *Jurnal Teknik Kimia*, 23(1), 67-76.
- Nadila, N., Arifah, M. N., Nurshakila, N., Febriansyah, A. R., Vlorensius, V., & Zulfadli, Z. (2020). Studi Variasi Morfologi Genus *Ipomoea* di Kota Tarakan. *Borneo Journal of Biology Education (BJBE)*, 2(1), 33-41.
- Novenda, I. L., & Nugroho, S. A. (2017). Analisis Kandungan Prolin Tanaman Kangkung (*Ipomoea reptana Poir*), Bayam (*Amaranthus spinosus*), Dan Ketimun (*Cucumis sativus L.*). *Jurnal Pancaran*, 5(4), 223-234.
- Novita, E., Hermawan, A. A. G., & Wahyuningsih, S. (2019). Komparasi Proses Fitoremediasi Limbah Cair Pembuatan Tempe Menggunakan Tiga Jenis Tanaman Air. *Jurnal Agroteknologi*, 13(01), 16-24.

- Nurfita, A. E., Kurniati, E., & Haji, A. T. S. (2017). Efisiensi Removal Fosfat (Po_4^{3-}) Pada Pengolahan Limbah Cair Laundry Dengan Fitoremediasi Kiambang (*Salvinia natans*). *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 4(3), 18-26.
- Oktinun, M. (2017). Fitoremediasi Phospat Pada Limbah Laundry Menggunakan Tanaman Kayu Apu (*Pistia Stratiotes*) Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya.
- Patricia, C., Astono, W., & Hendrawan, D. I. (2018). Kandungan nitrat dan fosfat di sungai ciliwung. *Prosiding Seminar Nasional Cendekiawan*. hal, 179-185).
- Pratiwi R, (2022). *Fitoremediasi Air Tercemar* Jakarta NEM
- Rahadian, R., Sutrisno, E., & Sumiyati, S. (2017). Efisiensi penurunan COD dan TSS dengan fitoremediasi menggunakan tanaman kayu apu (*Pistia stratiotes* L) Studi Kasus: Limbah Laundry. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), 1-8.
- Raissa Dan Tangahu, (2017). Fitoremediasi Air Yang Tercemar Limbah Laundry Dengan Menggunakan Kayu Apu (*Pistia stratiates*) *Jurnal Teknik Its*. 6):(2) Hal 2301-9271
- Raissa, D. G. (2017). *Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Eceng Gondok (Eichhornia crassipes) dan Kayu Apu (Pistia stratiotes)* Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Ratnawati, R., & Fatmasari, R. D. (2018). Fitoremediasi Tanah Tercemar Logam Timbal (Pb) Menggunakan Tanaman Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata*) Dan Jengger Ayam (*Celosia plumosa*). *Al-Ard*, 3(2), 62-69.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan kualitas perairan *Jurnal oseanografi*, 30 (1), 21-24.
- Sholeh.(2021) Pengenal Rancangan Percobaan www.stat.ipb.ac.id/agusms/wpcontent/uploads/2021/04/STA517-89.pdf diakses 31 november 2022 secara online
- Siswandari, A. M. (2016). Fitoremediasi Phospat Limbah Cair Laundry Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Bambu Air (*Equisetum hyemale*) Sebagai Sumber Belajar Biologi *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. 2(2). 222-230.

- Sitomorang, C. (2019). Fitoremediasi Limbah Cair Laundry *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik Limit's*. 15(2), 1-11.
- Stefhany, C. A., Sutisna, M., & Pharmawati, K. (2013). Fitoremediasi Phospat Dengan Menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Pada Limbah Cair Industri Kecil Pencucian Pakaian (Laundry). *Jurnal Reka Lingkungan*, 1(1), 13-23.
- Sukmana, F., & Bulaili, J. L. (2015). Rekomendasi Solusi pada Computer Maintenance Management System Menggunakan Association Rule, Koefisien Korelasi Phi dan Chi-Square. In *Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi XXII*. Hal, 1-8.
- Syaifudin, A., & Nofa, F. A. (2020). Jenis-jenis gulma padi (*Oryza sativa* L.) di lahan pertanian desa terban kecamatan warungasem kabupaten batang provinsi jawa tengah. *Jurnal Biologica Samudra*, 2(2), 128-136.
- Waluyo L (2018)., *Bioremediasi Limbah*., Malang., UMM Press.
- Wimbaningrum, R., Arianti, I., & Sulistiyowati, H. (2020). Efektivitas Tanaman Lembang (*Typha angustifolia* L.) di Lahan Basah Buatan dalam Penurunan Kadar TSS, BOD dan Fosfat pada Air Limbah Industri Laundry. *Berkala Sainstek*, 8(1), 25-28.
- Yanti, F., & Simangunsong, A. D. (2022)., *Fitoremediasi Orthofosfat dari Limbah Detergen*., Jawa Tengah., Eureka Media Aksara.
- Yulianto, M. R., Safitri, E., Sintya, I., Savira, W., Fitrihidajati, H., Rachmardiarti, F., & Lailani, I. (2021). Kemampuan Enceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) Sebagai Agen Fitoremediasi LAS (*Linier Alkyl Benzene Sulphonate*) Detergen. *Prosiding Seminar Nasional Biologi* . 1.(2). hal 952-960.
- Zidni, I., Iskandar, R. A., Andriani, Y., & Ramadan, R. (2019). Efektivitas sistem akuaponik dengan jenis tanaman yang berbeda terhadap kualitas air media budidaya ikan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 9(1), 81-94.