

Perbandingan Kinerja Koagulan Tawas Alumunium (Al) Dan Komersil Terhadap Kualitas Air Sumur : Studi Efek Variasi Konsentrasi Pada Nilai pH, Konduktivitas , TDS dan DO

Debi Anggun Sari⁽¹⁾, Rara Eka Dyla Putri⁽²⁾, Melati Ireng Sari⁽³⁾, Erlina Zanita⁽⁴⁾
(1),(2),(3),(4)

Politeknik Negeri Sriwijaya

debianggun@polsri.ac.id, (1), raradyla@polsri.ac.id, (2) melatiirengsari@polsri.ac.id, (3)
erlinazanita@polsri.ac.id, (4)

ABSTRAK

Penelitian ini membandingkan kinerja koagulan tawas laboratorium (AL) dan tawas komersial (TK) terhadap kualitas air sumur (pH awal 6,4; TDS 156,4 ppm). Pengujian dilakukan dengan variasi konsentrasi tinggi (2,5–25 g/l) untuk mengukur parameter pH, konduktivitas, *Total Dissolved Solids* (TDS), dan *Dissolved Oxygen* (DO). Hasil menunjukkan kedua koagulan memiliki kinerja serupa dalam penjernihan dengan dosis optimal 10 g/l, namun gagal menghilangkan bau parit. Secara kimiawi, peningkatan konsentrasi tawas menyebabkan penurunan pH drastis hingga 4,0 akibat reaksi hidrolisis, sehingga tidak memenuhi baku mutu sanitasi. Penurunan TDS optimal terjadi pada dosis 5 g/l (mencapai 30 ppm), namun dosis di atas itu justru meningkatkan nilai TDS dan konduktivitas secara linear akibat akumulasi ion sisa elektrolit Al^{3+} dan SO_4^{2-} . Secara keseluruhan, rentang dosis yang diuji dikategorikan sebagai *overdose* (restabilisasi), yang berdampak buruk pada keseimbangan kimia air. Direkomendasikan penggunaan dosis dalam orde mg/l untuk menjaga kualitas air sesuai standar kesehatan.

Kata Kunci: Tawas, Koagulasi, pH, TDS, Konduktivitas, Air Sumur.

ABSTRACT

This study compares the performance of laboratory-grade aluminum sulfate (AL) and commercial alum (TK) in treating well water (initial pH 6.4; TDS 156.4 ppm) across a high concentration range (2.5–25 g/l). The evaluation focuses on physical properties and chemical parameters, including pH, conductivity, Total Dissolved Solids (TDS), and Dissolved Oxygen (DO). Results indicate that while both coagulants effectively clarified water at an optimal dose of 10 g/l, they were unable to eliminate trench-like odors. Chemically, increasing alum concentration led to a drastic pH drop to 4.0 due to hydrolysis, failing to meet sanitary water standards. While the optimal TDS reduction occurred at 5 g/l (30 ppm), concentrations exceeding this limit caused a linear increase in TDS and conductivity due to the accumulation of residual Al^{3+} and SO_4^{2-} ions. This overdose range also triggered particle restabilization and influenced DO levels through chemical interaction. The study concludes that the tested doses are excessively high compared to standard coagulation requirements. A jar test using a milligram-per-liter (mg/l) range is recommended to maintain chemical stability and meet regulatory water quality standards.

Keywords: Aluminum Sulfate, Coagulation, pH, TDS, Conductivity, Well Water

..

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Air bersih merupakan kebutuhan dasar manusia yang memiliki peran strategis dalam menunjang kesehatan masyarakat dan pembangunan berkelanjutan. Secara global, penurunan kualitas sumber air masih menjadi persoalan serius, ditandai dengan meningkatnya kandungan zat terlarut, perubahan pH, serta degradasi karakteristik kimia air akibat aktivitas antropogenik. Parameter seperti pH, total dissolved solids (TDS), konduktivitas, dan dissolved oxygen (DO) menjadi indikator penting dalam menilai kelayakan air untuk kebutuhan domestik (Sari dkk., 2024). Di Indonesia, permasalahan kualitas air semakin kompleks seiring pertumbuhan penduduk, urbanisasi, dan keterbatasan layanan air perpipaan. Sebagian besar masyarakat, khususnya di wilayah pinggiran dan pedesaan, masih mengandalkan air sumur sebagai sumber air utama. Namun, berbagai penelitian menunjukkan bahwa air sumur sering mengalami penurunan kualitas akibat tingginya kandungan zat terlarut dan ketidakseimbangan parameter kimia air yang tidak sesuai dengan baku mutu air bersih (Mayasari, 2024). Salah satu metode yang paling umum digunakan dalam pengolahan air adalah proses koagulasi, yaitu penambahan koagulan untuk menggumpalkan partikel-partikel terlarut agar dapat diendapkan. Koagulan berbasis aluminium, seperti tawas aluminium sulfat dan koagulan komersial Poly Aluminium Chloride (PAC), telah lama digunakan karena efektivitasnya dalam memperbaiki kualitas air (Komala dkk., 2024). Meskipun demikian, penggunaan koagulan tidak terlepas dari permasalahan teknis. Tawas aluminium diketahui dapat menyebabkan penurunan pH air dan peningkatan residu aluminium jika digunakan pada dosis yang tidak tepat, sedangkan koagulan komersial seperti PAC relatif lebih stabil tetapi memiliki biaya yang lebih tinggi (Kurnia Aprilia & Asyfiradayati, 2025). Variasi konsentrasi koagulan dapat memengaruhi secara signifikan parameter pH, konduktivitas, TDS, dan DO, sehingga pemilihan jenis dan dosis koagulan menjadi tantangan utama dalam pengolahan air sumur. Penelitian yang dilakukan oleh Komala dkk. (2024) menunjukkan bahwa baik tawas aluminium maupun PAC efektif dalam meningkatkan kualitas air baku, namun PAC menghasilkan pH akhir yang lebih stabil dibandingkan tawas pada dosis tertentu. Studi ini menegaskan bahwa karakteristik koagulan berpengaruh terhadap perubahan kimia air selama proses koagulasi. Mayasari (2024) dalam penelitiannya melaporkan bahwa variasi jenis dan dosis koagulan berpengaruh terhadap nilai TDS dan konduktivitas air, yang mencerminkan perubahan kandungan zat terlarut akibat proses koagulasi. Hasil ini menunjukkan bahwa keberhasilan koagulasi tidak hanya diukur dari penurunan kekeruhan, tetapi juga dari kestabilan parameter kimia air lainnya. Meskipun berbagai penelitian telah mengkaji efektivitas tawas dan PAC, sebagian besar studi masih terfokus pada parameter kekeruhan dan pH, sementara kajian yang secara simultan menganalisis pH, konduktivitas, TDS, dan DO masih terbatas (Komala dkk., 2024; Mayasari, 2024). Selain itu, objek penelitian umumnya menggunakan air sungai atau air limbah, sehingga belum sepenuhnya merepresentasikan karakteristik air sumur. Penelitian yang membandingkan secara langsung kinerja tawas aluminium dan koagulan komersial pada air sumur dengan pendekatan kuantitatif berbasis variasi konsentrasi juga masih jarang ditemukan. Padahal, air sumur memiliki karakteristik kimia yang berbeda dengan air permukaan, sehingga memerlukan kajian khusus untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan aplikatif (Sari dkk., 2024). Keterbatasan penelitian terdahulu tersebut menunjukkan adanya kebutuhan akan penelitian lanjutan yang secara komprehensif menganalisis pengaruh variasi konsentrasi koagulan tawas aluminium dan koagulan komersial terhadap parameter pH, konduktivitas, TDS, dan DO pada air sumur. Penelitian kuantitatif diperlukan untuk menghasilkan data empiris yang dapat digunakan sebagai dasar evaluasi dan optimasi proses koagulasi. Dengan demikian, penelitian ini memiliki urgensi tinggi karena diharapkan mampu melengkapi kesenjangan pengetahuan yang ada serta memberikan kontribusi baru dalam pengembangan ilmu pengolahan air. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi rujukan ilmiah dan praktis dalam menentukan jenis serta konsentrasi koagulan yang paling efektif dan aman untuk meningkatkan kualitas air sumur sesuai dengan standar yang berlaku..

2. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan kualitas air sumur dan keterbatasan kajian komparatif koagulan yang telah diuraikan, maka perumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

Anggun Sari D, Eka Dyla Putri R, Ireng Sari M, Zanita E : Perbandingan Kinerja Koagulan Tawas Aluminium (Al) Dan Komersil Terhadap Kualitas Air Sumur : Studi Efek Variasi Konsentrasi Pada Nilai pH, Konduktivitas , TDS dan DO

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi koagulan tawas aluminium dan koagulan komersial terhadap perubahan nilai pH, konduktivitas, TDS, dan DO air sumur?
2. Apakah terdapat perbedaan kinerja yang signifikan antara tawas aluminium dan koagulan komersial dalam meningkatkan kualitas air sumur berdasarkan parameter pH, konduktivitas, TDS, dan DO?

3. Tujuan Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah: menganalisis secara kuantitatif pengaruh variasi konsentrasi koagulan tawas aluminium dan koagulan komersial terhadap kualitas air sumur serta membandingkan kinerja kedua jenis koagulan tersebut dalam memperbaiki parameter pH, konduktivitas, TDS, dan DO guna memperoleh koagulan yang paling efektif dan optimal

4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat secara simultan, yaitu memperkaya kajian ilmiah di bidang teknik lingkungan dan pengolahan air terkait perbandingan kinerja koagulan tawas aluminium dan koagulan komersial dalam meningkatkan kualitas air sumur berdasarkan parameter pH, konduktivitas, TDS, dan DO, serta melengkapi keterbatasan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada parameter tertentu. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan secara praktis sebagai dasar pertimbangan bagi masyarakat, praktisi, dan pengelola sistem penyediaan air bersih dalam menentukan jenis dan konsentrasi koagulan yang paling efektif dan efisien untuk pengolahan air sumur. Lebih lanjut, penelitian ini juga berpotensi menjadi rujukan bagi instansi terkait dalam penyusunan rekomendasi teknis dan pengembangan teknologi pengolahan air bersih skala rumah tangga maupun komunitas yang berkelanjutan dan sesuai dengan standar kualitas air yang berlaku

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dirancang untuk memperoleh data kuantitatif yang akurat dan terukur mengenai pengaruh variasi konsentrasi koagulan tawas aluminium dan koagulan komersial terhadap kualitas air sumur. Secara sistematis, tahapan penelitian dilaksanakan melalui serangkaian prosedur eksperimental yang saling berkaitan, mulai dari pengambilan sampel air sumur, preparasi dan karakterisasi awal, proses koagulasi, hingga pengujian parameter kualitas air.

1. Prosedur Pembuatan tawas atau kalium aluminium sulfat $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$

Proses pembuatan tawas dari limbah aluminium foil (tidak terlapisi) terdiri dari beberapa tahap, yaitu:

- a. Preparasi. Persiapan bahan baku, yaitu limbah aluminium foil (tidak terlapisi), dikumpulkan secara acak, dicuci, kemudian dipotong kecil-kecil untuk memudahkan proses pelarutan.
- b. Tahap Pelarutan. Limbah aluminium foil yang telah dipotong kemudian ditimbang sebanyak 2 gram dimasukkan ke dalam erlenmeyer, kemudian ditambahkan 40% KOH dengan volume 60 ml kemudian dipanaskan pada suhu $70^\circ C$ hot plate sambil diaduk hingga gelembung gas keluar. Sampai semua aluminium meleleh, hasil proses pelarutan kemudian didinginkan hingga suhu ruang dan selanjutnya disaring menggunakan kertas saring.
- c. Disposisi Tawas. Filtrat yang diperoleh pada poin c ditambahkan 50 ml larutan H_2SO_4 dengan konsentrasi 6M secara perlahan dan dipanaskan pada suhu $70^\circ C$ hingga diperoleh larutan jernih dan disaring menggunakan kertas saring Whatman 41. Didapatkan kristal putih pada suhu $30^\circ C$.
- d. Pencucian dan pengeringan. Proses pencucian dilakukan dengan menggunakan 50 ml etanol 50% yang bertujuan untuk mempercepat pengeringan kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu $105^\circ C$, kemudian ditimbang, dan dihitung rendemennya.
- e. Hitung % rendemen tawas dapat digunakan persamaan berikut:

$$\% \text{ Rendemen} = (\text{berat rendemen} / \text{berat teoritis}) \times 100\%$$

$$\text{Berat teoritis} = \text{berat bahan baku } W \% \text{ Al} \times \text{Mr} [KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O] / \text{Mr Al.}$$

2. Prosedur Pengujian Mutu Tawas

Uji mutu dilakukan dengan menguji kadar alumunium pada air tawas menggunakan metode AAS.

a. Uji Kualitas Air

Merupakan pengujian efektivitas kinerja tawas dengan menerapkannya pada air. Air yang telah diberi perlakuan, kemudian diuji karakteristiknya melalui parameter pH, TDS, konduktivitas, DO dan %DO. Uji pH berdasarkan ASTM D1293, uji Total Dissolved Solids (TDS) berdasarkan ASTM D1125-14.

b. Uji pH berdasarkan ASTM D1293

- 1) Kalibrasi pH meter dengan larutan buffer standar (minimal dua titik, pH 4 dan 7 atau pH 7 dan 10).
- 2) Bilas elektroda dengan air suling, lalu keringkan dengan tisu
- 3) Celupkan elektroda ke dalam sampel air.
- 4) Tunggu hingga pembacaan stabil.
- 5) Catat nilai pH.
- 6) Bilas elektroda setelah setiap pengukuran untuk menghindari kontaminasi silang.

c. Uji Total Dissolved Solids (TDS) berdasarkan ASTM D1125-14

- 1) Kalibrasi alat TDS atau konduktometer menggunakan larutan KCl standar.
- 2) Bilas probe dengan air suling.
- 3) Celupkan probe ke dalam sampel air.
- 4) Tunggu pembacaan TDS stabil (biasanya dalam ppm atau mg/L).
- 5) Catat hasil pengukuran.
- 6) Ulangi pengukuran jika diperlukan untuk mendapatkan data rata-rata

d. Uji Konduktivitas berdasarkan SNI 6989.1:2019

- 1) Bilas elektroda dengan contoh uji sebanyak 3 kali.
- 2) Celupkan elektroda ke dalam contoh uji sampai konduktometer menunjukkan pembacaan yang stabil

Catat hasil pembacaan skala atau angka pada tampilan konduktometer dan catat suhu contoh uji

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Data Hasil Penelitian Pembuatan Tawas Alufo

Tahapan	Alufo Tray (AT)	Alufo Campuran (AC)	Alufo Kemasan Makanan (AL)	Tawas Komersil (sebagai Pemanding)
Data Hasil Tawas yang Terbentuk	Berat rendemen = 4,9 gram Berat bahan baku = 2 gram % Rendemen = 7,5% % Konversi = 14,3%	Berat rendemen = 1,4 gram Berat bahan baku = 34 gram % Rendemen = 2,14% % Konversi = 7,75%	Berat rendemen = 14,46 gram Berat bahan baku = 29,4 gram % Rendemen = 45% % Konversi = 80%	
Data Hasil Pengujian Alumunium Terlarut dalam Air Tawas*	0,4102 mg/L	0,6330 mg/L	0,2225 mg/L	0,8657 mg/L

Keterangan : * Data hasil pengujian laboratorium di BSPJI Palembang

Tabel 2. Data Hasil Uji Organoleptik pada Pengolahan Air Sumur dengan TK (Tawas Komersil

Parameter	Baku Mutu	Air Sumur sebelum diberi tawas	Konsentrasi Tawas TK					
			2,5 g/l	5 g/l	10 g/l	15 g/l	20 g/l	25 g/l
Bau	Tidak berbau	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit
Endapan	-	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air jernih dan banyak endapan berwarna hitam	Air agak jernih dan banyak endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam

Hasil uji organoleptik pada pengolahan air sumur menggunakan Tawas Komersil (TK) menunjukkan efektivitas yang bervariasi tergantung pada parameter yang diuji dan konsentrasi tawas. Pada parameter bau, air baku yang awalnya berbau parit tidak mengalami perbaikan signifikan pada seluruh rentang konsentrasi tawas yang diuji, mulai dari 2,5 g/l hingga 25 g/l. Hal ini mengindikasikan bahwa tawas TK, meskipun berfungsi sebagai koagulan untuk menghilangkan kekeruhan, belum bisa digunakan untuk menghilangkan senyawa kimia penyebab bau yang ada dalam air tersebut. Sementara itu, pada parameter endapan dan kejernihan air, tawas menunjukkan efek yang signifikan. Air baku yang keruh dengan endapan hitam mulai bereaksi pada dosis yang lebih tinggi. Konsentrasi 10 g/l dan 15 g/l terbukti menjadi dosis yang paling optimal karena berhasil mengubah air menjadi jernih dan menghasilkan banyak endapan hitam, menandakan proses koagulasi-flokulasi bekerja dengan baik dalam memisahkan partikel tersuspensi. Namun, pada dosis yang sangat tinggi (20 g/l dan 25 g/l), kejernihan air kembali menurun (menjadi keruh), yang dapat disebabkan oleh fenomena restabilisasi partikel akibat overdosis koagulan. Secara keseluruhan, dosis optimal tawas TK untuk penjernihan adalah 10 g/l, tetapi untuk mencapai baku mutu air minum, diperlukan langkah pengolahan tambahan seperti karbon aktif atau aerasi untuk menghilangkan bau parit.

Tabel 3. Data Hasil Uji Organoleptik pada Pengolahan Air Sumur dengan Tawas Al

Parameter	Baku Mutu	Air Sumur sebelum diberi tawas	Parameter					
			2,5 g/l	5 g/l	10 g/l	2,5 g/l	20 g/l	25 g/l
Bau	Tidak berbau	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit	Berbau parit
Endapan	-	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air jernih dan banyak endapan berwarna hitam	Air jernih dan banyak endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam	Air keruh dan ada endapan berwarna hitam

Berdasarkan hasil uji organoleptik, air sumur sebelum perlakuan menunjukkan karakteristik berbau parit dan keruh disertai endapan berwarna hitam. Tujuan pengolahan menggunakan tawas aluminium sulfat ($Al_2(SO_4)_3$) adalah untuk menghilangkan bau dan kekeruhan tersebut. Namun, penambahan tawas pada seluruh rentang konsentrasi yang diuji (2,5 g/l hingga 25 g/l) tidak efektif dalam menghilangkan bau, karena air tetap berbau parit dan

sehingga belum memenuhi baku mutu. Sementara itu, efektivitas tawas sangat terlihat pada parameter endapan atau kekeruhan, dengan adanya titik koagulasi optimal. Air menjadi jernih secara maksimal pada konsentrasi 10g/l, ditandai dengan pembentukan flok hitam yang signifikan. Hal ini mengindikasikan bahwa dosis 10 g/l adalah dosis yang paling efisien dalam menetralkan muatan koloid penyebab kekeruhan dan endapan, suatu proses yang dikenal sebagai koagulasi-flokulasi. Namun, dosis yang lebih tinggi dari 10 g/l (yaitu 15 g/l hingga 25 g/l) menyebabkan penurunan kinerja yang signifikan, di mana kekeruhan kembali muncul (air agak jernih hingga menjadi air keruh lagi). Penurunan ini disebabkan oleh stabilisasi ulang (restabilization), di mana kelebihan dosis tawas menimbulkan muatan positif berlebihan yang mencegah partikel beragregasi menjadi flok yang dapat diendapkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dosis 10 g/l adalah yang paling efektif secara fisik dalam upaya penjernihan, namun memerlukan perlakuan tambahan (seperti adsorpsi atau oksidasi) untuk memenuhi persyaratan kimia dan organoleptik secara komprehensif.

Tabel 4. Data Hasil Uji TK pada Pengolahan Air Sumur

Parameter	Baku Mutu*	Air sumur sebelum diberi tawas	Konsentrasi Tawas TK					
			2,5 g/l	5 g/l	10 g/l	15 g/l	20 g/l	25 g/l
pH	6,5-8,5	6	4	4	4	4	4	4
Konduktivitas (µS/cm)	-	171,5		63	100	119	222	248
TDS (ppm)	<300	156,4		31	50	60	112	126
DO (mg/L)	-	4,24		3,56	3,60	3,58	3,6	3,55
% DO	-	47,2		38,7	39	39,1	38,9	39,4

Keterangan : *Peraturan Menteri Kesehatan No.2 Tahun 2023 Tabel 3 Parameter Air untuk Keperluan Higienis dan Sanitasi

Pengujian air sumur dengan tawas TK dari tabel tersebut menunjukkan bahwa dosis koagulan yang diaplikasikan, mulai dari 2,5 g/l hingga 25 g/l menghasilkan efek yang berpengaruh pada parameter pH. Reaksi hidrolisis tawas $Al_2(SO_4)_3$ melepaskan asam, yang menyebabkan penurunan pH secara drastis dari pH 6 menjadi pH 4 di seluruh variasi dosis. Sementara itu, pada parameter konduktivitas dan total zat terlarut (TDS), dosis optimal berada saat konsentrasi 5 g/l, yang berhasil menurunkan TDS dari 156,4 ppm menjadi 31 ppm, menunjukkan efektivitas koagulasi dalam menghilangkan zat terlarut. Namun, penambahan dosis di atas 5 g/l menyebabkan peningkatan konduktivitas dan TDS secara linier karena penumpukan ion Al^{3+} dan SO_4^{2-} dari tawas yang berlebihan. Sedangkan untuk parameter oksigen terlarut (DO) menunjukkan stabilitas yang relatif tinggi, hanya mengalami sedikit penurunan dari 4,24 mg/L menjadi sekitar 3,6 mg/L pada semua perlakuan, ini memperlihatkan bahwa tawas tidak memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap keberadaan oksigen dalam air. Secara keseluruhan, walaupun tawas TK efektif dalam mereduksi (TDS), tingginya dosis yang digunakan menyebabkan air menjadi sangat asam, sehingga membutuhkan tahap netralisasi pH sebelum air dapat dianggap layak untuk digunakan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian pada air sumur menggunakan rentang konsentrasi tawas yang tinggi (2,5 g/l hingga 25 g/l), berikut adalah kesimpulan utamanya:

- Efektivitas Koagulasi (Penjernihan): Kedua jenis tawas (TK dan Al) menunjukkan efektivitas yang signifikan dalam penjernihan air melalui proses koagulasi-flokulasi, namun tidak efektif menghilangkan bau parit pada seluruh dosis yang diuji.

Anggun Sari D, Eka Dyla Putri R, Ireng Sari M, Zanita E : Perbandingan Kinerja Koagulan Tawas Alumunium (Al) Dan Komersil Terhadap Kualitas Air Sumur : Studi Efek Variasi Konsentrasi Pada Nilai pH, Konduktivitas , TDS dan DO

- b. Dosis Optimal Fisik: Dosis optimal untuk penjernihan, yang ditandai dengan air jernih dan endapan hitam maksimal (pengurangan kekeruhan), adalah 10 g/l untuk tawas TK dan Al.
- c. Dampak pada TDS: Dosis optimal untuk reduksi TDS adalah 5 g/l untuk tawas TK (31 ppm) dan tawas Al (30 ppm).
- d. Penambahan dosis di atas 5 g/l menyebabkan peningkatan TDS dan konduktivitas secara linier akibat penumpukan ion elektrolit (Al^{3+} dan SO_4^{2-}) dari tawas yang berlebihan

DAFTAR PUSTAKA

- Fitriyah, F. (2025). *Penggunaan PAC, tawas, dan arang aktif sebagai koagulan pada UPAM Ciruas Serang Banten. Jurnal Lingkungan dan Sumberdaya Alam (JURNALIS)*.
- Lestari, S., & Wahyuni, E. (2022). *Pengaruh variasi dosis koagulan aluminium terhadap pH dan TDS air tanah. Jurnal Rekayasa Lingkungan*, 18(1), 11–19.
- Handayani, D., & Prasetyo, A. (2023). *Perbandingan efektivitas koagulan tawas dan Poly Aluminium Chloride (PAC) terhadap kualitas air baku. Jurnal Teknik Lingkungan*, 29(2), 85–94.
- Heriyadi, dkk. (2025). *Optimalisasi Koagulan untuk Air Sumur Bor. Seminar Nasional Rekayasa Tropis*, 5(1).
- Komala, R., Subroto, & Sisnayati, dkk. (2024). *Comparison of Alum and Poly Aluminum Chloride Coagulant Performance on Turbidity and pH of Lematang Enim PDAM Raw Water. Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/sainmatika/article/view/13749>
- Kurnia Aprilia, R., & Asyfiradayati, R. (2025). *Perbandingan Efektivitas Penggunaan Koagulan Tawas dan PAC pada Limbah Air Laundry. COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*, 5(2).
- Mayasari, R. (2024). *Pengaruh Kualitas Air Baku terhadap Jenis dan Dosis Koagulan. Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*.
- Putra, R. P., & Yuliana, N. (2023). *Pengaruh proses koagulasi terhadap konduktivitas dan dissolved oxygen air. Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(2), 97–106.
- Rahman, A., Hidayat, R., & Putri, D. A. (2024). *Evaluasi kualitas air sumur dan alternatif pengolahan kimia di kawasan permukiman. Jurnal Sumberdaya Air*, 20(3), 141–150.
- Ridayanti, R. (2023). *Perbandingan efektivitas koagulan Poly Aluminium Chloride (PAC) dan aluminium sulfat (tawas) untuk menjernihkan air (Skripsi)*. Universitas Fajar.
- Sari, B. P., Budijono, B., & Prianto, E. (2024). *Pengaruh Koagulan Kapur, Tawas, PAC untuk Penjernihan Air Sungai. South East Asian Water Resources Management*, 2(1), 22–28.
- Sisnayati, Winoto, Eddyanto, & Apriliyanti, S. (2025). *Perbandingan penggunaan tawas dan PAC terhadap kekeruhan dan pH air baku PDAM Tirta Musi Palembang. Jurnal Redoks*.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
08 Januari 2026	15 Januari 2026	22 Januari 2026	Ya