



Semarang, 28 Agustus 2021

Kemampuan Tanaman Lotus (*Nelumbo nucifera*) dalam Menurunkan Kadar Fosfat pada Fitoremediasi Limbah Domestik Grey Water

Rita Novitasari¹⁾, Dyah Ayu Widyastuti²⁾, Atip Nurwahyunani³⁾

^{1,2}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, Universitas PGRI Semarang

¹Email: ritanovitasari34@gmail.com

²Email: dyah.ayu@upgris.ac.id

Abstrak- Limbah domestik grey water merupakan limbah yang berasal dari kegiatan rumah tangga seperti mandi, mencuci atau kegiatan dapur namun tidak termasuk yang berasal dari WC (water closet). Umumnya limbah domestik grey water langsung dibuang ke badan air tanpa mengalami pengolahan terlebih dahulu, sehingga dapat menimbulkan dampak bagi lingkungan dan kesehatan. Salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah dengan menggunakan teknik fitoremediasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kemampuan Tanaman Lotus dalam menurunkan kadar Fosfat pada limbah domestik grey water. Metode penelitian yang digunakan menggunakan metode eksperimen dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari empat variasi biomassa Tanaman Lotus: 0 g, 100 g, 200 g dan 300 g dengan 3 kali ulangan dan waktu tinggal selama 7 hari. Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar Fosfat yang bervariasi dengan nilai Fosfat 20,19; 7,82; 4,44 dan 1,97 mg/L. Perlakuan tertinggi yang mampu menurunkan kadar Fosfat adalah P3 dengan biomassa 300 g menghasilkan penurunan Fosfat mencapai 90 % dengan nilai 1,97 mg/L dan telah memenuhi standar baku mutu Permen LH No.15 tahun 2014 dengan batas maksimal Fosfat 2 mg/L. Hasil uji homogenitas varians menunjukkan keempat perlakuan memiliki varians yang homogen dan analisis sidik ragam menunjukkan bahwa $F_{hitung} > F_{tabel} 5\%$ (4,07) dan $> F_{tabel} 1\%$ (7,59). Hal ini menunjukkan bahwa H_1 diterima yang menyatakan Tanaman Lotus mampu dalam fitoremediasi Fosfat pada limbah domestik grey water.

Kata Kunci : Fitoremediasi, Fosfat, Limbah Domestik, Lotus.

PENDAHULUAN

Peningkatan pertumbuhan penduduk di Indonesia terjadi setiap tahunnya, khususnya di Kabupaten Pati. Berdasarkan BPS Kabupaten Pati (2020) dan Proyeksi Penduduk Kabupaten Pati (2020), jumlah penduduk Kabupaten Pati pada tahun 2020 sebesar 1.265.664 jiwa dengan peningkatan pertumbuhan penduduk sebesar 0,58 %. Angka tersebut secara tidak langsung menunjukkan dampak pada meningkatnya volume limbah domestik. Demikian juga dengan menurunnya fungsi Sungai Jeratun di Desa Srikaton yang mengalami eutrofikasi dari dampak peningkatan tersebut, karena adanya kepadatan aktivitas masyarakat yang masih membuang air limbah domestik ke saluran air tanpa melakukan pengolahan terlebih dahulu. Haryani & Kartika (2014) menyatakan apabila hal ini terjadi dalam jangka panjang akan berakibat pada peningkatan kadar Fosfat.

Peningkatan kadar Fosfat di Sungai Jeratun salah satunya dipengaruhi oleh banyaknya air limbah domestik yang mengandung detergen. Detergen dapat meningkatkan kadar Fosfat, karena ion Fosfat merupakan salah satu komposisi penyusun detergen (Alfrida & Nazir, 2016). Keberadaan senyawa Fosfat di Sungai Jeratun mempengaruhi produktivitas kondisi perairan dan kelangsungan

hidup biota air serta jika melebihi batas yang ditentukan dalam jangka panjang akan menimbulkan dampak bagi lingkungan dan kesehatan. Dampak bagi lingkungan yaitu timbulnya *algae bloom* yang menyebabkan perairan tersebut tertutup dan sinar matahari tidak dapat masuk ke dalam air sehingga fotosintesis tanaman air terganggu menyebabkan kematian organisme perairan, menimbulkan bau dan air tidak dapat digunakan sesuai peruntukannya (Patricia & Astono, 2018). Sedangkan dampak Fosfat bagi kesehatan jika limbah tersebut mencemari air bersih atau makanan dapat menimbulkan *septicemia* (keracunan dalam darah) dan menyebabkan iritasi saluran pencernaan.

Melihat permasalahan tersebut, perlu dilakukan upaya untuk menangani air limbah domestik terlebih dahulu sebelum dibuang ke saluran air. Dengan karakteristik air limbah domestik yang banyak mengandung bahan organik, sistem pengolahan air limbah dilakukan melalui prosedur khusus dengan menggunakan teknik fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan teknik pembersihan dan pengurangan zat pencemar dalam tanah atau air dengan menggunakan bantuan tanaman (Baroroh & Irawanto, 2016). Pada fitoremediasi tanaman memanfaatkan bahan kimia dalam limbah sebagai nutrisi untuk



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"

Semarang, 28 Agustus 2021

mencukupi kebutuhan haranya (Hapsari *et al.*, 2018).

Tanaman yang digunakan sebagai fitoremediator adalah Tanaman Lotus (*Nelumbo nucifera*). Pemilihan Tanaman Lotus didasarkan pada pertimbangan tingginya sifat hiperkumulator, kemampuan tumbuh di perairan dengan kadar nutrisi yang rendah serta laju pertumbuhannya yang sangat cepat (Andiese, 2011). Selain itu sebagai kontribusi nyata untuk menangani limbah domestik *grey water* di Desa Srikaton dengan membantu petani dalam memanfaatkan kelimpahan Tanaman Lotus yang dianggap sebagai gulma perairan di area persawahan yang justru di wilayah lain keberadaan Tanaman Lotus sudah jarang ditemukan.

Pada penelitian Hanifa (2018), menggunakan Tanaman Lotus pada berat basah tanaman 198 gr dan laju pembebanan hidrolisis 210 l/ml². Tanaman ini mampu menurunkan logam berat berupa kadar TSS, nikel dan total krom masing-masing 75 %, 55,47 % dan 61,13 %. Sedangkan dalam penelitian Parwaningtyas (2019), menggunakan tanaman teratai yang memiliki karakteristik struktur anatomi mirip dengan Tanaman Lotus, mampu menurunkan kadar nitrogen 60,2 % dan kadar Fosfat sebesar 52,38 %.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui kemampuan Tanaman Lotus (*Nelumbo nucifera*) dalam menurunkan kadar Fosfat pada fitoremediasi limbah domestik *grey water*.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Semarang dengan sampel limbah domestik *grey water* dari salah satu rumah warga di wilayah Desa Srikaton, Kayen, Pati.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fosfat

Tabel 1. Kadar Fosfat Limbah Domestik *Grey Water* dengan Fitoremediasi Tanaman Lotus (*Nelumbo nucifera*)

Para-Meter	Baku Mutu	Perlakuan	Ulangan			Kadar Fosfat SD	% Penurunan
			U1	U2	U3		
Fosfat (mg/L)	2	P0	23,59	19,12	17,85	20,19 ^a ±3,01	0
		P1	8,29	5,61	9,56	7,82 ^b ±2,01	61
		P2	4,59	5,42	3,31	4,44 ^{bc} ±1,06	78
		P3	1,89	2,74	1,28	1,97 ^c ±0,73	90

Sedangkan untuk uji analisa kadar Fosfat menggunakan jasa analisis di Balai Laboratorium Kesehatan dan Pengujian Alat Kesehatan Jl. Soekarno Hatta No. 185, Tlogosari, Semarang.

Jenis penelitian ini adalah metode eksperimen dengan menggunakan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang disusun menurut variasi biomassa Tanaman Lotus. Perlakuan penelitian terdiri dari empat variasi biomassa Tanaman Lotus yaitu ; 0 g (kontrol), 100 g, 200 g dan 300 g yang disusun secara acak dengan undian, sedangkan volume limbah adalah 5 liter untuk setiap perlakuan dengan 3 kali ulangan.

Tanaman Lotus diaklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari di bak yang berisi air bebas mineral sebelum diaplikasikan pada limbah domestik *grey water*. Aklimatisasi bertujuan agar tanaman mampu menyesuaikan diri dengan lingkungan tumbuh dalam perlakuan fitoremediasi. Kemudian proses fitoremediasi dilakukan di 12 bak yang telah disiapkan dan diisi dengan limbah domestik *grey water* sebanyak 5 liter dan media koral sebagai substrat tumbuh tanaman. Fitoremediasi dilakukan selama 7 hari dengan mengamati kondisi tanaman dan mengukur parameter lingkungan berupa pH dan suhu yang dilakukan setiap hari.

Pengujian kadar fosfat diukur berdasarkan metode asam askorbat. Pengambilan data dilakukan dengan observasi dan pengukuran dari hasil laboratorium. Data dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS 25. Uji yang dilakukan yaitu uji normalitas, uji homogenitas, uji ANOVA dan uji Duncan. Kemudian data yang telah dianalisis disajikan dalam bentuk tabel dan narasi untuk membahas mengenai hasil penelitian. Data hasil laboratorium mengenai kadar fosfat pada setiap sampel dianalisis secara deskriptif.



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"**
Semarang, 28 Agustus 2021

Superskrip huruf berbeda pada kolom menunjukkan adanya beda nyata pada selang kepercayaan 95 % ($\alpha = 0,05$)

Keterangan :

- P0 = Biomassa Lotus 0 g
P1 = Biomassa Lotus 100 g
P2 = Biomassa Lotus 200 g
P3 = Biomassa Lotus 300 g

Berdasarkan hasil pengukuran Fosfat pada limbah domestik *grey water* menunjukkan bahwa nilai rerata Fosfat pada keempat perlakuan menunjukkan hasil yang bervariasi. Pada perlakuan P0 (kontrol) limbah domestik *grey water* menunjukkan nilai kadar Fosfat sebesar 20,19 mg/L dengan standar deviasi 3,01. Nilai tersebut diketahui melebihi standar baku mutu Dinas Lingkungan Hidup (2014) dengan batas maksimal 2,0 mg/L. Tingginya nilai kadar Fosfat pada perlakuan kontrol disebabkan oleh adanya senyawa Fosfat dalam air limbah yang berupa polifosfat, ortofosfat dan Fosfat organik yang berlebihan. Polifosfat berasal dari buangan penduduk dalam penggunaan detergen yang dalam komposisi penyusunnya mengandung Sodium tripoliphosphat ($\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_{10}$) (Patricia, 2018). Sedangkan Fosfat organik dapat terbentuk dari ortofosfat yang terlarut melalui proses biologis, karena baik bakteri maupun tanaman dapat menyerap Fosfat bagi pertumbuhannya (Raissa, 2017).

Pada perlakuan P1 dengan penambahan variasi biomassa Tanaman Lotus 100 g menunjukkan nilai kadar Fosfat sebesar 7,82 mg/L dengan standar deviasi 2,01. Dari nilai kadar Fosfat tersebut dapat diketahui terjadi penurunan nilai kadar Fosfat pada perlakuan P1 sebesar 61 %. Demikian juga terjadi penurunan nilai kadar Fosfat pada perlakuan P2 dengan penambahan variasi biomassa Tanaman Lotus 200 g menunjukkan nilai kadar Fosfat menjadi 4,44 mg/L dengan standar deviasi 1,06 dan persentase penurunan sebesar 78 %. Dan pada perlakuan P3 dengan penambahan variasi biomassa Tanaman Lotus 300 g menunjukkan nilai kadar Fosfat tidak melebihi standar baku mutu Dinas Lingkungan Hidup (2014) menjadi 1,97 mg/L dengan standar deviasi 0,73 dan persentase penurunan mencapai 90 %. Sehingga dapat diketahui bahwa biomassa Tanaman Lotus (*Nelumba nucifera*) yang memiliki kemampuan tinggi dalam menurunkan kadar Fosfat limbah domestik *grey water* adalah pada perlakuan P3 dengan penambahan variasi biomassa 300 g.

Penurunan kadar Fosfat pada limbah domestik *grey water* dengan fitoremediasi Tanaman Lotus dengan variasi biomassa tanaman 0 g, 100 g, 200 g dan 300 g selama 7 hari menunjukkan bahwa semakin tinggi biomassa tanaman yang digunakan dalam fitoremediasi maka kadar Fosfat limbah domestik *grey water* semakin rendah. Hal ini terjadi karena adanya proses penyerapan ion ortofosfat oleh Tanaman Lotus, terutama oleh akar. Pada Tanaman Lotus terdapat akar yang selalu terendam dalam air. Air limbah yang mengandung ion ortofosfat akan bermuatan positif dan cara mengikat ion ortofosfat tersebut dengan memasukkan objek yang bermuatan negatif. Akar Tanaman Lotus bermuatan negatif dan berperan sebagai magnet untuk menarik unsur-unsur bermuatan negatif (Astuti, 2018).

Banyaknya jumlah tanaman yang dipakai membuat luas permukaan akar Tanaman Lotus yang kontak dengan air limbah semakin besar. Semakin besar tanaman semakin besar juga luas permukaan dari akar untuk menyerap polutan yang ada, sehingga kemampuan dalam menyerap polutan semakin besar dibanding tanam 208 dengan biomassa kecil (Stefhany, 2013). Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan Andyanto (2019) menggunakan tanaman teratai dengan variasi biomassa tanaman dari 0 g - 75 g dapat menurunkan kadar Fosfat dan amonia pada limbah cair rumah tangga paling tinggi pada biomassa 75 g dengan waktu tinggal optimal 6 hari dapat menurunkan persentase Fosfat 84 % dan amonia 64 %.

Jumlah biomassa atau berat Tanaman Lotus sangat mempengaruhi proses penurunan kadar Fosfat. Semakin tinggi biomassa Tanaman Lotus maka semakin besar pula potensi akumulasi limbah domestik *grey water* oleh tanaman tersebut. Penurunan kadar Fosfat terjadi karena pengaruh adanya penyerapan ion ortofosfat ke dalam Tanaman Lotus melalui fitoakumulasi. Fitoakumulasi merupakan proses penyerapan polutan, termasuk kadar Fosfat dalam bentuk ion ortofosfat, oleh akar tanaman dan

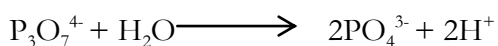
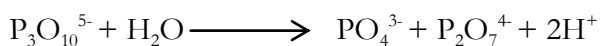


**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"

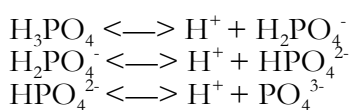
Semarang, 28 Agustus 2021

mengakumulasi ke bagian tanaman seperti batang dan daun (Soheti Sumarlin & Marisi, 2020). Proses penyerapan ion ortofosfat yang terdapat dalam limbah dilakukan oleh ujung-ujung akar Tanaman Lotus dengan jaringan meristem. Proses ini terjadi karena adanya gaya tarik-menarik oleh molekul-molekul air pada Tanaman Lotus. Ion ortofosfat yang diserap oleh akar Tanaman Lotus akan masuk ke batang melalui jaringan pengangkut (xilem) kemudian diteruskan ke daun (Raissa, 2017). Proses pergerakan ion ortofosfat menuju pembuluh xilem pada saat pengangkutan melalui dinding sel dari epidermis ke endodermis (Siswandari & Iin Hindun, 2016). Sehingga biomassa Tanaman Lotus sangat mempengaruhi luas permukaan akar Tanaman Lotus yang kontak dengan air limbah sebagai biofilter dalam mekanisme fitoakumulasi yang mana akan berpengaruh terhadap kualitas air limbah tersebut.

Menurut Afifah (2016) Fosfat umumnya diserap oleh tanaman dalam bentuk ion ortofosfat primer $H_2PO_4^-$ atau ion ortophosphat sekunder HPO_4^{2-} . Fosfat dalam limbah domestik *grey water* paling banyak dihasilkan dari penggunaan detergen yang dipakai untuk kegiatan mencuci sehari-hari. Fosfat berasal dari Sodium tripolifosfat yang merupakan salah satu bahan yang kadarnya besar dalam detergen (Artiyani & Firmansyah, 2016). Sodium tripolifosfat ($Na_3P_3O_{10}$) ini merupakan senyawa polimer dari polifosfat ($P_3O_{10}^{5-}$) yang akan terhidrolisa menjadi PO_4^{3-} dan $P_2O_7^{4-}$ yang selanjutnya juga terhidrolisa menjadi PO_4^{3-} . Reaksinya adalah sebagai berikut (Stefhany, 2013) :



Dari reaksi tersebut senyawa polifosfat mengalami hidrolisis membentuk ortofosfat terlebih dahulu sebelum dapat dimanfaatkan sebagai sumber fosfor oleh tanaman. Setelah masuk ke dalam tanaman, Fosfat anorganik akan mengalami perubahan menjadi organofosfat. Menurut Parwaningtyas (2019), reaksi ionisasi asam ortofosfat adalah sebagai berikut :



Pada Tanaman Lotus perubahan Sodium tripolifosfat menjadi ortofosfat berlangsung lebih cepat. Hal ini dikarenakan kandungan Fosfat

yang terkandung dalam limbah merupakan nutrient bagi Tanaman Lotus untuk dijadikan sumber fosfor bagi tanaman tersebut. Fosfor diambil Tanaman Lotus dalam bentuk $H_2PO_4^-$ dan HPO_4^{2-} (Utami & Mahmudah, 2018). Unsur P dalam Fosfat merupakan salah satu nutrisi utama yang sangat penting bagi tanaman disamping Nitrogen (N) dan Kalium (K) (Yudha, 2016). Fosfor bagi tanaman berfungsi membentuk asam nukleat (DNA dan RNA), menyimpan serta memindahkan energi *Adenosin Tri Phosphate* (ATP) dan *Adenosin Di Phosphate* (ADP), merangsang pembelahan sel, membantu proses metabolisme, asimilasi serta respirasi (Rahmawati, 2016).

Fosfor diserap oleh Tanaman Lotus dalam bentuk ion ortofosfat primer $H_2PO_4^-$ dan ion ortophosphat sekunder HPO_4^{2-} melalui proses awal fitostabilisasi, dimana ion ortofosfat naik menuju zona akar Tanaman Lotus yang disebabkan oleh proses transpirasi tanaman (Hanifa, 2018). Hal tersebut menyebabkan ion ortofosfat akan terakumulasi sehingga tidak dapat bergerak keluar zona akar (imobilisasi). Kemudian dilanjutkan proses rhizofiltrasi, dimana terjadi adsorpsi atau pengendapan ion ortofosfat pada akar atau penyerapan ke dalam akar. Ion ortofosfat menembus endodermis akar dan mengikuti aliran transpirasi menuju bagian atas tanaman melalui jaringan pengangkut (xilem dan floem) ke bagian tanaman lainnya (Siswandari, 2016). Kemudian dilanjutkan dengan proses fitoekstraksi yaitu proses penyerapan ion ortofosfat oleh Tanaman Lotus dari media tumbuhnya. Ion ortofosfat yang terserap selanjutnya didistribusikan ke dalam berbagai organ Tanaman Lotus. Selanjutnya yaitu proses fitodegradasi, dimana terjadi penguraian ion ortofosfat dari rantai molekul yang kompleks diurai menjadi bahan yang tidak berbahaya menjadi susunan molekul yang lebih sederhana yang dapat berguna bagi tanaman itu sendiri yaitu berupa unsur fosfor. Enzim yang berperan pada proses fitodegradasi adalah *dehaloganase*, *oxygenase* dan *reductase* (Ahmad & Adiningsih, 2019). Proses terakhir yaitu fitovolatilasi, dimana terjadi proses pelepasan ion ortofosfat yang sudah tidak berbahaya yang selanjutnya akan diupkan ke atmosfer dalam bentuk senyawa volatile (Padmaningrum, 2014). Jadi ion ortofosfat yang terserap melalui perakaran lotus akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan Lotus, sehingga menyebabkan kadar Fosfat yang



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"**

Semarang, 28 Agustus 2021

terdapat pada limbah domestik *grey water* mengalami penurunan.

Proses fitoremediasi dipengaruhi juga oleh kondisi lingkungan seperti suhu dan pH. Keadaan pH berdasarkan pengukuran dengan menggunakan pH meter diperoleh pH awal air limbah domestik *grey water* sebesar 8,2 dan pH mengalami penurunan dengan metode fitoremediasi selama 7 hari berturut-turut rata-rata menjadi 7,9; 7,8; 7,6; 7,3; 7,0; 6,7 dan 6,5. Sedangkan pengukuran suhu pada air limbah domestik *grey water* dengan menggunakan thermometer raksa selama proses fitoremediasi 7 hari diperoleh rata-rata berturut-turut 28,0; 27,3; 27,5; 27,8; 27,4; 27,6 dan 28,4 °C. Suhu rata-rata sebelum perlakuan atau hari ke-0 adalah 26 °C. Pada saat perlakuan suhu terendah adalah 27,3 °C dan suhu tertinggi adalah 28 °C. Suhu tersebut masih dalam batas normal tanaman untuk tumbuh yaitu berkisar 10 °C – 35 °C. Suhu air limbah dipengaruhi oleh suhu lingkungan akibat cuaca pada saat perlakuan. Suhu berpengaruh terhadap tingkat penyerapan karena suhu berkaitan dengan proses metabolisme dan fotosintesis. Kenaikan suhu dapat menaikkan kecepatan difusi ion ortofosfat ke akar Tanaman Lotus (Astuti, 2018).

Pada hasil penelitian ini Tanaman Lotus setiap hari terlihat segar pada pagi hari kemudian layu saat siang hari dan kembali segar saat malam hari. Hal ini menunjukkan bahwa absorpsi zat makanan dan proses fotosintesis terjadi pada siang hari. Hal yang berbeda terjadi pada hari ke-4 sampai ke-7 Tanaman Lotus mulai menunjukkan gejala klorosis yaitu daun yang semula hijau berubah menjadi kuning kecoklatan dan mulai mengering. Klorosis dapat terjadi karena logam berat menghambat kerja enzim yang mengkatalis sintesis klorofil (Astuti, 2018). Selain itu tanaman berada pada kondisi lingkungan yang kurang ternutrisi. Beberapa tanaman mulai mengering dan ada juga yang menggugurkan daunnya. Hal ini terjadi karena logam yang sudah masuk ke dalam tubuh tanaman akan dieksresikan dengan cara menggugurkan daun yang sudah tua sehingga nantinya dapat mengurangi kadar logam (Hanifa, 2018). Pada awal penelitian hingga hari ke-4 kondisi fisik Tanaman Lotus masih segar, namun kemudian terus menurun hingga hari ke -7.

Perubahan morfologi pada Tanaman lotus disebabkan juga oleh perubahan pH akibat sintesis senyawa organik yang dilepaskan ke

dalam media membuat pH pada limbah media tanam Lotus tidak teratur. Hal tersebut juga dipengaruhi oleh keadaan pH lingkungan karena tanaman diletakkan pada tempat terbuka. Penurunan pH merupakan salah satu penyebab terjadinya pelarutan Ca-fosfat menjadi ortofosfat (Hanifa, 2018). Kemasaman media tanam berpengaruh pada proses biotransformasi elemen makro dan mikro. Pelarutan elemen-elemen tersebut berpengaruh terhadap patogenitas mikroba pathogen dan ketahanan tanaman terhadap penyakit salah satunya gejala klorosis pada tanaman (Rahmawati, 2016).

KESIMPULAN

Tanaman Lotus (*Nelumbo nucifera*) mampu dalam menurunkan kadar Fosfat pada fitoremediasi limbah domestik *grey water* yang dibuktikan dengan persentase penurunan kadar Fosfat 0 %, 61 %, 78 % dan 90 % dengan nilai Fosfat 20,19; 7,82; 4,44 dan 1,97 mg/L. Semakin tinggi biomassa Tanaman Lotus maka kemampuan dalam menurunkan kadar Fosfat akan meningkat.

SARAN

Saran yang dapat diberikan pada penelitian ini diantaranya; perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kemampuan Tanaman Lotus dalam menurunkan zat polutan yang lainnya sehingga ada penelitian lanjutan yang berkaitan dengan fitoremediasi Tanaman Lotus. Selain itu untuk penelitian selanjutnya, sebaiknya diusahakan memanfaatkan tanaman yang mempunyai daya tahan terhadap limbahnya baik, variasi biomassa diperbesar, sehingga dapat menggunakan konsentrasi limbah yang lebih tinggi lagi dan pengaruh variasi biomassa akan dapat terlihat.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyadari bahwa proses penulisan artikel ini tidak terlepas dari bantuan, dorongan dan dukungan dari berbagai belah pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dyah Ayu Widyastuti, S.Si., M. Biotech selaku dosen pembimbing I dan Ibu Atip Nurwahyunani, S.Si., S.Pd., M.Pd selaku dosen pembimbing II yang dengan sabar membimbing, memberi saran dan dukungan serta Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Biologi Universitas PGRI Semarang atas ilmu yang telah



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"

Semarang, 28 Agustus 2021

diberikan. Semoga artikel ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama dalam bidang penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, H., & Adiningsih, R. (2019). Efektivitas Metode Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Eceng Gondok Dan Kangkung Air Dalam Menurunkan Kadar Bod the Effectiveness of Phytoremediation Method Using Hyacinth Plant and Ipomoea Aquatica in Reduce Levels of Tss and Bod in Tofu Industry Liquid Wa. *Jurnal Farmasetis*, 8(2), 31–38. Retrieved from seminar-id.com

Andiese, V. W. (2011). Pengolahan Limbah Cair Rumah Tangga dengan Metode Kolam Oksidasi. *Infrastruktur*, 1(2), 103–110.

Andyanto, Nofa., Kaswinani, Fibria., Rahayu, P. (2019). Kemampuan Tanaman *Nymphaea pubescens* dalam Menurunkan Kadar Fosfat dan Amonia pada Limbah Cair Rumah Tangga. *Edusaintek FMIPA UNIMUS*, 323–330.

Artiyani, A., & Firmansyah, N. H. (2016). Kemampuan Filtrasi Upflow Pengolahan Filtrasi Up Flow Dengan Media Pasir Zeolit Dan Arang Aktif Dalam Menurunkan Kadar Fosfat Dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Industri Inovatif*, 6(1), 8–15.

Astuti, S. N. C. T. (2018). *Agen Fitoremediasi Logam Berat Tembaga (Cu) Dari Limbah Cair Batik Berdasarkan Analisis Ekspresi Gen Phytochelatin*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Badan Pusat Statistik Kabupaten Pati. *BPS Kabupaten Pati*. , (2020).

Baroroh, Fatihah., Irawanto, R. (2016). Seleksi Tumbuhan Akuatik Berpotensi Dalam Fitoremediasi Air Limbah Domestik di Kebun

raya Purwodadi.
<https://Www.Researchgate.Net/Publication/311066245> SELEKSI, (November), 1–14.

Dinas Lingkungan Hidup. (2014). *Permen LH 05 Tahun 2014 tentang Baku Mutu Air Limbah*. Retrieved from <https://lhk.acehtamiangkab.go.id/downloads/permen-lh-05-tahun-2014-tentang-baku-mutu-air-limbah/>

210 E, Alfrida., Nazir, E. (2016). Karakteristik air limbah rumah tangga (grey water) pada salah satu perumahan menengah keatas yang berada di tangerang Selatan. *Jurnal Ecolab*, 10(2), 80–88.

Hanifa, Ade Risma Dwi., Wulandari, C. D. R. (2018). *Pengolahan Limbah Elektroplating untuk Penurunan TSS, Total Krom, dan Nikel dengan Teknik Fitoremediasi Sistem SSF wetland*. 1–9.

Hapsari, J. E., Amri, C., & Suyanto, A. (2018). Efektivitas Kangkung Air (*Ipomoea Aquatica*) sebagai Fitoremediasi dalam Menurunkan Kadar Timbal (Pb) Air Limbah Batik. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 3(01), 30–37. <https://doi.org/10.23960/aec.v3.i1.2018.p30-37>

Padmaningrum, R. T., Aminatun, T., & Yulianti. (2014). Pengaruh Biomasa Melati Air (*Echinodorus paleaefolius*) Dan Teratai (*Nymphaea firecrest*) Terhadap Kadar Fosfat. *Penelitian Sainstek*, 19(2), 64–74.

Parwaningtyas, Erdina ., Sumiyati, Sri., Sutrisno, E. (2019). Efisiensi Teknologi Fito-Biofilm Dalam Penurunan Kadar Nitrogen Dan Fosfat Pada Limbah Domestik Dengan Agen Fitotreatment Teratai (*Nymphaea*, Sp) Dan Media Biofilter Bio-Ball. *Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang*.



**PROSIDING
SEMINAR NASIONAL SAINS DAN ENTREPRENEURSHIP VII TAHUN 2021**
"Digitalisasi Biosains dan Pembelajaran Bervisi Entrepreneurship di Era
Pandemi Covid 19"

Semarang, 28 Agustus 2021

- Patricia, Conchita., Astono, Widyono., Hendrawan, D. I. (2018). Kandungan Nitrat Dan Fosfat Di Sungai Ciliwung. *Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Arsitektur Lanskap Dan Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*, 4(1), 179–185.
- Proyeksi Penduduk Kabupaten Pati. (2020). *Proyeksi Penduduk Kabupaten/Kota Provinsi Jawa Tengah*.
- Rahmawati, Afifah., Zaman, Badrus., P. (2016). Kemampuan Tanaman Kiambang dalam Menyisihkan BOD dan Fosfat pada Limbah Domestik (Grey Water) dengan Sistem Fitoremediasi secara Kontinyu. *Jurnal Teknik Lingkungan Universitas Diponegoro Semarang*, 5(4). Retrieved from <http://ejournal-undip.ac.id/index.php/tlingkungan>
- Raissa, D. G. (2017). Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Kayu Kayu Apu (*Pistia stratiotes*) Untuk Menurunkan Kadar Torium. *Eksplorium*, 41(2), 139. <https://doi.org/10.17146/eksplorium.2020.41.2.6092>
- Stefhany, cut ananda. dkk. (2013). Fitoremediasi Phospat dengan menggunakan Tumbuhan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) pada Limbah Cair Industri kecil Pencucian Pakaian (Laundry). *Reka Lingkungan Jurnal Institut Teknologi Nasional*, 1(1), 1–11.
- Apu (Pistia stratiotes). <Http://Repository.Its.Ac.Id/Id/Eprint/42976>, 1–153. Retrieved from <http://repository.its.ac.id/id/eprint/42976>
- Rosidah., Haryani, Yuli., K. G. F. (2014). Penentuan Total Mikroba Indikator, Nitrat, Dan Fosfat pada Sungai Tapung Kiri. *JOM FMIPA*, 1(2).
- Siswandari, Ayu Maharani., Iin Hindun., S. (2016). Fitoremediasi Fosfat Limbah Cair Laundry Menggunakan Tanaman Melati Air (*Echinodorus paleafolius*) dan Bambu Air (*Equisetum hyemale*) Sebagai Sumber Belajar Biologi. *J. Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(3), 222–230.
- Soheti, P., Sumarlin, L. O., & Marisi, D. P. (2020). Fitoremediasi Limbah Radioaktif Cair Menggunakan
- Utami, A. R., & Mahmudah, L. (2018). *Penurunan Kadar Fosfat dalam Limbah Rumah Sakit dengan Menggunakan Reaktor Fitobiofilm*. 3(1).
- Yudha Heryanto. (2016). Studi Perencanaan Sistem Pengolahan Limbah RSUD Dr. Doris Sylvanus Palangka Raya. *MITL (Media Ilmiah Teknik Lingkungan)*, 1(1), 45–50.