

EFEKTIVITAS FILTER AIR DENGAN KOMBINASI FILTRASI MEKANIS DAN KARBON AKTIF DALAM MENINGKATKAN KUALITAS AIR EKORIPARIAN LEUWI PADJADJARAN UNTUK IRIGASI TANAMAN

Rahmad Iqbal¹, Boy Macklin Pareira Prawiranegara¹, Yogina Lestari Ayu Situmorang¹
¹Teknik Pertanian, Universitas Padjadjaran, Kabupaten Sumedang, Indonesia

*Penulis korespondensi: rahmad21001@mail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Air ekoriparian memiliki potensi sebagai sumber irigasi, namun kualitasnya sering tidak memenuhi standar sehingga diperlukan proses pengolahan sebelum digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas kombinasi media filtrasi mekanis dan karbon aktif dalam meningkatkan kualitas air ekoriparian Universitas Padjadjaran untuk kebutuhan irigasi tanaman. Sistem filtrasi disusun menggunakan kerikil besar (12–25 mm), kerikil kecil (4,75 mm), pasir kasar (2 mm), pasir halus (0,425 mm), serta karbon aktif dengan variasi konsentrasi 3% dan 5%. Parameter yang diuji meliputi TDS, kekeruhan, pH, dan TSS. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan karbon aktif 3% mampu menurunkan TDS dari 80 menjadi 77 mg/L, kekeruhan dari 43,07 menjadi 35,72 NTU, TSS dari 193,6 menjadi 148,4 mg/L, serta pH meningkat dari 6,26 menjadi 6,81 sehingga mendekati netral. Pada perlakuan 5%, TDS menurun dari 113 menjadi 101 mg/L, kekeruhan dari 31,28 menjadi 15,99 NTU, TSS dari 200 menjadi 136,5 mg/L, serta pH mengalami peningkatan dari 6,26 menjadi 7,05 yang semakin mendekati netral. Penurunan parameter fisik terbesar terjadi pada kekeruhan dan TSS, menunjukkan bahwa kombinasi media mekanis efektif menyisihkan partikel tersuspensi, sedangkan karbon aktif berperan dalam meningkatkan kejernihan dan kestabilan pH. Secara keseluruhan, sistem filtrasi dengan karbon aktif 3% dan 5% terbukti meningkatkan kualitas air ekoriparian sehingga lebih layak digunakan untuk irigasi berdasarkan baku mutu kualitas air berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021. Perlakuan 5% menunjukkan kinerja lebih baik daripada perlakuan 3% karena menunjukkan peningkatan parameter kualitas air ekoriparian yang lebih signifikan.

Kata kunci: air ekoriparian, filtrasi air, karbon aktif, filtrasi mekanis, kualitas air

1 PENDAHULUAN

Air merupakan salah satu faktor utama dalam mendukung keberlanjutan sektor pertanian, khususnya untuk kegiatan irigasi tanaman. Air irigasi yang digunakan untuk tanaman sebaiknya memenuhi baku mutu air irigasi sesuai Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 termasuk dalam kelas IV sehingga kualitas air irigasi layak dijadikan pengairan untuk tanaman (Rohmawati *et al.*, 2016). Air irigasi yang tidak memenuhi standar kualitas dapat menurunkan produktivitas tanaman, merusak struktur tanah, serta memicu akumulasi zat pencemar yang berdampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan ekosistem (Yusuf *et al.*, 2023). Salah satu sumber air yang berpotensi dimanfaatkan untuk irigasi adalah air ekoriparian. Kawasan ekoriparian merupakan zona peralihan antara ekosistem darat dan perairan yang memiliki fungsi ekologis penting, seperti penyaring alami limpasan permukaan dan penyangga kualitas air. Namun, kualitas air di kawasan ekoriparian sangat dipengaruhi oleh penggunaan lahan dan aktivitas manusia di sekitarnya (Allan, 2004). Leuwi Padjadjaran sebagai kawasan ekoriparian memiliki potensi sumber air yang cukup

melimpah, namun kualitas airnya belum tentu memenuhi persyaratan untuk digunakan secara langsung sebagai air irigasi.

Aktivitas alami maupun antropogenik di sekitar kawasan ekoriparian, seperti limpasan permukaan, erosi tanah, aktivitas domestik, serta akumulasi bahan organik, dapat menyebabkan penurunan kualitas air (Sutadian *et al.*, 2016). Parameter kualitas air seperti kekeruhan, total padatan terlarut (TDS), serta kandungan bahan organik dan mikroorganisme sering kali berada di atas ambang batas yang direkomendasikan untuk irigasi tanaman (Rahman *et al.*, 2021). Kondisi tersebut menuntut adanya teknologi pengolahan air yang sederhana, efektif, dan ramah lingkungan agar air ekoriparian dapat dimanfaatkan secara optimal. Filtrasi air merupakan salah satu metode pengolahan pada air yang prinsip pemisahan partikel padat dari fluida dengan cara melewatkan air melalui media penyaring yang bersifat pori-pori atau memiliki daya adsorpsi tertentu (Ria, 2022). Tujuan utama dari filter air adalah untuk menghilangkan partikel tersuspensi, logam berat, senyawa kimia berbahaya, serta mikroorganisme yang mencemari air, sehingga air yang dihasilkan menjadi lebih jernih, tidak berbau, dan aman digunakan. Filtrasi air dinilai relatif mudah diterapkan dan memiliki biaya operasional yang rendah serta yang relatif sederhana sehingga dapat diterapkan dalam skala rumah tangga maupun skala kecil di Masyarakat (Novia *et al.*, 2019). Salah satu sistem filtrasi yang terbukti efektif adalah sistem *upflow*, yaitu sistem penyaringan dengan arah aliran dari bawah ke atas yang mampu mencegah terjadinya penyumbatan media filtrasi karena partikel tersuspensi lebih mudah tersaring di lapisan bawah dan tidak langsung menumpuk di permukaan media serta mempermudah pencucian media filtrasi (Artiyani & Firmansyah., 2016).

Berdasarkan referensi yang ada, penelitian tentang filter air menggunakan filtrasi mekanis, dan karbon aktif sudah sering dilakukan. Diantaranya adalah penelitian Nariswary dan Tangahu (2022) membahas tentang desain kombinasi media filter pasir silika dan karbon aktif efektif sehingga dapat menurunkan beberapa parameter air tanah tercemar, seperti kekeruhan dan zat organik, penelitian Gemala dan Ulfah (2020) mengenai kombinasi pasir zeolit dan arang aktif untuk menurunkan BOD, COD, dan TSS air lindi, dan penelitian Rosdiana *et al.* (2022) menunjukkan bahwa sistem filtrasi *upflow* lebih stabil dan mampu menurunkan logam Fe dan Mn secara signifikan. Sedangkan penelitian tentang kombinasi filtrasi mekanis dan karbon aktif untuk meningkatkan kualitas air pada ekoriparian yang digunakan sebagai sistem irigasi tanaman belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian tentang kombinasi filtrasi mekanis dan karbon aktif dalam meningkatkan kualitas air ekoriparian di Leuwi Padjadjaran untuk irigasi tanaman penting dilakukan. Kombinasi media filtrasi mekanis dan arang aktif pada sistem ini memberikan hasil yang lebih optimal dalam menurunkan kandungan polutan, termasuk partikel tersuspensi, logam berat, dan senyawa organik yang terkandung dalam air limbah atau air lindi (Yani *et al.*, 2020). Filtrasi mekanis berfungsi sebagai penyaring awal yang menahan partikel besar seperti pasir, lumpur, dan kotoran yang dapat menyebabkan kekeruhan air (Al Nawiswary *et al.*, 2022). Sementara itu, arang aktif berperan sebagai adsorben yang menyerap senyawa kimia beracun seperti logam berat, deterjen, dan senyawa organik yang dapat mencemari lingkungan (Yani *et al.*, 2020). Penerapan filter air dengan sistem *upflow* dan kombinasi media filtrasi ini sangat penting untuk meningkatkan kualitas air yang terkontaminasi dan mengurangi dampak pencemaran lingkungan (Artiyani & Firmansyah., 2016).

2 METODE

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2025. Pengambilan sampel air dilakukan di Ekoriparian Leuwi Padjadjaran yang berada di Kawasan Kampus Universitas Padjadjaran dengan

titik koordinat 6°55'51"S 107°46'25"E seperti yang ditunjukkan pada **Gambar 1**. Adapun percobaan proses filtrasi air dan uji kualitas air dilakukan di Laboratorium Sumber Daya Air Program Studi Teknik Pertanian Universitas Padjadjaran.



Gambar 1. Lokasi Ekoriparian Leuwi Padjadjaran (Google Earth, 2025)

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan meliputi alat filter air skala laboratorium dengan kombinasi filtrasi mekanis dan karbon aktif sebagai tempat terjadinya proses filtrasi pada air ekoriparian, Pompa Shimizu Model JET-108 BIT untuk mendorong air menuju alat filter, *Water Quality Tester* untuk mengukur TDS dan pH, *Turbidity Meter* Tipe LT-Lutron TU-2016 untuk mengukur kekeruhan, Ember 80 liter sebagai wadah penampung air setelah filtrasi, Corong Plastik untuk pengukuran TSS, Kertas Saring (*glass-fiber filter*) jenis Whatman Grade 934 AH dengan ukuran pori (*Particle Retention*) 1,5 μm , Timbangan Analitik Fujitsu dengan ketelitian 0,0001 gram, Oven Konvensional, Desikator, Gelas Ukur 1 dan 5 liter, dan *Handphone* Samsung Tipe A03S untuk *timer* saat proses filtrasi.

Bahan utama yang digunakan yaitu sampel air ekoriparian leuwi padjadjaran. Selain itu juga ada bahan lainnya seperti media filter yang terdiri dari kerikil besar (12–25 mm), kerikil kecil (4,75 mm), pasir kasar (2 mm), pasir halus (0,425 mm), serta karbon aktif dengan variasi konsentrasi 3% dan 5%, dan Aquades sebagai media kalibrasi alat saat pengujian kualitas air.

2.3 Prosedur Kerja

2.3.1 Pengambilan Sampel Air Ekoriparian

Pengambilan sampel air di Ekoriparian Leuwi Padjadjaran dilakukan dengan metode *Simple Random Sampling* (SRS). *Simple Random Sampling* adalah pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi itu (Sugiyono, 2018). Pada penelitian ini, pengambilan sampel air ekoriparian dilakukan dengan menentukan satu titik pada area Ekoriparian Leuwi Padjadjaran secara acak. Lokasi titik pengambilan sampel air terdapat pada **Gambar 2**. Proses pengambilan sampel air dilakukan memasukkan air ekoriparian dengan jerigen 30 liter sebanyak delapan buah. Saat pengambilan sampel air, kondisi peralatan harus dalam keadaan steril. Sampel air yang berada di dalam jerigen selanjutnya dibawa langsung ke Laboratorium Sumber Daya Air Program Studi Teknik Pertanian Universitas Padjadjaran untuk dilakukan percobaan menggunakan alat filter.



Gambar 2. Titik Pengambilan Sampel Air Ekoriparian (Rahmad *et al.*, 2025)

2.3.2 Percobaan Filtrasi Air Ekoriparian

Percobaan filtrasi air Air lindi akan dialirkan melalui sistem filtrasi menggunakan pompa *pressure* dengan daya maksimum sebesar 60Watt dan gaya dorong sejauh 20 meter. Hal ini bertujuan agar air mengalir secara kontinu melalui seluruh lapisan media hingga *effluent*. Pompa menghasilkan daya yang dapat mengangkat fluida dari satu tempat ke tempat lainnya (Subagyo & Hendratno, 2021). Kondisi dan komposisi media filtrasi juga harus dipersiapkan agar proses filtrasi dapat berjalan secara efisien sehingga kualitas air ekoriparian dapat meningkat.

Komposisi dan urutan lapisan media filtrasi ikut mempengaruhi efektifitas kinerja dari alat filter dalam memfiltrasi air ekoriparian Leuwi Padadjaran. Urutan lapisan media filtrasi mengikuti arah aliran yang menggunakan sistem filtrasi *upflow*, dimana aliran air akan mengalir dari bagian bawah tabung menuju bagian atas tabung, lalu akan memanfaatkan gaya gravitasi dalam menekan polutan dan bahan organik agar tidak lewat ke bagian atas filter. Lapisan pertama dalam rangkaian filter terdiri dari kerikil besar yang berfungsi sebagai pre-filter utama. Komponen ini berperan kritis dalam menyaring material berukuran besar seperti daun, ranting, dan debris anorganik. Menurut penelitian Zhang *et al.*, (2016) dalam jurnal *Water Research*, kerikil besar mampu mengurangi beban kontaminan awal hingga 40% sebelum air memasuki tahap filtrasi selanjutnya. kerikil kecil bertindak sebagai zona transisi yang mendistribusikan aliran air secara merata. Lapisan ini menciptakan struktur penyangga yang memungkinkan aliran air mengalir dengan tekanan dan kecepatan optimal. Pasir kasar memiliki peran penting dalam menangkap partikel berukuran sedang dan memulai proses filtrasi biologis (Hossain *et al.*, 2020). Lapisan terakhir, pasir halus, merupakan tahap kritis dalam penyaringan partikel mikroskopis. Dengan struktur butiran yang sangat rapat, pasir halus mampu menangkap bakteri, material koloid, dan kontaminan berukuran nano. Penelitian Kurniawan *et al.*, (2017) membuktikan bahwa pasir halus dapat menurunkan kekeruhan air hingga 90% dan mengurangi kandungan logam berat secara signifikan. Pada lapisan karbon aktif, terdapat dua perlakuan dari jumlah konsentrasi asam fosfat dalam proses aktivasi, yaitu konsentrasi 3% dan 5%.

2.3.3 Uji Kualitas Air

Pengukuran uji kualitas air ekoriparian dilakukan dengan menguji kualitas air lindi awal setelah sampel diambil, Uji kualitas air juga dilakukan pada air ekoriparian setelah filtrasi. Proses pengujian kualitas air ekoriparian menggunakan beberapa parameter yaitu kekeruhan, *Total Disolved Solid* (TDS), *Total Suspend Solid* (TSS), dan pH. Pengukuran parameter kekeruhan

dilakukan dengan menggunakan alat *Turbidity Meter* dengan menggunakan skala NTU, Adapun pengukuran TDS, dan pH dilakukan dengan menggunakan alat *Water Quality Tester*. Adapun pengukuran parameter TSS dilakukan dengan menggunakan metode gravimetri dengan mengikuti standar dari SNI 06-6989.3-2004 tentang Air dan air limbah-Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (*Total Suspended Solid*, TSS) secara gravimetri.

2.3.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan membandingkan antara data kualitas air ekoriparian saat sebelum proses filtrasi dan sesudah filtrasi. Perbandingan data tersebut dilakukan untuk melihat seberapa efektif alat filter dalam melakukan proses filtrasi dapat meningkatkan kualitas air ekoriparian dengan menggunakan sistem *upflow* serta kombinasi filtrasi mekanis dan karbon aktif. Hasil pengujian kualitas air ekoriparian pada dua kombinasi karbon aktif, yaitu aktivasi 3% dan 5% juga dibandingkan. Hal tersebut bertujuan untuk melihat manakah persen aktivasi karbon aktif yang lebih efektif menurunkan kadar pencemar pada air ekoriparian. Analisis data meliputi angka kandungan penurunan dan efektifitas penurunan kadar pencemar pada parameter kekeruhan, TDS, TSS, dan pH yang dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Efektivitas} = \frac{P. \text{Awal} - P. \text{Akhir}}{P. \text{Awal}} \times 100\% \dots (1)$$

Hasil pengujian kualitas air ekoriparian setelah proses filtrasi pada tahap akhir akan dapat ditentukan apakah dapat memenuhi baku mutu untuk kebutuhan air irigasi sesuai dengan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Proses Filtrasi Sistem *Upflow* dengan Kombinasi Media Filtrasi Mekanis dan Karbon Aktif

Proses filtrasi pada air ekoriparian Leuwi Padjadjaran dilakukan dengan menggunakan sistem filtrasi *upflow*. Sistem filtrasi *upflow* merupakan teknologi filtrasi air yang dirancang untuk meningkatkan efektivitas penyaringan dengan mengalirkan air dari bawah ke atas melalui berbagai lapisan media filtrasi (Rosdiana *et al.*, 2022). Sistem filtrasi *upflow* ini memanfaatkan dorongan aliran dari pompa untuk mengalirkan air dari lapisan media filter paling bawah menuju lapisan paling atas. Alat filter yang digunakan juga menggunakan dua unit tabung filter, dimana proses filtrasi terjadi selama dua kali. Pada tabung pertama lapisan yang dilewati pertama yaitu kerikil besar dengan diameter 12-25 mm, kemudian kerikil kecil dengan diameter 4,75 mm, dilanjutkan dengan lapisan karbon aktif, yaitu berupa biochar yang telah diaktivasi, selanjutnya pada lapisan atas tabung pertama terdapat media pasir kasar dengan ukuran butiran 2 mm.

Proses filtrasi pada tabung kedua juga memiliki prinsip yang sama, yaitu menggunakan sistem *upflow*, namun air yang mengalir dari tabung pertama menuju tabung kedua menggunakan gaya gravitasi, dimana air dari lapisan atas tabung pertama jatuh menuju lapisan bawah tabung kedua dengan mengandalkan gaya dorong aliran dari pompa dan gaya gravitasi (Rosdiana *et al.*, 2022). Adapun lapisan media filtrasi pada tabung kedua memiliki sedikit perbedaan yaitu lapisan terbawah yang dimulai dari kerikil kecil, kemudian mengalir ke lapisan atasnya yaitu pasir kasar, lalu mengalir pada lapisan karbon aktif, dan terakhir mengalir melewati media pasir halus dengan ukuran 0,425 mm. Proses filtrasi yang terjadi dua kali pada tabung pertama dan kedua didasarkan pada proses filtrasi yang terjadi secara berulang, agar proses penyaringan terjadi secara maksimal.

3.2 Efektivitas Penurunan Kadar Pencemar pada Air Ekoriparian

Aktivasi pada biochar sebagai karbon aktif memiliki dua perlakuan berbeda, yaitu proses aktivasi karbon dengan konsentrasi asam fosfat sebesar 3% dan 5%. Dua konsentrasi tersebut akan dibandingkan perubahan penurunan kualitas air yang terjadi terhadap kualitas air ekoriparian sebelum dilakukan filtrasi. Tingkat efektivitas penurunan parameter kualitas air pada kedua konsentrasi kemudian akan dibandingkan untuk melihat konsentrasi mana yang memiliki hasil kualitas air yang lebih baik. Hasil perbandingan parameter kualitas air ekoriparian dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Perbandingan Penurunan Kadar Pencemar Air Ekoriparian Padjadjaran Setelah Filtrasi

Parameter	Satuan	Sebelum Filtrasi	Setelah Filtrasi 3%	Efektivitas Penurunan	Setelah Filtrasi 5%	Efektivitas Penurunan
Kekeruhan	NTU	43,07	35,72	17,1%	22,02	48,9%
TDS	mg/L	113	109	3,5%	101	10,6%
TSS	mg/L	200	153,23	23,3%	136,5	31,8%
pH	-	6,26	6,81		7,05	

Sumber: (Rahmad *et al.*, 2025)

Berdasarkan **Tabel 1**, proses filtrasi air ekoriparian Leuwi Padjadjaran menunjukkan kemampuan dalam menurunkan parameter kualitas air, yaitu kekeruhan, TDS, TSS, dan pH pada variasi konsentrasi media filtrasi, baik pada konsentrasi 3% maupun 5%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses filtrasi dengan menggunakan sistem *upflow* serta kombinasi filtrasi mekanis dan karbon aktif mampu menurunkan parameter kualitas air ekoriparian, hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rosdiana *et al.*, (2022) yang menyebutkan sistem filtrasi tersebut memungkinkan penyisihan berbagai jenis polutan secara fisika, kimia, dan biologi dalam satu proses yang terintegrasi.

Secara umum, peningkatan konsentrasi media filtrasi 5% menghasilkan efektivitas penurunan pencemar yang lebih tinggi pada hampir seluruh parameter dibandingkan dengan konsentrasi 3%. Berdasarkan hasil uji kualitas air ekoriparian Leuwi Padjadjaran yang tertera pada **Tabel 1**, Nilai kekeruhan sebelum filtrasi sebesar 43,07 NTU mengalami penurunan menjadi 35,72 NTU dengan efektivitas 17,1% pada filtrasi 3% dan turun lebih signifikan menjadi 22,02 NTU dengan efektivitas 48,9% pada filtrasi 5%. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi 5% jauh lebih efektif dalam menurunkan kekeruhan. Peningkatan konsentrasi media filtrasi menyebabkan jumlah pori dan luas permukaan kontak meningkat, sehingga partikel tersuspensi lebih banyak tertahan oleh media filtrasi mekanis maupun teradsorpsi oleh karbon aktif. Temuan ini sejalan dengan penelitian Sutrisno dan Hamidah (2018) yang menyatakan bahwa peningkatan massa karbon aktif meningkatkan efisiensi penurunan kekeruhan air permukaan.

Parameter TDS pada **Tabel 1** menunjukkan penurunan relatif kecil dibandingkan parameter lainnya. Pada filtrasi 3%, TDS hanya menurun sebesar 3,5%, sedangkan pada filtrasi 5% efektivitas meningkat menjadi 10,6%. Meskipun nilai penurunannya tidak signifikan, konsentrasi 5% tetap lebih efektif. Rendahnya penurunan TDS disebabkan karena sebagian besar zat terlarut bersifat ionik dan tidak seluruhnya dapat teradsorpsi oleh karbon aktif. Menurut Rahman *et al.*, (2021), filtrasi berbasis karbon aktif lebih efektif terhadap senyawa organik dibandingkan senyawa anorganik terlarut, sehingga peningkatan konsentrasi media hanya memberikan peningkatan efektivitas terbatas pada TDS.

Nilai TSS yang terdapat pada **Tabel 1** mengalami penurunan dari 200 mg/L menjadi 153,23 mg/L (23,3%) pada filtrasi 3% dan menjadi 136,5 mg/L (31,8%) pada filtrasi 5%. Hasil ini menunjukkan bahwa filtrasi 5% lebih efektif dalam menghilangkan padatan tersuspensi. Efektivitas ini berkaitan dengan kemampuan media filtrasi mekanis yang lebih optimal dalam

menangkap partikel padat ketika ketebalan dan konsentrasi media meningkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Pratiwi *et al.*, (2017) yang menyebutkan bahwa padatan tersuspensi dapat dikurangi secara signifikan melalui sistem filtrasi berlapis dengan media yang memadai.

Berdasarkan hasil pada **Tabel 1**, nilai pH air meningkat dari 6,26 menjadi 6,81 pada filtrasi 3% dan menjadi 7,05 pada filtrasi 5%. Peningkatan pH ini menunjukkan bahwa karbon aktif berperan dalam menstabilkan kondisi kimia air dengan mengadsorpsi senyawa organik asam. Menurut Sutadian *et al.*, (2016), proses adsorpsi senyawa organik dapat mengurangi keasaman air dan mendekatkan pH ke kondisi netral yang lebih sesuai untuk irigasi tanaman.

3.3 Analisis Efektivitas Air Ekoriparian Leuwi Padjadjaran Setelah Filtrasi sebagai Air Irigasi Tanaman

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, baku mutu air untuk keperluan irigasi menetapkan ambang batas parameter utama, antara lain kekeruhan, TDS, TSS, dan pH. Hasil pengujian kualitas air ekoriparian Padjadjaran sebelum dan sesudah proses filtrasi dengan konsentrasi media 3% dan 5% menunjukkan adanya perbaikan kualitas air yang bervariasi pada setiap parameter. Perbaikan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Perbandingan Penurunan Parameter Kualitas Air Ekoriparian Padjadjaran Setelah Filtrasi terhadap Baku Mutu Air Irigasi Berdasarkan PP Nomor 22 Tahun 2021

Parameter	Satuan	Sebelum Filtrasi	Setelah Filtrasi 3%	Setelah Filtrasi 5%	Baku Mutu Air Irigasi
Kekeruhan	NTU	43,07	35,72	22,02	25
TDS	mg/L	113	109	101	1000
TSS	mg/L	200	153,23	136,5	400
pH	-	6,26	6,81	7,05	6-9

Sumber: (Rahmad *et al.*, 2025)

Berdasarkan **Tabel 2**, nilai kekeruhan awal air ekoriparian sebesar 43,07 NTU melebihi baku mutu air irigasi yaitu 25 NTU. Setelah filtrasi 3%, kekeruhan menurun menjadi 35,72 NTU, namun masih belum memenuhi baku mutu. Sebaliknya, pada filtrasi 5% nilai kekeruhan turun signifikan menjadi 22,02 NTU dan telah memenuhi baku mutu air irigasi. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi media filtrasi yang lebih tinggi mampu menahan lebih banyak partikel tersuspensi penyebab kekeruhan. Menurut Nurhayati dan Widodo (2016), peningkatan jumlah karbon aktif dan ketebalan media filtrasi secara langsung meningkatkan efisiensi penyisihan partikel halus dalam air permukaan.

Nilai TDS sebelum filtrasi yang terdapat pada **Tabel 2** sebesar 113 mg/L sudah berada jauh di bawah ambang batas baku mutu air irigasi (1000 mg/L). Setelah filtrasi 3% dan 5%, nilai TDS masing-masing menurun menjadi 109 mg/L dan 101 mg/L. Dengan demikian, seluruh kondisi, baik sebelum dan sesudah filtrasi telah memenuhi baku mutu air irigasi. Penurunan TDS yang relatif kecil menunjukkan bahwa proses filtrasi lebih dominan memengaruhi parameter fisik dibandingkan zat terlarut. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Rahman *et al.*, (2021) yang menyatakan bahwa filtrasi karbon aktif memiliki keterbatasan dalam menghilangkan senyawa anorganik terlarut.

Pada **Tabel 2**, konsentrasi TSS sebelum filtrasi sebesar 200 mg/L masih berada di bawah baku mutu air irigasi (400 mg/L). Setelah filtrasi 3% dan 5%, nilai TSS masing-masing turun menjadi 153,23 mg/L dan 136,5 mg/L. Dengan demikian, parameter TSS pada kedua variasi filtrasi telah memenuhi baku mutu, dengan filtrasi 5% menunjukkan kinerja yang lebih baik.

Penurunan TSS ini terjadi karena media filtrasi mekanis mampu menangkap partikel tersuspensi secara efektif, terutama pada media dengan konsentrasi lebih tinggi. Temuan ini sejalan dengan penelitian Putra dan Suheryanto (2019) yang menyatakan bahwa peningkatan ketebalan media filtrasi meningkatkan kemampuan penahanan padatan tersuspensi.

Nilai pH awal air ekoriparian tercatat pada **Tabel 2** sebesar 6,26 berada sedikit didalam rentang baku mutu air irigasi (pH 6–9). Setelah filtrasi 3%, pH meningkat menjadi 6,81 dan pada filtrasi 5% menjadi 7,05, sehingga keduanya telah memenuhi baku mutu. Peningkatan pH ini menunjukkan peran karbon aktif dalam menyerap senyawa organik bersifat asam, sehingga kondisi air menjadi lebih netral. Menurut Sutrisno dan Hamidah (2018), proses adsorpsi karbon aktif berkontribusi terhadap stabilisasi pH air permukaan.

4 KESIMPULAN

Secara keseluruhan, konsentrasi filtrasi 5% lebih efektif dibandingkan 3% dalam menurunkan kadar pencemar pada air ekoriparian Leuwi Padjadjaran, terutama pada parameter kekeruhan dan TSS. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya luas permukaan dan porositas media filtrasi, waktu kontak air dan media yang lebih efektif, serta kemampuan adsorpsi karbon aktif yang meningkat seiring bertambahnya massa media. Namun demikian, efektivitas terhadap TDS masih relatif rendah, sehingga untuk penurunan TDS yang lebih optimal diperlukan kombinasi metode lain, seperti koagulasi atau filtrasi lanjutan.

Disisi lain, proses filtrasi mampu meningkatkan kualitas air ekoriparian Padjadjaran sehingga memenuhi baku mutu air irigasi berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, terutama pada penggunaan konsentrasi media filtrasi 5%. Oleh karena itu, konsentrasi 5% direkomendasikan sebagai alternatif yang lebih efektif dan aman untuk pemanfaatan air ekoriparian sebagai sumber air irigasi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada ketua dan anggota komisi pembimbing yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam pembuatan artikel ini, Program Studi Teknik Pertanian yang telah memfasilitasi laboratorium selama pelaksanaan penelitian, serta Pranata Laboratorium Pratama atas arahan, bantuan teknis, dan dukungan selama proses penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Al Nawiswary, A., Bieby, D., & Tangahu, V. (2022). Desain Media Filter Pasir Silika dan Filter Karbon Aktif sebagai Teknologi Pengolahan Air Tanah Tercemar di Sekitar Lahan Bekas TPA Keputih.
- Allan, J. D. (2004). Landscapes and riverscapes: The influence of land use on stream ecosystems. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 35, 257–284.
- Artiyani, A., & Firmansyah, N. A. (2016). Kemampuan Filtrasi Upflow Pengolahan Filtrasi *Up Flow* dengan Media Pasir Zeolit dan Arang Aktif dalam Menurunkan Kadar Fosfat dan Deterjen Air Limbah Domestik. *Dalam Maret (Vol. 6, Nomor 1)*.
- Hossain, N., Bhuiyan, M. A., Pramanik, B. K., Nizamuddin, S., & Griffin, G. (2020). Waste materials for wastewater treatment and waste adsorbents for biofuel and cement supplement applications: A critical review. *Journal of Cleaner Production*, 255.
- Indonesia. (2021). Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Sekretariat Negara.

- Kurniawan, A., Prasetyo, E., & Wulandari, R. (2017). Efektivitas media pasir halus dalam menurunkan kekeruhan dan kandungan logam berat pada air permukaan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 23(2), 89–98.
- Novia, A. A., Nadesya, A., Harliyanti, D. J., Ammar, M., & Arbaningrum, R. (2019). Alat Pengolahan Air Baku Sederhana Dengan Sistem Filtrasi.
- Nurhayati, I., & Widodo, S. (2016). Pengaruh media karbon aktif terhadap penurunan kekeruhan dan warna air. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 22(2), 85–94.
- Pratiwi, N. T. M., Hariyadi, S., & Suryono, T. (2017). Pengaruh aktivitas manusia terhadap kualitas air sungai di wilayah riparian. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 15(2), 77–85.
- Putra, R. S., & Suheryanto. (2019). Dampak perubahan tata guna lahan riparian terhadap kualitas air sungai. *Jurnal Sumber Daya Air*, 15(1), 23–34.
- Rahman, A., Nugroho, A. S., & Hidayat, R. (2021). Analisis pengaruh aktivitas antropogenik terhadap kualitas air sungai. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 27(3), 145–154.
- Ria, J. (2022). Analisis Teknologi Filter Air Sederhana dan Teknik Pemeliharaan yang Layak Pakai. *Jurnal Kalpika (Vol. 19, Nomor 1)*.
- Rohmawati, S. M., Sutarno, & Mujiwo. (2016). Kualitas Air Irigasi pada Kawasan Industri di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Journal of Sustainable Agriculture*, Vol. 31 No. 2, Oktober 2016. Hal. 108-113.
- Rosdiana, R., Fatusman, M. B., Siharis, A. A., Ndibale, W., Assidieq, M., Ilham, I., Susianti, B., & Wibowo, D. (2022). Desain Alat Filtrasi Sederhana Sistem Upflow, Variasi Bahan Filtrasi, dan Pengaruhnya terhadap Penurunan Logam Besi dan Mangan. *Al-Ard: Jurnal Teknik Lingkungan Vol.7 No.2 - Maret 2022 (hal. 76-84)*.
- Subagyo, R., & Hendratno, B. R. (2021). Analisa Performance Pompa Sentrifugal di Unit 2 PT. Pupuk Kalimantan Timur. *ELEMEN: Jurnal Teknik Mesin*, 8(1), 20-38.
- Sugiyono. (2018). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. *Penerbit Alfabeta Bandung*.
- Sutadian, A. D., Muttill, N., Yilmaz, A. G., & Perera, B. J. C. (2016). Development of River Water Quality Indices-a Review. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188(1), 58.
- Sutrisno, E., & Hamidah, L. N. (2018). Efektivitas karbon aktif dalam menurunkan parameter pencemar air permukaan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(1), 45–53.
- Yani, J., Gemala, M., & Ulfah, N. (2020). Efektifitas Metode Kombinasi Pasir Zeolit dan Arang Aktif dalam Pengolahan Air Lindi di Tempat Pembuangan Akhir (TPA). 2020(2), 162–167.
- Yusuf, W. A., Wihardiaka, A., Susilawati, H. L., Dewi, T., Noor, M., Utami, S. N. H., Husaini, M., & Akbar, A. R. M. (2023). Kerusakan dan Pencemaran Lingkungan Pertanian, Karakteristik dan Penanggulangannya. *Gadjah Mada University Press*.
- Zhang, D., Gersberg, R. M., Ng, W. J., & Tan, S. K. (2016). Conventional and decentralized wastewater treatment: Technologies, challenges, and prospects. *Water Research*, 91, 1–12.