



---

**ANALISIS PARAMETER KIMIA KUALITAS AIR MINUM AYAM  
PETELUR (*Gallus domesticus*) DI KABUPATEN BLITAR DAN  
KAJIAN LITERATUR FITOREMEDIASI KADAR  
FLUORIDA**

**Eny Yulianti<sup>1\*</sup>, Titian Ajeng Wahyuningtyas<sup>2</sup>, Badiatus Sholikhah<sup>3</sup>, Rostiwi  
Endah Yuliastuti<sup>4</sup>, Moch Royanudin<sup>5</sup>, & Sriani Nafi'ah<sup>6</sup>**

<sup>1,2,5,&6</sup>Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri  
Maulana Malik Ibrahim Malang, Jalan Gajayana Nomor 50, Malang, Jawa Timur  
65144, Indonesia

<sup>3&4</sup>Unit Pelayanan Terpadu Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Blitar, Jalan Ciliwung  
Nomor 180, Blitar, Jawa Timur 66115, Indonesia

\*Email: [enyulianti@kim.uin-malang.ac.id](mailto:enyulianti@kim.uin-malang.ac.id)

Submit: 28-08-2023; Revised: 16-09-2023; Accepted: 07-01-2024; Published: 30-06-2024

**ABSTRAK:** Kualitas air minum merupakan faktor krusial yang mempengaruhi produktivitas ternak. Evaluasi berkala terhadap kualitas air minum ternak menjadi suatu kegiatan yang esensial. Kabupaten Blitar dikenal sebagai pusat produksi telur dari ayam petelur (*Gallus domesticus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air minum ternak dan memberikan tinjauan literatur terkait potensi peningkatannya melalui metode fitoremediasi. Metode penelitian ini melibatkan analisis laboratorium dan kajian literatur. Analisis laboratorium dilakukan untuk menentukan kualitas parameter kimia air, kemudian hasilnya dibandingkan dengan standar air minum ternak yang diatur oleh Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017. Jika ditemukan ketidaksesuaian dengan standar, dilanjutkan dengan studi literatur tentang pemanfaatan metode fitoremediasi sebagai solusi. Analisis parameter kimia, termasuk kadar ion, menggunakan *reagen kit* dengan bantuan spektroskopi UV Vis *Spektroquant Pharo 300*. Hasil analisis melibatkan besi, fluorida, mangan, nitrat, nitrit, sianida, kesadahan, kadmium, logam seng, dan sulfat. Semua parameter memenuhi standar baku mutu, kecuali kadar Fluorida (F-) yang melebihi ambang batas sebesar 1,5 mg/L, disebabkan oleh penggunaan sumber air tanah atau sumur yang berpotensi memiliki kadar mineral yang lebih tinggi dibanding air permukaan. Potensi dampak tingginya kadar fluorida terhadap ayam petelur mencakup penurunan produksi telur, gangguan pertumbuhan, kelainan reproduksi, penurunan konsumsi air, dan penurunan berat badan. Kajian literatur menyoroti metode fitoremediasi dengan melibatkan tanaman sebagai solusi ekonomis dan efektif. Penghijauan, seperti menanam rumput atau tanaman semak-semak di sekitar area peternakan dan sumur, atau melalui pembuatan kolam dengan tanaman air, dapat secara signifikan mengurangi kadar fluorida dalam air minum ternak.

**Kata Kunci:** Air Minum Ternak, Fitoremediasi, Ayam Petelur (*Gallus domesticus*), Kadar Fluorida.

**ABSTRACT:** Drinking water quality is a crucial factor that influences livestock productivity. Regular evaluation of the quality of livestock drinking water is an essential activity. Blitar Regency is known as a center for egg production from laying hens (*Gallus domesticus*). This study aims to evaluate the quality of livestock drinking water and provide a literature review regarding the potential for improvement through phytoremediation methods. This research method involves laboratory analysis and literature review. Laboratory analysis is carried out to determine the quality of water chemical parameters, then the results are compared with livestock drinking water standards regulated by Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia Number 32 of 2017. If a discrepancy is found with the standards, it is continued with a literature study regarding the use of phytoremediation methods as a solution. Analysis of chemical parameters, including ion levels, using a reagent kit with the help of Spectroquant Pharo 300 UV Vis spectroscopy. The results of the analysis involve iron, fluoride, manganese, nitrate, nitrite, cyanide, hardness, cadmium, zinc metal and sulfate. All parameters meet quality standards, except



for Fluoride (F-) levels which exceed the threshold of 1.5 mg/L, caused by the use of groundwater sources or wells which have the potential to have higher mineral content than surface water. The potential impacts of high fluoride levels on laying hens include reduced egg production, impaired growth, reproductive disorders, decreased water consumption, and decreased body weight. The literature review highlights phytoremediation methods involving plants as an economical and effective solution. Afforestation, such as planting grass or bushes around livestock areas and wells, or through creating ponds with aquatic plants, can significantly reduce fluoride levels in livestock drinking water.

**Keywords:** Livestock Drinking Water, Phytoremediation, Laying Chickens (*Gallus domesticus*), Fluoride Levels.

**How to Cite:** Yulianti, E., Wahyuningtyas, T. A., Sholikhah, B., Yuliasuti, R. E., Royanudin, M., & Nafi'ah, S. (2024). Analisis Parameter Kimia Kualitas Air Minum Ayam Petelur (*Gallus domesticus*) di Kabupaten Blitar dan Kajian Literatur Fitoremediasi Kadar Fluorida. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 1-13. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.8885>



*Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi* is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

## PENDAHULUAN

Perkembangan industri peternakan di Indonesia menunjukkan prospek bisnis yang menguntungkan, karena permintaan dari konsumen terus bertambah. Hal ini tercermin dari kondisi perekonomian yang stabil. Bisnis ayam petelur di Indonesia tidak hanya terbatas di kota-kota besar, melainkan juga telah merambah ke daerah-daerah terpencil di desa-desa. Blitar dikenal sebagai sentra produksi peternakan ayam petelur dengan jumlah ayam petelur mencapai 15 juta ekor (Nurlaili & Aulia, 2019).

Kualitas air minum memiliki peran penting dalam menjaga fungsi biologis ayam petelur, termasuk proses pencernaan, termoregulasi, dan pertumbuhan. Produktivitas ayam petelur juga bergantung pada kualitas air minumannya, sehingga harus diawasi dengan cermat. Kualitas air yang buruk dapat mengganggu kesehatan dan performa ayam petelur, sehingga berdampak negatif pada produksi telur dan ekonomi peternakan secara keseluruhan (Fitra *et al.*, 2020).

Penyakit pada ayam petelur dapat berasal dari berbagai faktor, termasuk kualitas minuman yang mereka konsumsi. Beberapa penyakit yang mungkin timbul akibat minuman yang tidak bersih atau terkontaminasi seperti *coccidiosis*, disebabkan oleh protozoa dari genus *Eimeria*. Kontaminasi minuman oleh kotoran yang mengandung *oosista coccidia* dapat menyebabkan infeksi pada usus ayam. Selain itu, *salmonellosis* dapat menular kepada ayam melalui air minum yang terkontaminasi oleh kotoran (Qomariyuti *et al.*, 2023). Infeksi bakteri *Escherichia coli* atau *colibacillosis* dapat terjadi melalui minuman yang terkontaminasi oleh bakteri tersebut, menyebabkan masalah kesehatan pada saluran pernapasan dan pencernaan ayam (Santoso *et al.*, 2020; Wiedosari & Wahyuwardani, 2015). Dengan demikian, menjaga kualitas air minum ayam menjadi kunci dalam mencegah penyebaran penyakit dan menjaga kesehatan ternak.

Melihat pentingnya kualitas air minum dalam produksi ayam petelur, maka diperlukan analisis kualitas air minum ayam petelur di Blitar. Penelitian ini

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/bioscientist>



akan memberikan data kondisi aktual kualitas air yang digunakan oleh peternakan ayam petelur di daerah tersebut. Dengan memahami kualitas air, khususnya parameter kimia, diharapkan dapat mengambil tindakan yang diperlukan untuk memastikan bahwa kualitas air yang digunakan dalam produksi ayam petelur memenuhi standar yang ditetapkan untuk mendukung kesehatan dan produktivitas ayam.

Data yang diperoleh dari penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan rekomendasi manajemen kualitas air yang lebih baik dalam peternakan ayam petelur di wilayah ini. Jika didapati nilai yang tidak memenuhi standar, maka dilanjutkan studi literatur untuk mencari alternatif pengolahan air yang sederhana dan terjangkau oleh peternak. Studi literatur metode pengolahan yang dipilih, yaitu menggunakan fitoremediasi. Metode fitoremediasi berpotensi untuk mengatasi permasalahan pencemaran air dengan memanfaatkan kemampuan tanaman dalam menyerap dan mengakumulasi kontaminan yang merugikan lingkungan (Izzatunnisa *et al.*, 2019; Pratiwi *et al.*, 2022; Sofiana *et al.*, 2023; Vidyanti *et al.*, 2020).

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air. Baku mutu air untuk peternakan dikelompokkan sebagai air kelas II. Kualitas kimia air ditentukan oleh jumlah kadar ion kimia di dalamnya. Air sumur di Blitar merupakan sumber air yang banyak digunakan untuk keperluan rumah tangga dan untuk keperluan ternak, terutama ayam petelur. Penggunaan air sumur sebagai sumber air untuk keperluan peternakan, khususnya ayam petelur cukup menguntungkan. Hal ini karena air sumur di wilayah Blitar melimpah, sehingga akan menekan biaya dibandingkan menggunakan sumber PDAM. Namun, perlu diperhatikan bahwa penggunaan air sumur sebagai minuman ternak juga membawa risiko tertentu akibat potensi pencemaran air tanah.

Kandungan ion air sumur sering ditemukan tinggi (Soni *et al.*, 2019), sehingga diperlukan upaya untuk selalu memantau kualitas air minum ternak agar tidak melebihi ambang batas. Penelitian ini memiliki signifikansi penting bagi industri peternakan ayam petelur, khususnya di Kabupaten Blitar dan masyarakat secara keseluruhan. Diharapkan bahwa hasil penelitian ini akan mendorong langkah-langkah perbaikan dalam manajemen kualitas air di peternakan ayam petelur, sehingga dapat meningkatkan produksi telur yang berkualitas dan berkelanjutan.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan metode gabungan antara analisa laboratorium dan kajian literatur. Analisa laboratorium dilakukan untuk penentuan kualitas parameter kimia air, selanjutnya data yang diperoleh dibandingkan dengan standar yang ditetapkan oleh Permenkes untuk air minum ternak. Jika diketahui kualitas tidak sesuai Permenkes, maka dilanjutkan dengan studi literatur tentang pemanfaatan metode fitoremediasi untuk memecahkan masalah.

Bahan yang digunakan pada analisa laboratorium meliputi, sampel air sumur yang diambil di wilayah peternakan Kabupaten Blitar. Sampel diambil menggunakan botol, selanjutnya dianalisa pada hari yang sama. Bahan-bahan

analisa parameter kimia (kadar ion) menggunakan *reagen kit* untuk analisa masing-masing ion dengan instrumen spektroskopi UV Vis Spektroquant Pharo 300. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Blitar.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Kualitas Air Minum Ayam Petelur

Sampel air sumur diambil di daerah peternakan di Kabupaten Blitar.



**Gambar 1.** Peta Lokasi Pengambilan Sampel dan Analisa Air Kabupaten dan Kota Blitar.

Sampel diambil dari salah satu sumur yang digunakan sebagai sumber air minum ternak ayam petelur di Kabupaten Blitar. Selanjutnya sampel dianalisis kualitas kimianya di Labkesda Kota Blitar. Analisa kualitas air merupakan kegiatan rutin yang dilakukan peternak setiap bulan untuk mengevaluasi kualitas air. Hasil pemeriksaan kimia air sumur untuk air minum ternak ayam petelur disajikan dalam Tabel 1.

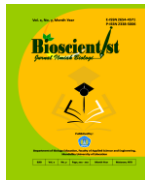
**Tabel 1.** Hasil Pemeriksaan Parameter Kimia Air Sumur.

Parameter	Hasil (ppm)	Ambang (ppm)	Keterangan
Fe <sup>3+</sup>	<0.1	1	Memenuhi
F <sup>-</sup>	1.5	1.5	Tidak Memenuhi
CaCO <sub>3</sub>	29	500	Memenuhi
Mn <sup>2+</sup>	<0.005	0.5	Memenuhi
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	1.9	10	Memenuhi
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.03	1	Memenuhi
CN <sup>-</sup>	<0.01	0.1	Memenuhi
Cd <sup>2+</sup>	-	0.005	Memenuhi
Zn <sup>2+</sup>	0.90	15	Memenuhi
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	2.0	400	Memenuhi

Berdasarkan data pada Tabel 1, menunjukkan bahwa hampir seluruh parameter kimia yang diujikan telah memenuhi syarat dan tidak melebihi ambang batas. Namun pada parameter kadar Fluorida (F<sup>-</sup>) didapatkan nilai yang setara dengan nilai ambang batas sesuai Peraturan Menteri Kesehatan tahun 2017 untuk air minum ternak.

### Pengaruh Kualitas Air Minum pada Ayam Petelur

Gejala-gejala ayam petelur yang terkena dampak air minum dengan kadar ion fluorida tinggi adalah penurunan produksi telur, gangguan pertumbuhan,



gangguan kinerja reproduksi, penurunan konsumsi air, dan penurunan berat badan (Yodifita, 2017). Oleh karena itu, sangat penting bagi peternak dan masyarakat untuk memperhatikan penyebab tingginya kadar ion fluorida dan sumber-sumber pencemaran lainnya. Selain itu, perlu dilakukan uji kualitas air secara teratur untuk memastikan bahwa air yang digunakan aman dan sesuai standar.

Air sumur dengan ion yang tinggi berdampak negatif jika digunakan sebagai air minum untuk ayam petelur. Beberapa dampak negatif yang mungkin terjadi, antara lain menyebabkan penurunan laju konsumsi pakan ayam petelur. Hal ini tentu mengganggu pertumbuhan dan produksi telur. Jika konversi pakan buruk, maka efisiensi produksi ayam petelur juga akan menurun. Kualitas air yang buruk dapat menyebabkan penurunan laju pertumbuhan ayam, menurunkan bobot telur, ketebalan cangkang, dan kandungan protein telur (Asdani, 2020). Penelitian yang dilakukan oleh Fitra *et al.* (2020) dan Denita (2019), menunjukkan bahwa kualitas air minum sangat mempengaruhi produktifitas ayam petelur. Pemberian air gambut pada ayam petelur dapat menurunkan kualitas telur.

Evaluasi kualitas air dengan parameter kimia, seperti yang dilakukan dalam penelitian ini, penting untuk memantau semua kadar ion dalam air minum ternak agar tidak melebihi ambang batas. Mineral dalam air, seperti kalsium (Ca), magnesium (Mg), stronsium (Sr), besi (Fe), dan mangan (Mn) dalam konsentrasi tinggi, dapat menyebabkan air menjadi keruh, fenomena ini dikenal sebagai kesadahan air (*hard water*). Air sadah dapat menimbulkan beberapa gangguan kesehatan khususnya yang berhubungan dengan sistem pencernaan dan sistem ekskresi pada ginjal (Laetti *et al.*, 2022). Kandungan ion sulfat dan kadar besi (Fe) jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup besar memiliki potensi untuk menimbulkan risiko kesehatan, seperti efek diare (Ananda, 2019; Jannah *et al.*, 2021; Meirindany *et al.*, 2023).

Air mengandung sejumlah kecil logam seng secara alami. Sebagai logam non-toksik, seng memegang peran krusial dalam metabolisme organisme hidup. Meskipun memiliki sifat non-toksik pada kadar yang sesuai, perlu ditekankan bahwa seng dapat menjadi bahan yang berpotensi berbahaya apabila dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan. Keberadaan seng dalam tubuh diperlukan untuk mendukung berbagai fungsi biologis, termasuk proses enzimatik, pertumbuhan sel, dan fungsi sistem kekebalan tubuh. Akan tetapi overdosis seng dapat menyebabkan efek toksik (Arifiati *et al.*, 2023).

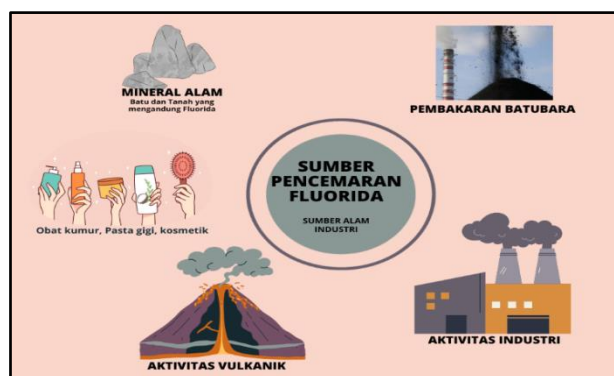
Dalam kondisi normal, air minum tidak mengandung nitrit kecuali terjadi pencemaran. Nitrat sering ditemukan pada air permukaan maupun air tanah. Sumber pencemaran nitrat berasal dari pertanian, perkebunan, dan peternakan (Indrayani *et al.*, 2015). Air secara alami mengandung logam seng. Seng tergolong logam non toksik yang berperan penting dalam metabolisme. Sifat non toksik dari seng dapat berubah menjadi toksik apabila dikonsumsi secara berlebih (Effendi *et al.*, 2022).

Air tanah mengandung mangan secara alami, keberadaannya dipengaruhi oleh berbagai faktor geologi dan hidrogeologi di suatu daerah. Mangan termasuk dalam kelompok logam transisi dan dapat larut dalam air sebagai mangan divalen ( $Mn^{2+}$ ) dan mangan tetravalen ( $Mn^{4+}$ ). Sianida memiliki kemampuan untuk tercampur dengan sedimen di dalam air, membentuk kompleks yang

memungkinkan senyawa ini untuk menetap di dasar air dalam jangka waktu yang cukup lama (Sultan *et al.*, 2015). Proses interaksi antara sianida dan sedimen ini memberikan kontribusi pada distribusi dan retensi sianida di lingkungan perairan, menciptakan potensi dampak jangka panjang terhadap ekosistem dan kesehatan lingkungan.

### Sumber Pencemar Fluorida

Kadar fluorida yang tinggi harus mendapatkan perhatian. Sumber yang berpotensi memberikan pencemar kadar fluorida antara lain, pemakaian pupuk yang mengandung fluorida, limbah industri, limbah domestik, seperti limbah dari rumah tangga dan peternakan (Yodifta, 2017). Sumber lainnya adalah polusi udara yang mengandung fluorida (Riskianto, 2018).



Gambar 2. Sumber Pencemaran Fluorida.

Kandungan ion fluorida pada air sumur cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan air danau serta sungai (Podgorski & Berg, 2022). Secara spesifik, kadar fluorida pada air sumur berkisar antara 0,4 hingga 1,4 mg/L, sedangkan air danau dan sungai memiliki kadar yang lebih rendah, sekitar 0,01 hingga 0,3 mg/L (Soni *et al.*, 2019). Penelitian tersebut sejalan dengan data yang diperoleh dari penelitian ini, yang menunjukkan bahwa kadar ion fluorida pada sampel cukup tinggi mendekati ambang batas, terutama pada air sumur yang minim interaksi dengan oksigen atau udara. Hal ini dapat dijelaskan bahwa ketika air berinteraksi dengan udara dan mengalami oksidasi, fluorida akan mengendap dan membentuk oksidanya. Hasil ini juga mendapat dukungan dari data literatur yang menunjukkan bahwa air sungai dan danau cenderung memiliki kadar ion fluorida yang lebih rendah. Hal ini terjadi karena adanya interaksi antara air sungai dan danau dengan udara lebih besar, dan adanya tanaman air yang menyebabkan penurunan kadar ion fluorida dalam air tersebut.

### Toksisitas Fluorida

Pada tanaman yang digunakan saat fitoremediasi akan menunjukkan toksisitas fluorida. Munculnya gejala kerusakan yang dapat diamati pada morfologis dan anatomi daun. Sering dijumpai suspensi sel tidak menunjukkan kelainan pada interaksi awal, namun perkembangan sel menjadi terhambat oleh paparan 1 mM fluorida selama 10 hari. Fluorida dapat terakumulasi di daun dan menimbulkan nekrosis pada ujung dan tepi daun yang secara perlahan menyebar ke bagian tengah daun. Fluorida dibawa dan diakumulasikan di tepi daun oleh

jaringan vaskular. Awalnya fluorida merusak mesofil *spons* dan epidermis bawah, kemudian kloroplas dalam sel palisade dan epidermis atas (Wulandari *et al.*, 2019). Spesies *Pinaceae* menunjukkan bercak nekrosis yang menyebar dari ujung daun hingga pangkalnya (Hong *et al.*, 2016).

Fluorida mengganggu proses fotosintesis. Fluorida berinteraksi secara kimia dengan  $\text{Ca}^{2+}$  dan mengendap sebagai  $\text{CaF}_2$ , sehingga mengganggu permeabilitas membran. Hal ini akan mengganggu kerja dari protein kinase yang berperan penting pada proses fotosintesis (Pandey, 2017). Fluorida menghambat translokasi  $\text{Mg}^{2+}$  dan  $\text{Fe}^{2+/3+}$  dan mengurangi translokasi naik mereka ke daun. Hal ini menghambat biosintesis klorofil dan karotenoid. Kompleks  $\text{MgF}^+$  dapat merusak pigmen tanaman. Kandungan klorofil A dan B secara signifikan menurun dan menunjukkan degradasi pigmen daun (Mondal, 2017). Sementara pada tanaman dengan anthosianin tinggi memiliki sifat antioksidan yang akan membuat tanaman lebih bertahan dari toksisitas (Paul *et al.*, 2017).

### **Fitoremediasi untuk Menurunkan Kadar Fluorida**

Kadar ion fluorida yang tinggi dapat diturunkan dengan beberapa cara, seperti penambahan kapur ( $\text{CaO}$ ) pada air tanah (Riskianto, 2018), *reverse osmosis* (Indrawati *et al.*, 2022), dan penambahan alum (Wulandari *et al.*, 2019). Cara lainnya yang lebih terjangkau untuk meningkatkan kualitas air sumur, yaitu menggunakan metode fitoremediasi. Fitoremediasi adalah proses penggunaan tanaman untuk membersihkan atau menghilangkan polutan yang terdapat dalam tanah dan air. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa metode ini mampu meningkatkan kualitas air tanah, karena mampu menyerap polutan logam berat, pestisida, dan bahan kimia (Abuzar, 2015; Nurhayati, 2018). Pada metode fitoremediasi juga terjadi proses biodegradasi yang melibatkan enzim dan mikroorganisme yang hidup di dalam akar tanaman (Nurhayati, 2018).



**Gambar 3. Fitoremediasi Menggunakan Tanaman Air.**

Tanaman yang digunakan dalam metode fitoremediasi untuk pencemar air antara lain, eceng gondok, kangkung air dan pegagan, paku air, teratai, pakis apung, dan selada air. Tanaman tersebut biasanya mudah ditemukan di rawa-rawa, persawahan, danau, maupun sungai. Selain mudah ditemukan, tentunya mudah diterapkan dan tidak memerlukan biaya yang mahal. Pada proses fitoremediasi terjadi interaksi antara air dan tanaman air, memungkinkan tanaman untuk menyerap polutan pencemar yang terdapat dalam air. Akibatnya, terjadi

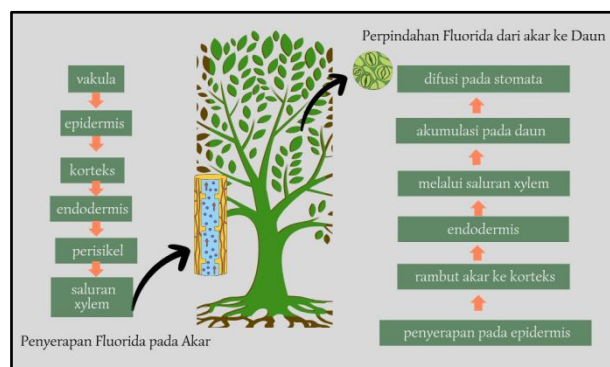
penurunan beban pencemar dalam air limbah (Pratiwi *et al.*, 2022). Selain itu, fitoremediasi dapat diterapkan untuk meningkatkan kualitas air limbah melalui proses respirasi tanaman air. Tanaman air memiliki kemampuan untuk meningkatkan kadar oksigen terlarut dalam air yang pada gilirannya dapat menurunkan kadar zat pencemar melalui proses oksidasi. Peningkatan jumlah oksigen terlarut juga mendukung aktivitas bakteri aerob dalam menguraikan kontaminan (Abuzar, 2015; Daya, 2020).

### Mekanisme Fitoremediasi

Banyak penelitian yang dilakukan untuk mengukur kapasitas akumulasi F menunjukkan bahwa penyerapan F dari air bergantung pada spesies tanaman dan konsentrasi F dalam air. Faktor-faktor yang mempengaruhi proses ini meliputi konsentrasi awal F, kelarutan fasa mineral, seperti kandungan Ca dan P, serta pH tanah. Pola akumulasi F dalam berbagai bagian tanaman biasanya mengikuti urutan akar > daun > buah (Baunthiyal & Ranghar, 2015).

F yang diserap oleh tanaman dapat dengan mudah diangkut menuju daun. Konsentrasi F dalam daun meningkat secara linear seiring dengan peningkatan konsentrasi F dalam air. Akumulasi F dalam daun, terutama berada dalam bentuk anion F bebas atau terikat dengan ion aluminium (Al), ion kalsium (Ca), dan ion magnesium (Mg). Penelitian menunjukkan bahwa terdapat korelasi kuat antara F dan Al, ketika keduanya hadir dalam medium, akan meningkatkan serapan dan translokasi F oleh tanaman (Baunthiyal & Ranghar, 2015).

Tanaman menyerap fluorida dari tanah melalui akar, kemudian diangkut ke batang, daun, dan organ penyimpanan melalui jalur apoplastik. Toksisitas fluorida pada tanaman, terutama terlihat dari ujung daun yang terbakar, daun yang mengering, dan klorosis. Akumulasi fluorida yang berlebihan pada tanaman akan menghambat proses-proses penting, seperti fotosintesis, metabolisme N, sinyal, sintesis asam nukleat, serta merangsang produksi ROS (*Reactive Oxygen Species*). Akumulasi ROS yang meningkat akan merusak membran dan struktur enzim, sementara itu tanaman akan mengakumulasi antioksidan non-enzimatik dan polifenol, serta ion fluorida (Banerjee & Roychoudhury, 2019).



**Gambar 4. Penyerapan Fluorida pada Tanaman dan Akumulasinya pada Daun.**

### Bioakumulator Fluorida

Tanaman yang dapat mengakumulasi pencemar disebut sebagai bioakumulator. Berikut beberapa tanaman yang sudah diteliti yang dapat





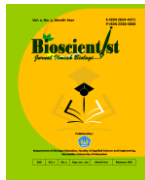
dimanfaatkan sebagai fitoremediasi untuk ion fluorida, antara lain *Nerium oleander*, *Portulaca oleracea*, dan *Pogonatherum crinitum* (de Araujo *et al.*, 2022), *Camellia japonica*, *Pittosporum tobira*, *Saccharum officinarum*, *Chara fragilis*, *Brassica rapa*, *Spirodela polyrrhiza*, *Hydrilla verticillate* (Banerjee & Roychoudhury, 2019), *Atractylis serratuloides*, dan *Olea europaea* (Boukhris *et al.*, 2015). Kebanyakan tanaman tersebut adalah tanaman semak-semak atau seringkali masyarakat awam menyebutnya sebagai rumput. Dari kajian literatur tentang metode fitoremediasi ion fluorida, baik dalam air dan tanah, tanaman memberikan peran yang penting dengan cara yang mudah dan murah, salah satu cara untuk menurunkan kadar fluorida pada air sumur untuk ternak, yaitu dengan melakukan penghijauan, meskipun hanya menanam rumput atau tanaman semak-semak di sekitar area peternakan dan sumur, hal ini akan menekan jumlah pencemar pada air tanah.

## SIMPULAN

Analisis parameter kimia kualitas air minum ayam petelur (*Gallus domesticus*) di Kabupaten Blitar, dilakukan menggunakan *spektrofotometer UV-Vis spectroquant pharo 300* dengan parameter uji meliputi kadar besi ( $\text{Fe}^{3+}$ ), kadar Fluorida (F), kadar Mangan ( $\text{Mn}^{2+}$ ), kadar Nitrat ( $\text{NO}_3$ ), kadar Nitrit ( $\text{NO}_2^-$ ), kadar Sianida ( $\text{CN}^-$ ), kadar Kesadahan ( $\text{CaCO}_3$ ), kadar Kadmium ( $\text{Cd}^{2+}$ ), kadar Logam Seng ( $\text{Zn}^{2+}$ ), dan kadar Sulfat ( $\text{SO}_4^{2-}$ ). Seluruh parameter telah memenuhi syarat baku mutu Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017, kecuali pada parameter pengujian Fluorida (F). Didapatkan nilai sebesar 1,5 mg/L yang sama dengan nilai ambang batas, sehingga dikatakan tidak memenuhi syarat. Metode fitoremediasi ion fluorida dalam air dan tanah melibatkan peran penting tanaman sebagai solusi yang ekonomis dan efektif. Penghijauan seperti menanam rumput atau tanaman semak-semak di sekitar area peternakan dan sumur, mampu mengurangi kadar fluorida dalam air tanah secara signifikan.

## SARAN

Diperlukan langkah-langkah lanjutan agar menurunkan kadar fluorida, antara lain mengidentifikasi sumber sumber pencemar fluorida. Hal ini dapat mencakup penelusuran faktor alamiah, aktivitas manusia, dan kondisi geologi di sekitar area penelitian. Berikutnya adalah mengeksplorasi berbagai teknik pengolahan air, seperti *reverse osmosis*, pertukaran ion, metode adsorpsi, aerasi, ataupun fitoremediasi. Diperlukan sistem pemantauan rutin terhadap kualitas air minum untuk memastikan efektivitas langkah-langkah yang diambil. Melakukan edukasi kepada peternak dan pemangku kepentingan terkait mengenai pentingnya kualitas air minum bagi kesehatan dan produktivitas ayam petelur. Hal-hal ini agar memberikan wawasan lebih mendalam dan solusi yang lebih spesifik. Langkah-langkah tersebut juga akan berkontribusi pada kualitas kesehatan dan produktivitas ayam petelur secara keseluruhan, serta mendukung tujuan kesejahteraan peternakan dan masyarakat di wilayah Blitar.



---

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Pimpinan dan Staf Laboratorium Kesehatan Daerah Kota Blitar, yang telah memberikan fasilitas analisa parameter kimia kualitas air.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abuzar, S. S. (2015). Koefisien Transfer Gas (KLa) pada Proses Aerasi Menggunakan *Tray Aerator* Bertingkat 5 (Lima). *Skripsi*. Universitas Andalas.
- Ananda, M. S. (2019). Uji Kadar Sulfat pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) secara Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Amina*, 1(1), 35-38. <https://doi.org/10.22373/amina.v1i1.12>
- Arifiati, N., Hayat, F., Andriyani, A., & Ramayulis, R. (2023). Analisis Parameter Fisikokimia dan Bakteriologi Sungai Cikambuy Kabupaten Serang, Banten, Indonesia. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan*, 18(2), 249-259. <https://doi.org/10.24853/jkk.18.2.249-259>
- Asdani, A. (2020). Kualitas Air Minum Ayam Pedaging yang Ditinjau dari Konsentrasi Timbal (Pb) dan Residunya pada Hati Ayam Pedaging. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin.
- Banerjee, A., & Roychoudhury, A. (2019). Fluoridaine: A Biohazardous Agent for Plants and Phytoremediation Strategies for its Removal from the Environment. *Biologia Plantarum*, 63(48), 104-112. <http://doi.org/10.32615/bp.2019.013>
- Baunthiyal, M., & Ranghar, S. (2015). Accumulation of Fluoridaine by Plants: Potential for Phytoremediation. *CLEAN – Soil, Air, Water*, 43(1), 127-132. <https://doi.org/10.1002/clen.201300353>
- Boukhris, A., Schwob, I. L., Mezghani, I., El-Kadri, L., Prudent, P., Pricop, A., Tatoni, T., & Chaieb, M. (2015). Screening Biological Traits and Fluoridaine Contents of Native 43 Vegetations in Arid Environments to Select Efficiently Fluoridaine-Tolerant Native Plant 44 Species for In-Situ Phytoremediation. *Chemosphere*, 119(1), 217-223. <http://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2014.06.007>
- Daya, A. T. (2020). Retrieved Agustus 26, 2023, from Adika Tirta Daya. Interactwebsite: <https://adikatirtadaya.co.id/mengenal-teknologi-sistem-aerasi-dalam-pengolahan-air-limbah/>
- de Araujo, C. E., Lisnahan, C. V., & Dethan, A. A. (2022). Pengaruh Pemberian Suplemen Organik Cair GDM terhadap Pertumbuhan Ayam Kampung (*Gallus domesticus*). *Journal of Animal Science*, 7(4), 59-61. <https://doi.org/10.32938/ja.v7i4.3189>
- Denita, V. A. (2019). Analisis Kualitas Air Minum pada Peternakan Ayam Petelur di Kecamatan Tenganan, Kabupaten Semarang. *Skripsi*. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Effendi, H., Idris, M., & Prayoga, G. (2022). Kondisi Sesaat Kualitas Air di Sekitar Kampus PSDKU IPB di Kota Sukabumi. *Journal of Environmental Sustainability Management*, 5(3), 748-758. <https://doi.org/10.36813/jplb.5.3.748-758>



- Fitra, D., Ulupi, N., Arief, I. I., Mutia, R., Abdullah, L., Sadarman, Pasaribu, A., & Basir, G. A. (2020). Kinerja Produksi dan Kualitas Telur Ayam Petelur yang Diberi Minum Air Gambut dan Air Non Gambut. *Jurnal Agripet*, 20(2), 203-209. <http://doi.org/10.17969/agripet.v20i2.15802>
- Hong, B. D., Joo, R. N., Lee, K. S., Lee, D. S., Rhie, J. H., Min, S. W., Song, S. G., & Chung, D. Y. (2016). Fluoride in Soil and Plant. *Korean Journal of Agricultural Science*, 43(1), 522-536. <http://dx.doi.org/10.7744/kjoas.20160054>
- Indrawati, E., Musada, Z., Tantu, A. G., & Renal, R. (2022). Status Pencemaran Logam Berat Timbal dan Kadmium di Sungai Tallo Menggunakan Bioindikator Ikan Nila *Oreochromis niloticus*. *Jurnal Ilmiah Ecosystem*, 22(2), 348-361. <https://doi.org/10.35965/eco.v22i2.1562>
- Indrayani, E., Nitimulya, K. H., Hadisusanto, S., & Rustadi, R. (2015). Analisis Kandungan Nitrogen, Fosfor, dan Karbon Organik di Danau Sentani Papua. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2), 217-225. <https://doi.org/10.22146/jml.18745>
- Izzatunnisa, K., Abdullah, S., & Mulyasari, T. M. (2019). Pengaruh Kadar Cr (VI) Air Sungai dan Jarak Sumur Gali dengan Sungai terhadap Kadar Cr (VI) Air Sumur Gali di Kelurahan Banyurip Kota Pekalongan Tahun 2018. *Buletin Keslingmas*, 38(1), 57-66. <https://doi.org/10.31983/keslingmas.v38i1.4074>
- Jannah, Z. N., Herawati, D., & Ngibad, K. (2021). Review: Analisis Konsentrasi Ion Sulfat dalam Air Menggunakan Spektrofotometri. *Jurnal Pijar MIPA*, 16(2), 203-206. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i2.1907>
- Laetti, R. M., Septiani, S., & Riyanti, A. (2022). Penetapan Kesadahan Total Air Sumur dengan Menggunakan Metode Kompleksometri di Desa Cikeusal Kidul Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Multidisiplin Madani*, 2(10), 3628-3633. <https://doi.org/10.55927/mudima.v2i10.1476>
- Meirindany, T., Dalimunthe, K. T., & Nauli, M. (2023). Analisis Risiko Kesehatan Lingkungan Paparan Logam Berat Fe pada Air Sumur Penduduk Kawasan Industri Desa Dagang Kelambir Tanjung Morawa. *Miracle Journal*, 3(1), 16-22. <https://doi.org/10.51771/mj.v3i1.511>
- Mondal, N. K. (2017). Effect of Fluoride on Photosynthesis, Growth and Accumulation of Four Widely Cultivated Rice (*Oryza Sativa* L.) Varieties in India. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 144(1), 36-44. <http://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2017.06.009>
- Nurhayati, N. (2018). Fitoremediasi Air yang Tercemar Limbah Laundry dengan Menggunakan Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes*) dan Kayu Apu (*Pistia stratiotes*). *Skripsi*. Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Nurlaili, R., & Aulia, B. U. (2019). Penentuan Lokasi Sentra Produksi Komoditas Telur Ayam Ras di Kabupaten Blitar. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), 207-212. <http://doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.46980>
- Pandey, G. K. (2017). *Mechanism of Plant Hormone Signaling Under Stress*. New Jersey: John Wiley & Sons.
- Paul, S., Roychoudhury, A., Banerjee, A., Chaudhuri, N., & Ghosh, P. (2017). Seed Pre-Treatment with Spermidine Alleviates Oxidative Damages to



- Different Extent in the Salt (NaCl)-Stressed Seedlings of Three Indica Rice Cultivars with Contrasting Level of Salt Tolerance. *Plant Gene*, 11(1), 112-123. <http://doi.org/10.1016/j.plgene.2017.04.002>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan dan Persyaratan Kesehatan Air. 2017. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Podgorski, J., & Berg, M. (2022). Global Analysis and Prediction of Fluoride in Groundwater. *Nature Communications*, 13(1), 1-9. <https://doi.org/10.1038/s41467-022-31940-x>
- Pratiwi, C. M., Kriswandana, F., & Wardoyo, I. R. E. (2022). Efektifitas *Pistia stratiotes* L. dan *Echinodorus palaeifolius* dalam Penyerapan *Ferrum* (Fe) dalam Air Sumur Menggunakan Metode Fitoremediasi. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 20(2), 124-132. <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v20i2.33>
- Qomariyuti, R. S., Majid, R. A., Amany, N. R., Fajrin, R. F., Tyagita, T., & Viqih, M. (2023). Enteritis dan Infeksi Sekunder *Coccidiosis* pada Ayam *Broiler* di Kota Tegal, Jawa Tengah. *Buletin Veteriner Udayana*, 15(5), 864-872. <https://doi.org/10.24843/bulvet.2023.v15.i05.p22>
- Riskianto, H. (2018). Perbedaan Kadar Fluorida pada Air Sumur Gali Setelah Pemberian Kapur (CaO). *Skripsi*. Universitas Jember.
- Santoso, S. W. H., Ardana, I. B. K., & Gelgel, K. T. P. (2020). Prevalensi *Colibacillosis* pada *Broiler* yang Diberi Pakan tanpa *Antibiotic Growth Promoters*. *Indonesia Medicus Veterinus*, 9(2), 197-205. <https://doi.org/10.19087/imv.2020.9.2.197>
- Sofiana, L., Nofisulastri, N., & Safnowandi, S. (2023). Pola Distribusi Siput Air (Gastropoda) sebagai Bioindikator Pencemaran Air di Sungai Unus Kota Mataram dalam Upaya Pengembangan Modul Ekologi. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 3(3), 133-158. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v3i3.191>
- Soni, D., Prasetiawati, R., & Sari, D. N. (2019). Pengaruh Lokasi terhadap Kadar Ion Fluorida pada Air Sumur dan Air PAM dengan Metode Kolorimetri. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 10(1), 76-90. <https://doi.org/10.52434/jfb.v10i1.650>
- Sultan, S. N., Abidjulu, J., & Koleangan, H. S. J. (2015). Analisis Kandungan Merkuri dan Sianida di Daerah Aliran Sungai Talawaan, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*, 15(1), 70-73. <https://doi.org/10.35799/jis.15.1.2015.8311>
- Vidyanti, R. A., Rachmaniyah, R., & Rokhmalia, F. (2020). Fitoremediasi Tanaman Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) dalam Menurunkan Kadar Timbal (Pb) pada Air Sumur. *Jurnal Gema Kesehatan Lingkungan*, 18(1), 39-44. <https://doi.org/10.36568/kesling.v18i1.1084>
- Wiedosari, E., & Wahyuwardani, S. (2015). Studi Kasus Penyakit Ayam Pedaging di Kabupaten Sukabumi dan Bogor. *Jurnal Kedokteran Hewan*, 9(1), 9-13. <https://doi.org/10.21157/j.ked.hewan.v9i1.2777>
- Wulandari, P. E., Pinontoan, O. R., & Boky, H. B. (2019). Kualitas Air Sumur Berdasarkan Parameter Fluorida dan Parameter pH di Kelurahan Sumompo Kecamatan Tuminting Kota Manado. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(6), 13-19.



**Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi**

E-ISSN 2654-4571; P-ISSN 2338-5006

Volume 12, Issue 1, June 2024; Page, 1-13

Email: [bioscientist@undikma.ac.id](mailto:bioscientist@undikma.ac.id)

---

Yodifita, A. (2017). Analisis Kandungan Ion Fluorida pada Sampel Air Tanah dan Air PAM secara Spektrofotometri. *Skripsi*. Universitas Indonesia.