

Penurunan Kadar Besi Sedimen Hasil *Dredging* Menggunakan *Biochar* Sekam Padi dan Potensi Pemanfaatannya Sebagai *Soil Block*

Hanan Iqbal Prasetyo^{1*}, Titi Tiara Anasstasia¹, Agus Nur Faiz²

¹*Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknologi Mineral dan Energi, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta 55282*

²*PLN Indonesia Power Mrica PGU Jl. Raya Banyumas-Banjarnegara No. KM 8, Mrica, Bawang, Kec. Bawang, Kab. Banjarnegara, Jawa Tengah 53471*

**Email: tiara.anasstasia@upnyk.ac.id*

Abstrak

Upaya mengurangi pendangkalan waduk salah satunya adalah dengan *dredging*. Sedimen waduk dikeruk dan dipindahkan ke tempat penampungan (*spoil bank*). Diperlukan upaya pemanfaatan sedimen hasil *dredging* agar daya tampung *spoil bank* dapat tetap terjaga. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kuantitas dan kualitas sedimen hasil *dredging*, pengaruh variasi *biochar* sekam padi terhadap penurunan besi (Fe), dan pemanfaatan sedimen hasil *dredging* sebagai *soil block*. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dan kualitatif. Pengumpulan data dilakukan melalui survei lapangan, sampling, dan uji laboratorium. Penentuan kuantitas sedimen hasil *dredging* dilakukan dengan perhitungan proyeksi dan penentuan kualitas sedimen dilakukan dengan uji laboratorium. Percobaan penurunan kadar besi (Fe) menggunakan *biochar* sekam padi dengan variasi dosis 0%; 3%; 6%; dan 12%. Pemanfaatan sedimen sebagai *soil block* dilakukan dengan pengujian sifat fisik dan penanaman vegetatif dengan variasi komposisi dan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan perhitungan proyeksi kuantitas sedimen hasil *dredging* akan melebihi daya tampung *spoil bank* pada tahun 2025 dan kualitas sedimen hasil *dredging* memiliki kadar besi yang tinggi melebihi standar mutu sebesar 15.000 ppm. Penggunaan *biochar* sekam padi dapat menurunkan kadar besi (Fe) meskipun belum mencapai standar mutu yang digunakan. Hasil pengujian sifat fisik dan penanaman vegetatif menunjukkan bahwa sedimen hasil *dredging* dapat dimanfaatkan sebagai *soil block* dengan komposisi terbaik adalah perbandingan sedimen + *biochar* dan tanah 1:1.

Kata kunci: *biochar, kadar besi, sedimen, soil block*

PENDAHULUAN

Waduk merupakan suatu tampungan air yang terbentuk akibat adanya bangunan yang melintang pada sungai. Akibat dari pembendungan sungai tersebut, maka secara alami sedimen dari aliran sungai akan tertampung dan terendapkan di dalam waduk (Umayektinisa, dkk., 2016).

Pengendapan dan peningkatan jumlah sedimen pada waduk dapat menurunkan pola operasi waduk dan (Triadi & Suparta, 2019; Damayanti, dkk., 2023). Sedimentasi tersebut dapat menimbulkan pendangkalan yang signifikan jika terus terjadi dalam jangka waktu yang panjang. Manfaat waduk seperti penyimpanan air, pencegahan banjir, dan sumber irigasi akan berkurang jika tidak ditangani secara bertahap, terutama untuk PLTA (Irwan, dkk., 2020). Berdasarkan laporan PT. PLN Indonesia Power Mrica PGU pada tahun 2018, sedimen yang masuk ke dalam waduk setiap tahunnya adalah sebesar 4,069 juta m³ dan volume sedimen yang telah mengendap di dalam waduk sampai dengan bulan Oktober 2018 telah mencapai 122,073 juta m³ atau setara 82,22% dari volume total waduk (Anggraini, dkk., 2019). Jumlah sedimen yang masuk sangat dipengaruhi oleh pola penggunaan lahan di daerah hulu dan sekitar DAS, yang sebagian besar merupakan lahan pertanian terbuka. Penggunaan lahan pertanian terbuka, di mana tanahnya tidak tertutup rumput dan sering diolah, menyebabkan aliran air yang dapat mengikis tanah (Savitri, dkk., 2021). Beberapa alternatif yang diharapkan dapat mengendalikan sedimentasi Waduk Mrica atau Waduk PB Soedirman antara lain adalah *flushing*, *dredging*, dan pembangunan sabo dam (Soewarno, 2014). Namun sedimen hasil *dredging* yang telah dipindahkan tersebut masih belum banyak dimanfaatkan. Maka dari itu, diperlukan sebuah alternatif pemanfaatan sedimen hasil *dredging* agar upaya pengelolaan sedimen waduk dapat terus berjalan.

Berdasarkan hasil uji laboratorium sedimen hasil *dredging* oleh perusahaan, diketahui bahwa terdapat kandungan kadar besi (Fe) yang tinggi pada sedimen hasil *dredging* tersebut. Sehingga dalam upaya pemanfaatan sedimen tersebut harus melalui tahapan pengolahan sedimen terlebih dahulu. Aliran sungai yang masuk ke waduk merupakan sumber utama cemaran logam berat di perairan waduk (Priyanto & Ariyani, 2008). Peningkatan konsentrasi cemaran logam berat pada sedimen waduk lebih besar disebabkan oleh aktivitas manusia berupa kegiatan industri dibandingkan dengan proses alami melalui pelapukan geologi (Wakida *et al.*, 2008). Limbah dari kegiatan industri yang mengandung konsentrasi logam berat besi (Fe) tidak hanya bersifat toksik bagi tumbuhan tetapi juga bagi hewan dan manusia. Hal ini dikarenakan logam berat dapat terakumulasi secara alami dalam lingkungan perairan karena sifatnya yang sulit didegradasi. Selain itu, logam berat juga dapat terakumulasi dan sulit dihilangkan dari biota perairan seperti kerang, ikan, dan sedimen (Supriyantini & Endrawati, 2015; Surbakti, dkk., 2024). Kandungan logam Fe pada sedimen juga dapat disebabkan akibat pelapukan batuan dasar (Sudarningsih, 2021).

Salah satu bentuk pemanfaatan sedimen yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan sedimen menjadi media tanam. Hanya saja keberadaan logam berat pada sedimen perlu dikurangi sebelum digunakan sebagai media tanam. Beberapa peneliti melakukan pencampuran sedimen dengan biochar untuk menurunkan kadar logam berat pada sedimen dengan nilai penurunan hingga 46% (Nazella & Nilawati, 2022; Mbay, dkk., 2023). Upaya pencampuran sedimen dengan bahan kompos dapat memberikan nilai tambah dari sedimen tersebut, sehingga diharapkan dapat menanggulangi permasalahan terkait jumlah timbunan sedimen yang selama ini belum dimanfaatkan (Rachman & Moch, 2015). Selain menjadi media tanam dalam bentuk konvensional, sedimen juga dapat dimanfaatkan menjadi media tanam dengan inovasi yang lebih lanjut. Alternatif lain untuk menggantikan penanaman bibit dalam wadah plastik (*polybag*) adalah menggunakan media semai cetak yang mampu meningkatkan produktivitas persemaian, membuatnya lebih mudah dalam transportasi, dan tidak mencemari lingkungan (Suita, dkk., 2017). Media semai cetak dapat berfungsi sebagai media pertumbuhan bibit sekaligus tempat atau wadah bibit tersebut. Media semai cetak atau *soil block* berpotensi dapat meningkatkan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (Pech *et al.*, 2023; Trisdayanti, dkk., 2023). Keunggulan penggunaan *soil block* dibandingkan dengan metode lainnya karena mudah dipindahkan ke lahan tanam (Chanifah *et al.*, 2021). Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis terhadap kualitas sedimen hasil *dredging*, melakukan analisis penurunan kadar besi menggunakan *biochar*, dan melakukan analisis potensi pemanfaatan sedimen sebagai media *soil block*.

METODE PENELITIAN

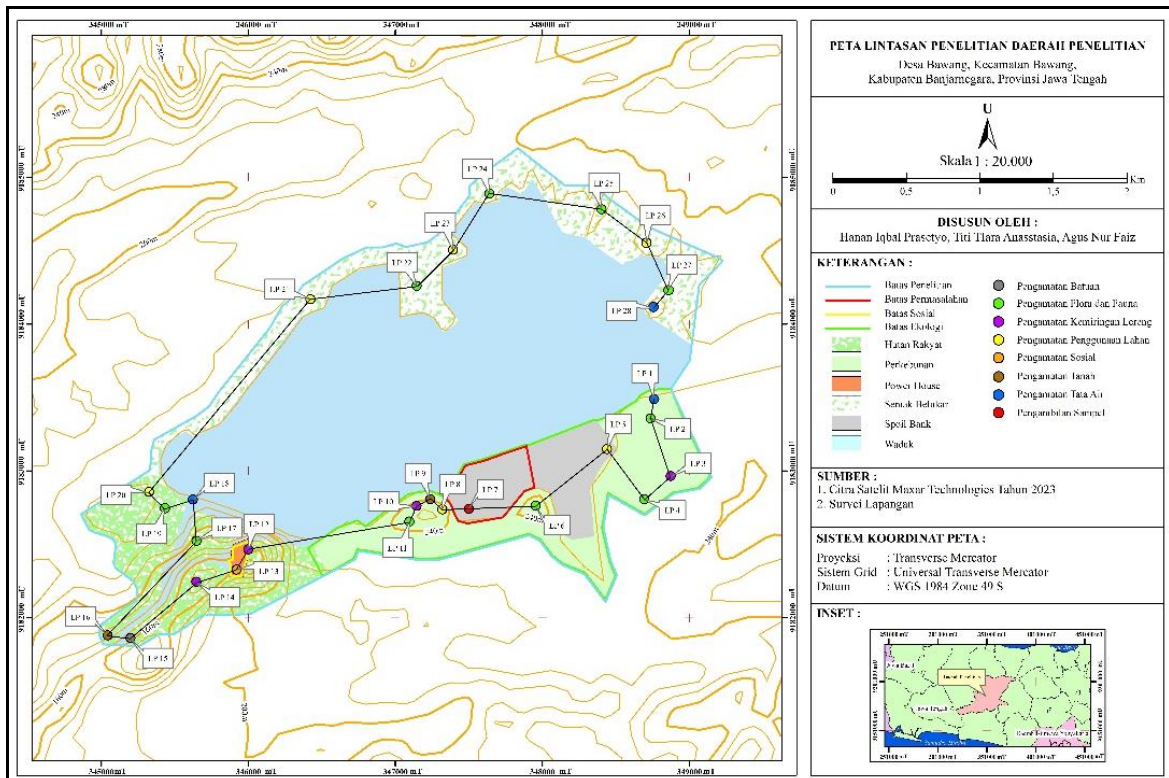
Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi sekop, *box container*, botol sampel, plastik sampel, spektrofotometer, nampan penampung, dan cetakan. Bahan yang digunakan meliputi sedimen hasil *dredging*, *biochar* sekam padi, tanah, eceng gondok, dan benih cabai rawit.

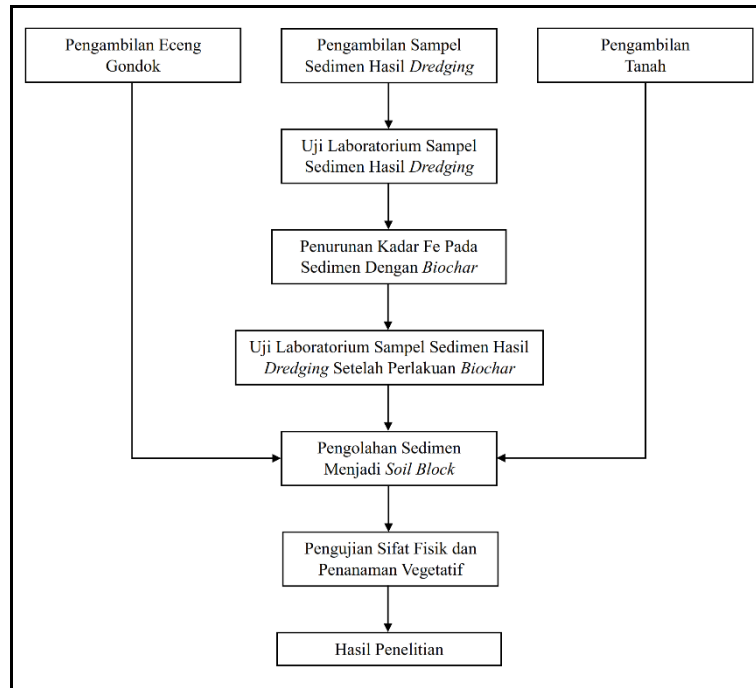
Metode Penelitian

Penelitian ini meliputi beberapa tahap yaitu pengambilan sampel, karakterisasi sedimen, percobaan pengolahan sedimen untuk menurunkan kadar besi (Fe), dan uji coba pemanfaatan sedimen hasil *dredging* sebagai *soil block*. Pengambilan sampel sedimen hasil *dredging* yang akan digunakan sebagai objek penelitian pada penelitian ini dilakukan pada *spoil bank* 1 Waduk PB Soedirman yang merupakan tempat penampungan sedimen hasil *dredging* dengan menggunakan metode *grab sampling*. Titik sampling sedimen sesuai dengan Gambar 1. Tahapan rancangan percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.

Kemudian juga dilakukan pengambilan sampel bahan-bahan tambahan berupa tanah dan eceng gondok. Pengambilan sampel tanah diambil pada daerah penelitian dan sampel eceng gondok dilakukan pada tepi waduk yang juga sebagai dermaga wisata. Fungsi dari bahan-bahan tambahan ini adalah untuk meningkatkan unsur hara dan sifat fisik yang ada pada sedimen hasil *dredging* sehingga karakteristiknya sesuai jika dimanfaatkan sebagai media semai cetak (*soil block*). Tahap laboratorium dilakukan untuk mengetahui kualitas awal sedimen hasil *dredging* berdasarkan parameter kadar besi (Fe). Sampel sedimen hasil *dredging* seberat 250 g dilakukan pengujian laboratorium pada laboratorium Balai Besar Teknik Kesehatan Lingkungan dan Pengendalian Penyakit (BBTKLPP) Yogyakarta dengan menggunakan metode USEPA 3051; SW 846-7000 B.2007.



Gambar 1. Peta Lintasan Penelitian.



Gambar 2. Rancangan Percobaan.

Tahap percobaan pengolahan sedimen untuk menurunkan kadar besi (Fe) menggunakan *biochar* sekam padi dilakukan menggunakan beberapa variasi dosis *biochar* sekam padi. Variasi dosis *biochar* sekam padi yang dilakukan yaitu 0%; 3%; 6%; dan 12% dari 250 g sedimen hasil *dredging*. Kemudian sedimen hasil *dredging* dan *biochar* sekam padi pada masing-masing perlakuan akan diberi waktu kontak selama 15 hari. Proses percobaan pengolahan sedimen sesuai pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Percobaan Pengolahan Sedimen.

Pemanfaatan sedimen hasil *dredging* sebagai *soil block* dilakukan dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL). Pada percobaan ini terdapat empat perlakuan, yaitu P1, P2, P3, dan P4. Perlakuan 1 berupa perbandingan komposisi sedimen + *biochar* sekam padi, tanah, dan eceng gondok 1:0:0. Perlakuan 2 berupa perbandingan komposisi sedimen + *biochar* sekam padi, tanah, dan eceng gondok 0:1:0. Perlakuan 3 berupa perbandingan komposisi sedimen + *biochar* sekam padi, tanah, dan eceng gondok 1:1:0. Perlakuan 4 berupa perbandingan komposisi sedimen + *biochar*

sekam padi, tanah, dan eceng gondok 1:1:1/15. Kemudian masing-masing perlakuan tersebut akan dilakukan pengujian sifat fisik dan penanaman vegetatif. Pengujian sifat fisik dilakukan dengan cara melakukan penyiraman terhadap *soil block* dengan 10 ml per hari selama 30 hari masa percobaan. Sedangkan pengujian penanaman vegetatif dilakukan dengan melihat parameter berupa tinggi batang dan jumlah helai daun yang tumbuh setelah 30 hari masa percobaan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Sedimen Hasil *Dredging*

Sumber utama dari tingginya konsentrasi besi (Fe) di waduk secara umum berasal dari aliran sungai yang mengalir menuju waduk tersebut. Adapun sumber utama dari konsentrasi besi (Fe) tersebut dapat berasal dari beberapa faktor, antara lain adalah aktivitas industri, limbah domestik, korosi infrastruktur, limbah pertanian, dan proses alami yang kemudian masuk ke badan air dan terakumulasi di waduk. Logam besi (Fe) pada sedimen hasil *dredging* yang sulit didegradasi oleh lingkungan dan bersifat toksik bagi makhluk hidup memerlukan upaya pengolahan sedimen terlebih dahulu untuk menurunkan kadar besi (Fe) tersebut sebelum dilakukan upaya pemanfaatan dari sedimen hasil *dredging* tersebut. Hasil uji laboratorium berupa parameter besi (Fe) dan kadar lengas dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, diketahui bahwa besi (Fe) dari sampel yang diuji adalah sebesar 52.498,128 mg/kg.

Tabel 1 Kualitas Sedimen Hasil *Dredging*

Parameter	Hasil Uji	Satuan	Metode
Besi (Fe)	52.498,128	mg/kg	USEPA 3051; SW 846-7000 B.2007
Kadar Lengas	1,62	%	SNI-13-4719-1998

Tabel 2. Baku Mutu Sedimen

Parameter	Satuan	Standar Mutu	
		Padat	Cair
Fe total	ppm	Maksimum 15.000	Maksimum 15.000

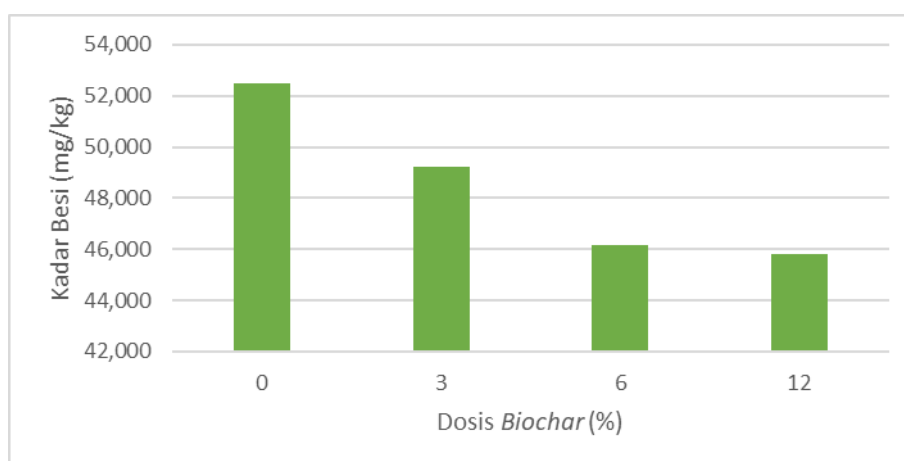
Baku mutu yang digunakan dalam penelitian ini adalah baku mutu dari Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019 tentang Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenh Tanah yang dapat dilihat pada Tabel 2. Secara lebih spesifik penggunaan baku mutu didasarkan pada standar mutu pembenh tanah, karena secara tidak langsung *soil block* juga dapat menjadi bahan yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, atau biologi tanah serta dapat juga digunakan untuk mempercepat proses pemulihan kualitas tanah. Berdasarkan hasil pengujian tersebut menunjukkan bahwa kadar besi (Fe) yang terkandung pada sedimen hasil *dredging* memiliki kadar besi (Fe) yang sangat tinggi. Menurut baku mutu tersebut, kadar besi (Fe) pada sedimen hasil *dredging* telah melebihi standar mutu parameter Fe total sebagai pembenh tanah. Sehingga dengan kualitas sedimen hasil *dredging* tersebut maka diperlukan upaya pengolahan sedimen hasil *dredging* terkait kadar besi (Fe) terlebih dahulu sebelum dilakukan pemanfaatan.

Penurunan Kadar Besi (Fe)

Pengolahan sedimen hasil *dredging* sebagai upaya penurunan kadar besi (Fe) dilakukan dengan menggunakan percobaan *biochar* sekam padi. Variasi *biochar* sekam padi tersebut terdiri dari perlakuan 1 yang juga berperan sebagai kontrol dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 0%, perlakuan 2 dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 3%, perlakuan 3 dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 6%, dan perlakuan 4 dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 12%. Penurunan kadar

besi (Fe) pada sedimen hasil *dredging* dari tiap variasi dosis *biochar* sekam padi dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan hasil percobaan yang telah dilakukan, diketahui bahwa terjadi penurunan kadar besi (Fe) pada perlakuan-perlakuan yang ditambahkan dosis *biochar* sekam padi di dalamnya. Perlakuan 1 dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 0% yang juga berperan sebagai kontrol tidak mengalami penurunan kadar besi (Fe) dengan nilai kadar besi (Fe) sebesar 52.498,128 mg/kg. Perlakuan 2 dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 3% mengalami penurunan kadar besi (Fe) sebesar 3.281,242 mg/kg dengan kadar besi (Fe) akhir sebesar 49.216,886 mg/kg, sehingga nilai efektivitas penurunan pada perlakuan 2 adalah sebesar 6,250%. Perlakuan 3 dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 6% mengalami penurunan kadar besi (Fe) sebesar 6.324,217 mg/kg dengan kadar besi (Fe) akhir sebesar 46.173,911 mg/kg, sehingga nilai efektivitas penurunan pada perlakuan 3 adalah sebesar 12,047%. Perlakuan 4 dengan dosis *biochar* sekam padi sebesar 12% mengalami penurunan kadar besi (Fe) sebesar 6.690,172 mg/kg dengan kadar besi (Fe) akhir sebesar 45.807,957 mg/kg, sehingga nilai efektivitas penurunan pada perlakuan 4 adalah sebesar 12,744%. Berdasarkan hasil percobaan tersebut diketahui bahwa penurunan kadar besi (Fe) yang terjadi berbanding lurus dengan penambahan dosis *biochar* sekam padi pada sedimen hasil *dredging*.



Gambar 4. Kadar Besi Setelah Perlakuan.

Penurunan kadar besi (Fe) pada sedimen oleh *biochar* sekam padi salah satunya dipengaruhi oleh adanya adsorpsi atau penyerapan besi (Fe) oleh *biochar* sekam padi yang memiliki struktur berpori dengan luas permukaan yang sangat tinggi, sehingga memungkinkan ion besi (Fe) terperangkap di dalam pori-pori tersebut. Seperti yang dijelaskan oleh Hidayat dan Damris (2019) bahwa *biochar* dengan permukaan yang luas dan banyak pori-pori dapat membantu menyerap logam besi (Fe). Beberapa mekanisme penyerapannya yang dapat terjadi yaitu melalui proses adsorpsi fisika, pertukaran ion, dan interaksi elektrostatik. Penambahan dosis *biochar* sekam padi seharusnya meningkatkan adsorpsi dan juga penurunan kadar besi (Fe). Namun, terdapat sebuah fenomena equilibrium atau titik jenuh untuk kapasitas adsorpsi *biochar* sekam padi. Ketika fenomena equilibrium atau titik jenuh tercapai, penambahan lebih banyak *biochar* sekam padi tidak akan meningkatkan adsorpsi besi secara signifikan. Fenomena equilibrium tersebut terjadi pada penelitian ini dan dapat dilihat melalui diagram batang dan grafik penurunan kadar besi pada Gambar 4. Kadar Besi Setelah Perlakuan yang menunjukkan penurunan kadar besi yang terjadi tidak lagi signifikan setelah dosis 6% dan seterusnya. Hidayat dan Damris (2019) menyatakan bahwa pada kondisi ini, *biochar* sekam padi telah dalam kondisi jenuh untuk menyerap logam besi karena telah mengendap dipermukaan pori *biochar*.

Penurunan kadar besi (Fe) juga dipengaruhi oleh variabel-variabel lain yang tidak dijelaskan pada penelitian ini. Variabel-variabel tersebut antara lain adalah pemilihan bahan *biochar*, lama waktu kontak, aktivasi *biochar*, dan pH. Proses pembuatan *biochar* dan bahan baku yang digunakan dapat sangat memengaruhi kualitas *biochar* yang dihasilkan. *Biochar* dapat dibuat dari berbagai jenis ligniselulosa, seperti kayu dan sisa tanaman (sekam padi, jerami padi, limbah sagu, tandan kelapa sawit, dan sisa tanaman lainnya) (Hidayat & Damris, 2019). Permatasari (2021) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa nilai Fe pada hari ke-30 mengalami penurunan yang lebih besar jika dibandingkan dengan nilai Fe hari ke-15. Pada waktu kontak hari ke-30 variasi B1 mengalami penurunan yang paling signifikan dibandingkan dengan variasi yang lain. Menurut Mustaqiman, dkk., (2021) aktivasi *biochar* salah satunya dapat dilakukan menggunakan KOH, di mana KOH dapat meningkatkan luas permukaan *biochar* dan mengurangi konsentrasi abu. Jika dibandingkan dengan *biochar* tanpa aktivasi, kedua faktor tersebut sangat mempengaruhi hasil dari proses adsorpsi. Hamzah & Priyadarshini (2019) menjelaskan bahwa peningkatan kadar pH merupakan mekanisme utama yang berkaitan dengan prinsip kerja *biochar* terhadap logam berat yang ada. *Biochar* akan menyerap logam berat sejalan dengan peningkatan pH yang terjadi pada tanah. Adapun peningkatan pH pada tanah disebabkan oleh meningkatnya logam alkali oksida pada *biochar* seperti K^+ , Ca^{2+} , dan Mg^{2+} yang ikut masuk ke dalam tanah tersebut (Permatasari, 2021). Jika pH tanah meningkat, bentuk kimia dari besi dapat menjadi lebih larut, mengendap, dan kurang tersedia untuk tanaman. Akibatnya, konsentrasi kadar besi dalam tanah dapat menurun.

Pemanfaatan Sebagai *Soil Block*

Pemanfaatan sedimen hasil *dredging* sebagai media semai cetak (*soil block*) dilakukan dengan melakukan beberapa perlakuan variasi komposisi. Kemudian perlakuan tersebut dilakukan pengujian secara fisik dan vegetatif. Pengujian fisik dilakukan dengan penyiraman *soil block* selama 30 hari dengan 10 ml air, sedangkan pengujian vegetatif dilakukan dengan melihat dan mengukur tinggi batang dan jumlah helai daun setelah 30 HSS (Hari Setelah Semai). Hasil pengujian dari masing-masing perlakuan komposisi tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Fisik dan Vegetatif

Perlakuan	Perbandingan Komposisi			Pengujian			
	Sedimen + Sekam Padi 12%	<i>Biochar</i>	Tanah	Eceng Gondok	Fisik	Vegetatif Tinggi Batang (cm)	Jumlah Daun (helai)
1	1		0	0	Rusak	7,850	7,500
2	0		1	0	Retak	4,450	5,500
3	1		1	0	Utuh	7,500	8,000
4	1		1	1/15	Retak	4,400	4,000

Sumber: Hasil Pengamatan Lapangan

Berdasarkan tabel hasil pengujian, diketahui bahwa pada pengujian sifat fisik terdapat 3 kategori hasil penilaian, berturut-turut dari yang terbaik ke terburuk yaitu utuh, retak, dan rusak. Perlakuan 1 pada penilaian sifat fisik menunjukkan hasil rusak setelah dilakukan penyiraman selama 30 hari dengan 10 ml air. Hal ini terjadi dikarenakan tekstur sedimen + *biochar* sekam padi yang berupa pasir mengakibatkan rendahnya daya ikat antar partikel dan ketika dilakukan penyiraman akan mudah terjadi pelepasan ikatan antar partikel walaupun sebelumnya telah terbentuk menjadi *soil block*. Rendahnya daya ikat antar partikel akibat tekstur pasir pada sedimen + *biochar* sekam padi tersebut yang menyebabkan sifat fisik dari perlakuan 1 rendah dan menjadikan sampel rusak. Perlakuan 2 pada penilaian sifat fisik menunjukkan hasil retak setelah dilakukan penyiraman selama 30 hari. Hal ini

terjadi karena tekstur dari tanah merupakan tekstur lempung pasir. Dominasi tekstur lempung pada tanah mengakibatkan ukuran partikel yang halus cenderung mudah terbawa oleh air meskipun memiliki ikatan antar partikel yang cukup baik. Terlihat pada kondisi *soil block* setelah penyiraman 30 hari menunjukkan bahwa perubahan bentuk di area atas yang mengalami kontak langsung dengan air.

Perlakuan 3 pada penilaian sifat fisik menunjukkan hasil utuh setelah dilakukan penyiraman selama 30 hari. Hal ini terjadi karena campuran antara sedimen + *biochar* sekam padi dengan tekstur pasir dan tanah dengan tekstur lempung pasir menjadikan terjadinya ikatan yang baik antara kedua material tersebut. Campuran kedua bahan tersebut menjadikan *soil block* menjadi lebih kuat dan tahan terhadap gerusan air. Terlihat pada kondisi *soil block* setelah penyiraman 30 hari menunjukkan bahwa bentuk *soil block* yang masih utuh dan tidak ada perubahan bentuk yang berarti. Perlakuan 4 pada penilaian sifat fisik menunjukkan hasil retak setelah dilakukan penyiraman selama 30 hari. Hal ini terjadi karena terdapat komposisi tambahan berupa cacahan eceng gondok di dalam *soil block* tersebut, sehingga meskipun campuran antara material sedimen + *biochar* sekam padi dengan tanah memiliki ikatan yang baik ketika terdapat cacahan eceng gondok justru memperlemah ikatan tersebut dan memungkinkan terbentuknya celah-celah untuk air masuk dan menggerus *soil block* tersebut.

Berdasarkan tabel hasil pengujian di atas, diketahui bahwa pada pengujian vegetatif terdiri dari dua parameter, yaitu pengukuran tinggi batang dan jumlah helai daun. Hasil percobaan vegetatif yang ditampilkan pada tabel merupakan nilai hasil rata-rata dari 2 sampel pengujian (duplo). Hasil percobaan vegetatif pada perlakuan 1 menunjukkan nilai rata-rata tinggi batang adalah 7,850 cm dan rata-rata jumlah helai daun adalah 7,500 helai. Perlakuan 2 menunjukkan nilai rata-rata tinggi batang adalah 4,450 cm dan rata-rata jumlah helai daun adalah 5,500 helai. Perlakuan 3 menunjukkan nilai rata-rata tinggi batang adalah 7,500 cm dan rata-rata jumlah helai daun adalah 8,000 helai. Perlakuan 4 menunjukkan nilai rata-rata tinggi batang adalah 4,400 cm dan rata-rata jumlah helai daun adalah 4,000 helai. Berdasarkan analisis deskriptif dari hasil pengujian yang telah dilakukan, baik pengujian sifat fisik maupun pengujian vegetatif, diketahui bahwa perlakuan 3 dengan perbandingan komposisi sedimen + *biochar* sekam padi dan tanah 1:1 menunjukkan hasil akhir yang paling optimal baik dari pengujian sifat fisik maupun pengujian secara vegetatif. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka komposisi yang paling optimal dan dipilih dalam pemanfaatan sedimen hasil *dredging* tersebut adalah komposisi perbandingan sedimen + *biochar* sekam padi dan tanah 1:1. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa pemanfaatan sedimen hasil *dredging* sebagai media semai cetak (*soil block*) dianggap berhasil dan dapat dijadikan sebagai salah satu opsi dalam upaya pemanfaatan sedimen hasil *dredging* pada Waduk PB Soedirman.

KESIMPULAN

Hasil uji laboratorium terkait parameter besi (Fe) pada sedimen hasil *dredging* menunjukkan kadar besi (Fe) yang tinggi dan jauh melebihi standar mutu sebagai bahan pembenah tanah berdasarkan Kepmentan RI No.261/KPTS/SR.310/M/4/2019. Penambahan *biochar* sekam padi pada sedimen hasil *dredging* dengan waktu kontak 15 hari menunjukkan penurunan kadar besi (Fe) pada sedimen hasil *dredging*. Penurunan kadar besi (Fe) tertinggi terjadi pada dosis *biochar* sekam padi 12% dengan penurunan sebesar 6.690,172 mg/kg dan efektivitas sebesar 12,744%. Hasil pengujian sifat fisik dan penanaman vegetatif *soil block* dari beberapa komposisi menunjukkan bahwa *soil block* dengan komposisi perbandingan sedimen + *biochar* sekam padi dan tanah 1:1 menjadi komposisi yang paling optimal. Pemanfaatan sedimen hasil *dredging* sebagai media semai cetak (*soil block*) dianggap berhasil dan dapat dijadikan sebagai salah satu opsi dalam pemanfaatan sedimen hasil *dredging*.

DAFTAR PUSTAKA

Anggraini, D., Pranoto, S. A., dan Wulandari, D. A., 2019. *Analisis Ekonomi Pengendalian Sedimentasi Waduk Mrica*. Brilliant: Jurnal Riset dan Konseptual. 4(4), 567-586.

P ISSN: 2086 - 4604

E ISSN: 2549 - 8819

© 2024 Departemen Biologi FMIPA Unhas

- Chanifah, D. S., Kusumasari, A. C., dan Kushartanti, E., 2021. *Farmers' perceptions of soil block nursery techniques on shallot seeds in Grobogan District, Central Java*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 653(1). DOI: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/653/1/012117>.
- Damayanti, V. A., Prayogo, T. B., dan Sayekti, R. W., 2023. *Analisa Dampak Sedimen Terhadap Usia Guna Waduk Plumbon*. Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sumber Daya Air. 3(2): 346–356. DOI: <https://doi.org/10.21776/ub.jtresda.2023.003.02.030>.
- Hamzah, A., dan Priyadarshini, R., 2019. *Remediasi Tanah Tercemar Logam Berat*. Malang: Unitri Press.
- Hidayat, A. P., dan Damris, D., 2019. *Pengaruh Penambahan Biochar Dari Batubara Lignite Pada Tanah Bekas Penambangan Batubara Terhadap Konsentrasi Logam Kadmium (Cd) Terlarut Menggunakan Kolom Fixed Bed Sorption*. Jurnal Engineering. 1(1): 1-16.
- Irwan, A., Wicaksono, A., dan Khairin, F. A., 2020. *Identifikasi Distribusi Beban Sedimentasi pada Intake DAM dan Reservoir PLTA (Studi Kasus: PLTA Cirata, Purwakarta–Jawa Barat)*. Journal Of Applied Science (JAPPS). 2(1): 022-030.
- Mbay, W. O. N., Darwis, Resman, Ginting, S., Syaf, H., dan Namriah. 2023. *Pengaruh Biochar Terhadap Beberapa Sifat Kimia Tanah Dan Pertumbuhan Tanaman Nilam (Pogostemon Cablin Benth) Pada Tanah Tambang Nikel*. Jurnal Agroteknologi. 2: 103–113.
- Mustaqiman, A. N., Wirosodarmo, R., dan Suharto, B., 2021. *Pengaruh Biochar Sekam Padi Dan Tongkol Jagung Terhadap Penurunan Logam Fe*. Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan. 13(2): 1-9.
- Nazella, E., & Nilawati, I. N., 2022. *Pemanfaatan Biochar Berbahan Dasar Ampas Tebu (Saccharum Officinarum Linn) Sebagai Bahan Pembenh Tanah Pada Lahan Bekas Tambang Batubara*. Jurnal Mineral, Energi dan Lingkungan. 6(2): 38–46.
- Pech, P., Serey, M., & Chea, S., 2022. *Effect of Soil Block Composition on Seedling Growth and Yield of Two Chinese Kale Cultivars*. <https://www.researchgate.net/publication/374368498>.
- Permatasari, A. R., 2021. *Efektivitas Biochar dari Sekam Padi Terhadap Penurunan Kandungan Logam Kadmium (Cd) dan Besi (Fe) Tanah Tercemar*. Banjarbaru: Universitas Lambung Mangkurat.
- Priyanto, N., & Ariyani, F., 2008. *Kandungan Logam Berat (Hg, Pb, Cd, dan Cu) Pada Ikan, Air, dan Sedimen di Waduk Cirata, Jawa Barat*. Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. 3(1): 69-78.
- Rachman, A. N., dan Moch, C., 2015. *Studi Awal Pemanfaatan Lumpur Sungai Ciliwung di Sekitar Masjid Istiqlal dengan Proses Pengomposan*. Jurnal Teknik Lingkungan. 21(1): 9-17.
- Savitri, N. D., Wicaksono, A. P., dan Santoso, D. H., 2021. *Transport Sedimen Melayang di Telaga Jambanom, Banjarnegara, Karangasem, Paliyan, Gunungkidul*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Lingkungan Kebumihan Satu Bumi. 3(1).
- Soewarno. 2014. *Hidrometri dan Aplikasi Teknosabo dalam Pengelolaan Sumber Daya Air (Seri Hidrologi)*. Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sudarningsih. 2021. *Penggunaan Metode Difraksi Sinar X dalam Menganalisa Kandungan Mineral Pada Batuan Ultra Basa Kalimantan Selatan*. Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat. 18(1): 1–7. DOI: <https://doi.org/https://doi.org/10.20527/flux.v18i1.7089>.
- Surbakti, N. A. B., Febriani, H., dan Syukriah, S., 2024. *Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air dan Daging Ikan Lemeduk (Barbonymus schwanefeldii) di Sungai Belumai Deli Serdang*. Jurnal Akuakultur Sungai dan Danau. 9(1): 69. DOI: <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v9i1.203>.

- Suita, E., Sudrajat, D. J., dan Kurniaty, R., 2017. *Pertumbuhan Bibit Kaliandra Pada Beberapa Komposisi Media Semai Cetak di Persemaian dan Lapangan (Growth of Kaliandra Seedling on Different Block Seedling Media Compositions in Nursery and Field)*. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*. 14(1): 73-84.
- Supriyantini, E., dan Endrawati, H., 2015. *Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Pada Air, Sedimen, dan Kerang Hijau (Perna Viridis) di Perairan Tanjung Emas Semarang*. *Jurnal Kelautan Tropis*. 18(1).
- Triadi, I. N. S., dan Suparta, I. W. D., 2019. *Pengaruh Sedimen Terhadap Pola Operasi Waduk Gerogkak di Kabupaten Buleleng*. *Prosiding Seminar Nasional Ketekniksipilan Bidang Vokasional*. <https://ojs.pnb.ac.id/index.php/Proceedings/article/view/1706>.
- Trisdayanti, N., Lestari, A., Feronika Cindra Irawati, A., Studi Agroteknologi, P., Pertanian, F., Singaperbangsa, U., Pertanian Universitas Singaperbangsa, F., Barat, J., dan Kunci, K. (n.d.). *Uji Komposisi Media Semai Cetak (soil block) Terhadap Pertumbuhan Tanaman Tomat (Lycopersicum esculentum Mill.) Varietas Servo F1 di Persemaian Test the Composition of the Printed Seedling Media (soil block) Against the Growth of Tomato Plants (Lycopersicum esculentum Mill.) Servo F1 Varietas in the Seedbed*. DOI: <https://doi.org/10.31604/jap.v8i1.8996>.
- Umayektinisa, H., SP, N. A., Suharyanto, S., dan Pranoto, S., 2016. *Pengaruh Sedimentasi Pada Kinerja Pengoperasian Waduk Serbaguna Wonogiri*. *Jurnal Karya Teknik Sipil*. 5(1): 59-69.
- Wakida, F. T., Lara-Ruiz, D., Temores-Pena, J., Rodriguez-Ventura, J. G., Diaz, C., and Garcia-Flores, E., 2008. *Heavy Metals in Sediments of the Tecate River, Mexico*. *Environmental Geology*. 54: 637-642.