

Kajian Potensi kandungan Senyawa Ferrum dan Plumbum Air Permandian Moramo, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara

Irman Idrus^{1, *}, Sabda Wahab², Syaiful Bachri³, Andi Fitra Nugraha⁴

¹Department of Pharmacy, Institute of Pelita Ibu Health Sciences, Kendari 93231– Southeast Sulawesi, Indonesia.

²Department of Pharmacy, Kader Bangsa University, Palembang 30452 – South Sumatra, Indonesia.

³Analisis Laboratorium, Balai POM Di Kendari, Anduonohu, Poasia, Kota Kendari 93231, Sulawesi Tenggara, Indonesia

⁴Department of master of health management, STIE AMKOP, Makassar 9022- South Sulawesi, Indonesia

* Koresponden penulis; e-mail: irmanidrus80@gmail.com

ABSTRAK

Air merupakan salah satu media penularan berbagai agen penyakit, terutama penyakit yang ditularkan melalui air, seperti diare, kolera, disentri, dan tipus. Air juga sering tercemar oleh komponen anorganik, termasuk berbagai logam berat berbahaya. Beberapa logam berat, besi, dan timbal ini banyak digunakan untuk berbagai keperluan, oleh karena itu diproduksi secara rutin dalam skala industri. Kelebihan Ferrum jarang disebabkan oleh konsumsi makanan yang berasal darinya tetapi oleh konsumsi suplemen. Plumbum dan senyawanya banyak digunakan di berbagai bidang. Efek racun timbal terutama mempengaruhi saluran pencernaan, darah, dan sistem saraf. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi keberadaan Ferrum dan Plumbum pada air mandi Moramo menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Metode destruksi basah merupakan pilihan yang digunakan dalam penelitian ini untuk menentukan kadar Ferrum dan Plumbum menggunakan Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Hasil analisis serapan diperoleh $\lambda = 248,42$ senyawa Ferrum dan $\lambda = 283,27$ nm pada Plumbum. Identifikasi sampel X1 = 0,0167 mg/l, sampel X2 = 0,0111 mg/l dan sampel X3 = 0,0167 mg/l, serta kandungan Plumbum (Pb) pada sampel X1 = 0,008 mg/l, sampel X2 = 0,0125 mg/l dan sampel X3 = 0,0042 mg/l. Berdasarkan potensi kandungan Ferrum (Fe) dan Plumbum (Pb) pada air mandi Moramo Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi Tenggara tidak berpotensi membahayakan karena tidak melebihi batas maksimal yang ditetapkan pemerintah. dimana tingkat koreksi maksimum untuk Ferrum (Fe) adalah 0,3 mg/l dan Plumbum (Pb) adalah 0,05 mg/l.

Kata Kunci: Ferrum (Besi), Plumbum (Timbal), Air, Spektrofotometer Serapan Atom (AAS)

ABSTRACT

Water is one of the transmission media for various disease agents, especially water-borne diseases, such as diarrhea, cholera, dysentery, and typhoid. Water is also often polluted by inorganic components, including various dangerous heavy metals. Some of these heavy metals, iron, and lead, are widely used for various purposes, therefore they are produced routinely on an industrial scale. An excess of Ferrum is rarely the result of consumption of foods derived from it but by the consumption of supplements. Plumbum and its compounds are widely used in various fields. Lead's toxic effects mainly affect the digestive tract, blood, and nervous system. This study aims to identify the presence of Ferrum and Plumbum in Moramo bathing water using the Atomic Absorption Spectrophotometry method. The wet digestion method is an option used in this study to determine Ferrum and Plumbum levels using an Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). The results of the absorption analysis obtained $\lambda = 248.42$ compounds of Ferrum and $\lambda = 283.27$ nm in Plumbum. Identification of sample X1 = 0.0167 mg / l, sample X2 = 0.0111 mg/l and sample X3 = 0.0167 mg/l, and the content of Plumbum (Pb) in sample X1 = 0.008 mg/l, sample X2 = 0.0125 mg/l and sample X3 = 0.0042 mg/l. Based of the potential content of Ferrum (Fe) and Plumbum (Pb) in the bathing water of Moramo, Konawe Regency, Southeast Sulawesi Province, it does not have the potential to be dangerous because it does not exceed the maximum limit set by the government where the maximum correction level for Ferrum (Fe) is 0.3 mg/l and Plumbum (Pb) is 0.05 mg/l.

Keywords: Ferrum (Iron), Plumbum (Lead), Water, Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)

PENDAHULUAN

Menjadi ironis di negara Indonesia jika air masih menjadi salah satu isu yang serius dan hangat untuk di perbincangkan, pada hal sangat disadari bahwa air merupakan suatu masalah yang membutuhkan perhatian yang cermat (Nuriyatul, 2011). Banyak wilayah di Indonesia masih merasakan kesulitan untuk mendapatkan air dengan kualitas yang baik sehingga dianggap sebagai barang yang mahal (Herlambang and Said, 2018). Faktor manusia menjadi penyebab utama rusaknya lingkungan dan juga sumber-sumber air yang tercemar oleh berbagai jenis limbah rumah tangga, limbah dari aktivitas industri, maupun aktivitas lainnya (Widiyanto, 2015). Air digunakan sebagai air minum, air mandi dan mencuci, air untuk irigasi pertanian, air kolam pemancingan, air sanitasi dan untuk sarana transportasi (Ilma, 2017). Penggunaan air seperti itu termasuk penggunaan air secara konvensional. Pencemaran air disebabkan oleh limbah industri, limbah penduduk, limbah peternakan, bahan kimia dan unsur hara yang terdapat dalam air serta gangguan kimia dan fisika yang dapat mengganggu kesehatan manusia (Ashar, 2020). Parameter limbah cair meliputi parameter fisik (warna, rasa, bau, kejernihan), kimia (pH, alkalinitas, logam berat), sedangkan biologi adalah ada tidaknya bahan organik atau organisme (Kasam and Siswoyo, 2006). *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) merupakan parameter kimiawi yang bila dibuang ke sungai harus memenuhi persyaratan sesuai standar mutu. Baku mutu limbah cair diatur dalam peraturan Kementerian Lingkungan Hidup (Oktavyandika, 2017).

Ferrum (Fe) dengan nomor atom 26 dan massa atom 55,85, pada SPU periode 4 Golongan VIII B, dan meleleh pada suhu 1535°C, titik didih 3000°C, dan massa jenis 7,87 g/cm³ (Dewita and Dibyo, 2019). Fe murni adalah logam kuat dan padat berwarna putih keperakan. Kandungan zat besi dalam tubuh manusia sekitar 3-5 g. Sebanyak 2/3 porsi terikat pada Hb, 10% terikat pada mioglobin dan enzim yang mengandung zat besi dan sisanya terikat pada protein feritin dan hemosiderin (Sudirman Palaloi, 2014).

Plumbum dalam kehidupan disebut timah hitam, dan dalam bahasa sehari-hari disebut timbal, Logam ini dilambangkan dengan Pb, ini termasuk dalam logam Golongan IV-A pada Tabel Periodik unsur kimia dan memiliki nomor atom (NA) 82 dengan berat atom (BA) 207,2 (Islami and Yuni, 2017). *Plumbum* dan berbagai persenyawaan lainnya banyak digunakan di berbagai bidang misalnya dalam industri baterai, ia digunakan sebagai bahan aktif dalam aliran elektron, untuk kabel telepon, saluran listrik, bahan peledak, pigmen

cat, keramik kaca, bahan pemadam kebakaran, pembangkit listrik tenaga termal, dan perekat untuk bahan bakar otomotif (Fadhlan, 2016).

Salah satu cara untuk menentukan kadar *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) dapat dilakukan dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Spektrofotometer serapan atom merupakan alat untuk penentuan ion logam terlarut (Eliyana, 2018). Metode analisis ini memberikan kandungan total unsur logam dalam sampel dan tidak bergantung pada bentuk molekul logam dalam sampel (Rochmawati, 2015). Metode ini cocok untuk menganalisis trace mineral karena sensitivitasnya yang tinggi (batas deteksi kurang dari 1 mg/L), implementasi yang relatif sederhana, dan sedikit interferensi (Kartikasari, 2016).

Menentukan kandungan senyawa logam dengan spektroskopi serapan atom tidak membutuhkan banyak perlakuan awal (Kumalawati, 2016). Karena elemen lain dalam sampel relatif tidak mengganggu untuk menentukan elemen mana yang sedang dianalisis sehingga pemilihan panjang gelombang yang tepat, pengaturan nyala yang optimal, dan penggunaan LED dari elemen tertentu membuat selektivitas elemen dalam metode spektroskopi serapan atom menjadi sangat baik (Amin, 2015). Perlakuan pendahuluan yang dilakukan pada sampel sebelum analisis terutama ditujukan untuk mendapatkan konsentrasi logam tertentu (Mirnayanti, 2018). Keunggulan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA) kita dapat mengidentifikasi hampir semua unsur logam dalam skala kualitatif karena satu lampu untuk setiap logam, dan analisis unsur logam dapat dilakukan secara langsung bahkan jika sampel dicampur hasil apat diulang berkali-kali, tetapi datanya sama (Amalullia, 2016).

Air pemandian umum adalah air yang digunakan untuk pemandian umum dan tidak termasuk pemandian obat tradisional dan kolam renang yang kualitasnya memenuhi syarat sanitasi (Sari, 2019).

Moramo Falls adalah air terjun indah setinggi sekitar 100m yang terletak di hutan lindung Tanjung Peropa di Sulawesi Tenggara (Marwah, 2017), sehingga ketinggian ini, air mengalir melalui tujuh tingkatan utama dan ada 60 tingkat yang lebih kecil yang juga berfungsi sebagai tangki air (penampungan air). Hanya satu dari sekian banyak kolam yang bisa digunakan untuk berenang, yaitu di lantai dua dari tujuh tingkat utama air terjun. Air Terjun Moramo adalah air terjun yang berasal dari Sungai Biskori yang naik di atas Pegunungan Tambolosi. Penduduk setempat juga memanfaatkan pengairan sawah dan untuk kehidupan sehari-hari (Muklisin and Sholehuddin, 2017). Sementara masyarakat di sekitarnya adalah orang Jawa dan Bali

yang identik dengan agama Hindu Bali (Miharja, 2017). Kawasan ini merupakan habitat yang ideal bagi berbagai macam burung, kupu-kupu warna-warni, dan banyak hewan lainnya. Daya tarik lain adalah keajaiban bebatuan yang membentuk tingkatannya (LIPI, 1998). Bebatuan yang membentuk level tersebut tidak selalu licin di aliran air, sehingga wisatawan yang berkunjung bisa naik ke atas. Selain itu, bebatuan ini menghasilkan keajaiban luar biasa saat terkena sinar matahari akan memancarkan kemilau warna-warni yang didominasi rona hijau yang asri (Rizal, 2017).

Hasil Penelitian sebelumnya oleh (Ciputra, 2017) tentang studi morfologi dan petrografi travertin di air terjun Moramo mengemukakan bahwa Dari sudut pandang yang lebih dalam, bendung terdiri dari cincin lengkung atau tidak beraturan dari laminasi cahaya gelap karena gangguan dari pilar lain. Pelat cahaya terdiri dari kristal kalsit yang meluas ke cabang-cabang, sedangkan pelat gelap terdiri dari mikrit. Bagian anterior bendungan mengandung komponen yang lebih kristal dibandingkan bagian belakang tanggul yang lebih halus. Travertin di air terjun Moramo termasuk travertin meteogen dari air jenuh kalsium karbonat hasil pelarutan batuan morfologi karst dengan pengaruh biogenik berupa lumut yang terjebak pada saat pengendapan bersama daun dan ranting tumbuhan serta sarang larva serangga air (Ciputra, 2017).

Kajian masalah dalam penelitian ini apakah air permandian Moramo, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara berpotensi mengandung senyawa *Ferrum* dan *Plumbum*?

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian dengan pendekatan rancangan eksperimental sederhana yang dilakukan di laboratorium pada bulan April Tahun 2021 menggunakan metode "*Purposive Composite Sampling*" dalam penentuan lokasi sampling dan pengambilan sampel air (Haikal, 2018). Di ambil pada 3 (tiga) tempat pengamatan. Pada masing-masing tempat dilakukan pengambilan sampel pada permukaan air dan pada kedalaman 2 meter kemudian kedua sampel digabungkan menjadi satu. Sampel air yang diperoleh di tuang ke botol dan ditutup serta diberi label, sampel dibawa ke Laboratorium (Triantoro, 2018).

Destruksi Sampel

Sampel di destruksi basah dengan cara 50 mL sampel ditempatkan dalam gelas kimia. Ditambahkan 5 mL $\text{HNO}_3(\text{p})$ kemudian dipanaskan hingga larutan hampir kering. Tambahkan air suling 50 ml, kemudian masukkan ke dalam labu ukur 50 ml melalui kertas saring, encerkan dengan larutan

pengencer hingga batasnya, aduk hingga homogen. Kadar *Ferrum* dan *Plumbum* kemudian ditentukan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada serapan 248,42 nm untuk *Ferrum*, dan 283,27nm spesifik untuk *Plumbum* (Mansur, Elfita and Chairunisa, 2015).

Pembuatan Larutan Standar

Untuk pembuatan larutan Baku *Ferrum* (Fe) 100 mg/l Ditimbang + $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 100 mg dimasukkan ke dalam labu tentukur 1000 ml, tambahkan 10 ml $\text{HNO}_3(\text{p})$ yang diencerkan dengan aquadest yang sudah diasamkan sampai tanda, dikocok. Sedangkan untuk larutan baku *Ferrum* (Fe) 10 mg/l pipet 5 ml larutan standar *Ferrum* (Fe) 100 mg/l dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml, diencerkan dengan aquadest yang sudah diasamkan sampai tanda kemudian dihomogenkan (Lillo-Ródenas and Cazorla-Amorós, 2003).

Pembuatan larutan seri standar Fe 0,05; 0,1; 0,2; 0,4 dan 0,5 mg/l dengan cara pipet 0,25 ml, 0,5 ml, 1 ml, 2 ml, dan 2,5 ml larutan standar *Ferrum* (Fe) 10 mg/l dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, diencerkan dengan aquadest yang sudah diasamkan sampai tanda batas lalu dihomogenkan (Makiyah, 2013).

Pembuatan larutan baku *Plumbum* (Pb) 100 mg/l dengan cara ditimbang $\pm 0,16 \text{ g Pb}(\text{NO}_3)_2$, dimasukkan ke dalam labu tentukur 1000 ml, ditambahkan 10 ml HNO_3 pekat dan air bebas mineral hingga tepat tanda tera kemudian dihomogenkan, sedangkan untuk pembuatan larutan standar *Plumbum* (Pb) 10 mg/l dibuat dengan memipet 5 ml larutan induk *Plumbum* (Pb) 100 mg/l dan dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml, diencerkan dengan aquadest yang telah diasamkan hingga garis tanda, kemudian dihomogenkan (Fathoni, 2018).

Pembuatan larutan seri standar *Plumbum* (Pb) 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 mg/l dilakukan dengan memipet 0,5 ml, 1 ml, 2 ml, 3 ml, 4 ml dan 5 ml larutan standar *Plumbum* (Pb) 10 mg/l dan dimasukkan ke dalam labu tentukur 50 ml, diencerkan dengan aquadest yang telah diasamkan hingga garis tanda dan dihomogenkan (Hidayati, 2013).

Penentuan kurva kalibrasi larutan standar *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb)

Pengukuran absorban larutan standar *Ferrum* (Fe) 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; dan 0,5 mg/l dengan Spektrofotometri Serapan Atom pada panjang gelombang (λ) = 248,42 nm. Sedangkan larutan standar *Plumbum* (Pb) 0,1; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8 dan 1,0 mg/l dilakukan pengukuran absorban pada panjang gelombang (λ) = 283,27nm (Harmawan, 2019).

Penentuan absorban sampel Air Permandian Moramo

Sampel yang sebelumnya telah melalui

tahap preparasi dilakukan penentuan panjang gelombang pada $\lambda=248,42$ nm untuk analisis *Ferrum* (Fe), dan $\lambda=283,270$ nm untuk analisis *Plumbum* (Pb) menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom sebanyak tiga kali replikasi. Tahap berikutnya pembuatan kurva baku antara hasil serapan dan konsentrasi larutan standar, hingga diperoleh persamaan garis lurus ($y = a + bx$) (Harmawan and Lestari, 2020). Konsentrasi *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) dalam sampel dihitung dengan cara mengekstrapolasikan data serapan sampel pada persamaan garis lurus berdasarkan volume contoh dari faktor pengenceran.

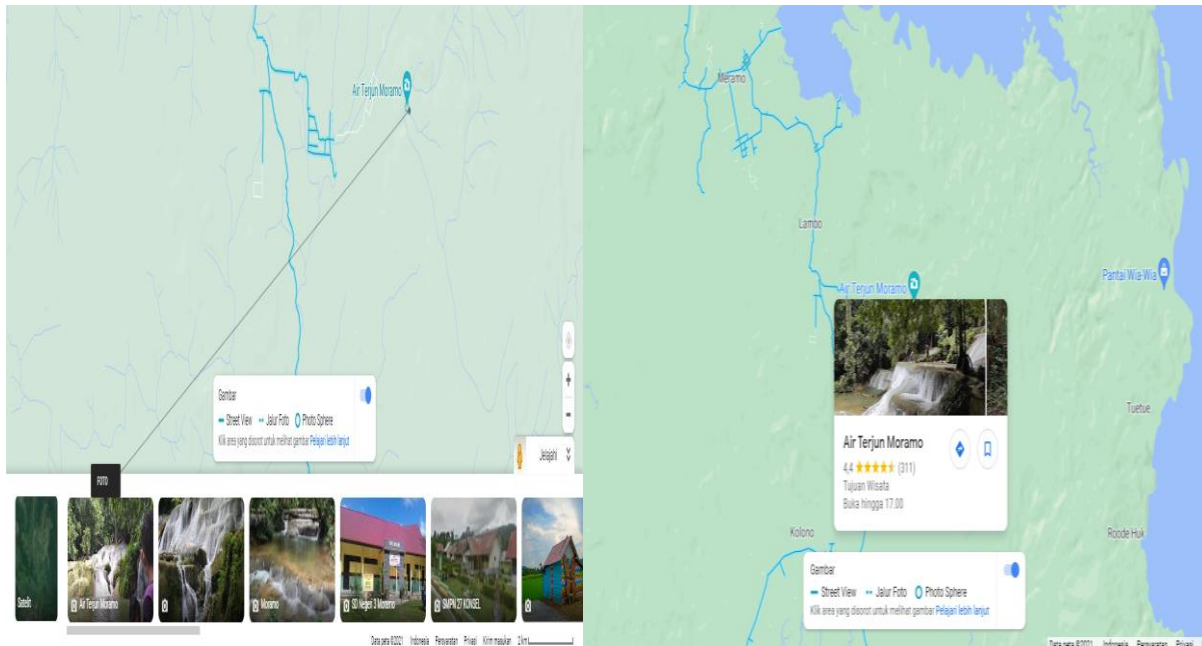
tahun 1980 oleh transmigran Jawa saat memabat hutan untuk memasang perangkat anoa. Kemudian pada tahun 1989 dibuatkan jalan menuju lokasi air terjun dan dibuka sebagai objek wisata pada tahun 1990 (BPS, 2013). Sebagian masyarakat di sekitar kawasan ini memang merupakan transmigran yang berasal dari Jawa dan Bali. Aliran Air Terjun Moramo bersumber dari Sungai Biskori yang berasal dari Pegunungan Tambolusu dan dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mengairi sawahnya. Ketinggian air terjun mencapai 100 m dengan bentuk bertingkat. Air terjun mengalir deras melalui bebatuan granit dengan ketinggian antara 0,5-3 m yang tersusun dan terbentuk selama ribuan tahun (BPS, 2013).

HASIL PENELITIAN

Air Terjun Moramo sendiri ditemukan pada



Gambar 1. Peta Administratif Kabupaten Konawe Selatan (Hardianti and Harudu, 2019)

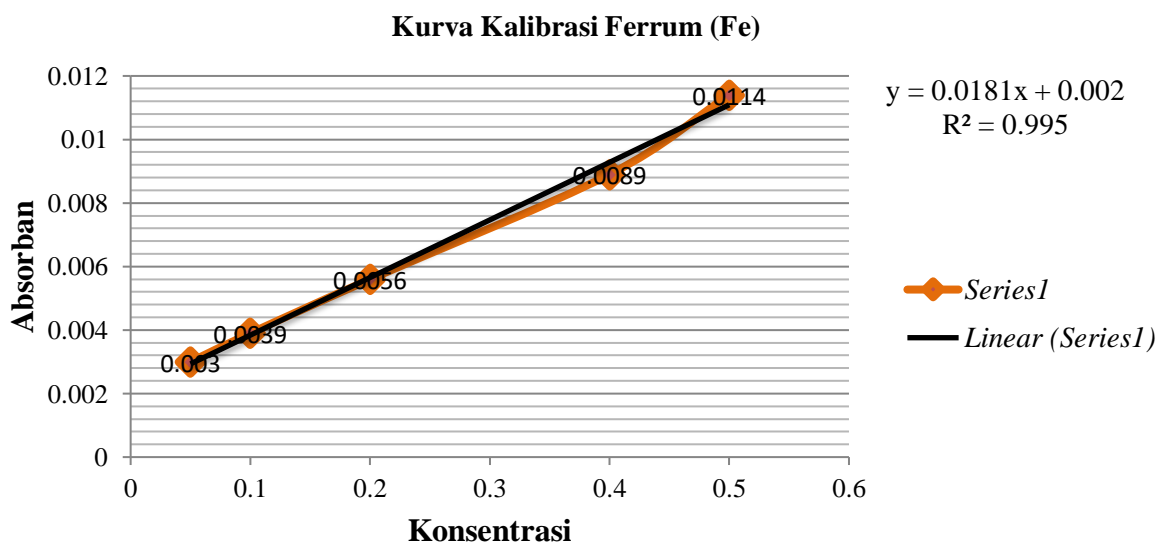


Gambar 2. Letak Geografis Permandian Moramo
 Sumber : Maaps Date 2021 (maps/@-4.2208421,122.7450313,12z)

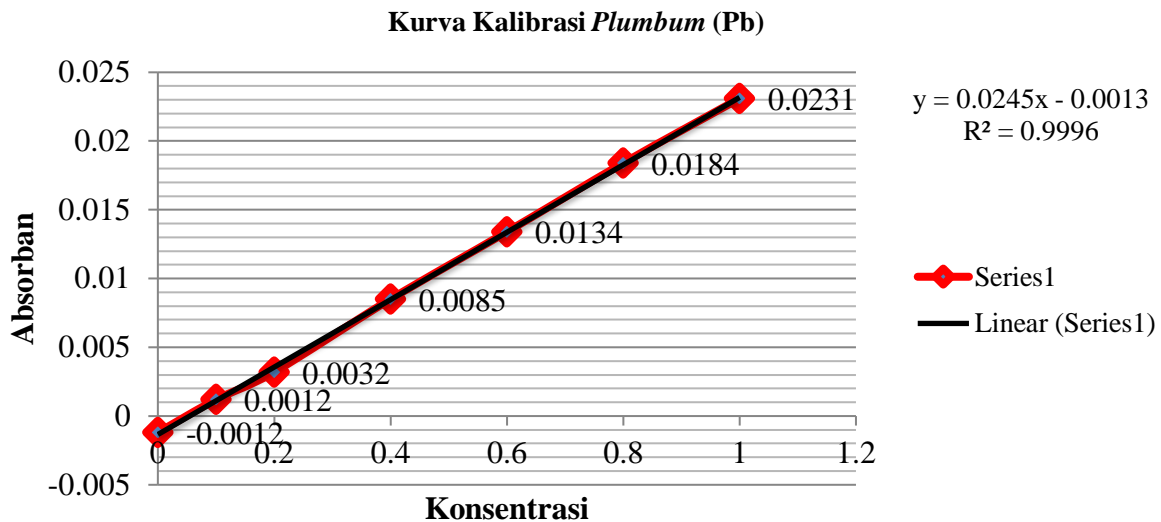
Hasil pengukuran serapan larutan standar *Ferrum* (Fe), dan *Plumbum* (Pb) dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran serapan larutan standar *Ferrum* (Fe), dan *Plumbum* (Pb)

<i>Ferrum</i> (Fe)		<i>Plumbum</i> (Pb)	
Konsentrasi (ppm)	Adsorban	Konsentrasi (ppm)	Adsorban
0.05	0.0030	0.0	-0.0012
0.1	0.0039	0.1	0.0012
0.2	0.0056	0.2	0.0032
0.4	0.0089	0.4	0.0085
0.5	0.0114	0.6	0.0134
		0.8	0.0184
		1.0	0.0231



Gambar 1. Kurva kalibrasi Larutan Seri *Ferrum* (Fe)



Gambar 2. Kurva kalibrasi Larutan seri *Plumbum* (Pb)

Hasil analisis kandungan *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) dari air permandian Moramo,

Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara secara Spektrofotometri Serapan Atom dapat di lihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis kandungan *Ferrum* dan *Plumbum* pada air permandian Moramo

Jenis Logam	Kode dan Volume (ml)	Serapan	Kadar (mg/L)
<i>Ferrum</i> (Fe)	X ₁ (50)	0.0023	0.0167
	X ₂ (50)	0.0022	0.0111
	X ₃ (50)	0.0023	0.0167
<i>Plumbum</i> (Pb)	X ₁ (50)	-0.0008	0.0080
	X ₂ (50)	-0.0007	0.0125
	X ₃ (50)	-0.0009	0.0042

PEMBAHASAN

Air yang akan digunakan untuk minuman selayaknya tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, air murni dan sebaiknya di bawah suhu udara agar terasa segar dan aman (Nadiawati, 2013). Ini merupakan kebutuhan yang sangat sederhana, meskipun fakta dilapangan air telah memenuhi syarat yang ditetapkan namun tidak aman dari aspek kesehatan karena mengandung kuman. Secara teori, semua air minum harus dilindungi dari potensi kontaminasi oleh bakteri, terutama bakteri patogen. Namun dalam kehidupan sehari-hari, sangat sulit untuk menentukan apakah air tersebut benar-benar bebas bakteri atau tidak. Oleh karena itu, untuk mengukur apakah air minum bebas bakteri seperti *Escherichia coli* (Ismail, 2009).

Air minum yang aman adalah air yang tidak terkontaminasi bahan kimia atau logam, dan terutama dengan zat atau logam yang berbahaya bagi kesehatan (Zulkifli Herman, 2006). Selain itu, diharapkan zat kimia yang ada pada air minum tidak mengganggu penyediaan air, sebaliknya zat kimia

atau logam yang dibutuhkan tubuh harus ada dalam air minum dengan proporsi yang wajar (Baroroh, 2017).

Pada penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kandungan *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) dari air permandian Moramo, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara menggunakan metode Spektrofotometri Serapan Atom. Meskipun digunakan untuk mandi akan tetapi pada dasarnya air akan tetap masuk dalam tubuh psaat sedang mandi melalui, hidung, atau mulut. Sehingga dikhawatirkan itu dapat berpotensi membahayakan kesehatan akibat kandungan senyawa logam berbahaya (EKO, 2020). Oleh karena itu perlunya dilakukan penelitian untuk mengetahui kandungan logam pada air permandian Moramo, apakah tidak melebihi nilai batas yang diperbolehkan berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dan telah sesuai dengan standar baku mutu menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 416/MENKES/PER/IX /1990 tentang Persyaratan

Air dan Pengendalian Mutu air (Kumalasari, 2021).

Sampel uji air permandian Moramo, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara terdiri dari tiga sampel yaitu ; sampel X_1 (Kolam 1), sampel X_2 (Kolam 2 atau kolam permandian) dan sampel X_3 (Kolam 3 atau pembuangan dari kolam permandian). Pengambilan sampel dilakukan dengan botol plastik biasa berkapasitas 600 ml yang diambil dipermukaan air secara langsung.

Salah satu cara menentukan kadar *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) menggunakan spektrofotometer serapan atom untuk penentuan ion logam terlarut (Harurani, 2011). Dengan menggunakan metode analisis ini maka di peroleh nilai total kandungan unsur logam dalam sampel dan tidak bergantung pada bentuk molekul logam sehingga sangat cocok untuk menganalisis *trace metal* karena memiliki sensitivitas yang tinggi dengan batas deteksi kurang dari 1 mg/L) selain itu implementasinya relatif sederhana, dan memiliki overlap (interferensi) lebh sedikit (Margareta, 2019).

Proses pembebasan senyawa organik pada sampel uji di lakukan dengan desktruksi basa sehingga hanya menyisakan senyawa anorganik (Taufikurrahman, 2020). Volume sampel 50 mL ditempatkan dalam labu, ditambahkan 1 mL $HNO_3(p)$ sebagai pelarut dan terbentuk suasana asam, kemudian dipanaskan hingga larutan hampir kering. 50 mL akuades ditambahkan kemudian ditempatkan dalam labu tentukur 50 mL melalui kertas saring, kemudian diencerkan dengan larutan pengencer sampai batasnya dan diaduk hingga homogen (Istria Pijar Rizky, 2015). Penentuan kadar *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) dengan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) pada panjang gelombang 248,42 nm untuk logam *Ferrum* (Fe) dan panjang gelombang 283,27nm untuk *Plumbum* (Pb).

Bedasarkan hasil penelitian maka diperoleh kandungan *Ferrum* (Fe) pada sampel $X_1 = 0,0167$ mg/L, sampel $X_2 = 0,0111$ mg/L dan sampel $X_3 = 0,0167$ mg/L. Masing-masing sampel uji dinyatakan memenuhi standar koreksi kandungan *Ferrum* (Fe) maksimal yang diperbolehkan sebesar 0,3 mg/L, dan ini sesuai dengan persyaratan kadar air bersih maksimal 0,1 mg/L menurut Peraturan Menteri Kesehatan No. Nomor 416 Tahun 1990 tentang Persyaratan dan Pengendalian Kualitas Air. Untuk kandungan *Plumbum* (Pb) pada ketiga sampel uji juga dinyatakan memenuhi batas maksimum yang diizinkan, dimana sampel $X_1 = 0,008$ mg / L, sampel $X_2 = 0,0125$ mg/liter dan sampel X_3 0,0042 mg/liter. Bedasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No. Nomor 416 Tahun 1990 tentang Persyaratan dan Pengawasan Kualitas Air Bersih sebesar 0,05 mg/liter, sehingga hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb)

pada air permandian Moramo kabupaten Konawe Selatan Provinsi Sulawesi Tenggara tidak melebihi batas maksimum.

KESIMPULAN

Hasil analisis kandungan *Ferrum* (Fe) pada sampel $X_1 = 0,0167$ mg/L, sampel $X_2 = 0,0111$ mg/L dan sampel $X_3 = 0,0167$ mg/L dan kandungan *Plumbum* (Pb) pada sampel $X_1 = 0,008$ mg / L, sampel $X_2 = 0,0125$ mg/liter dan sampel X_3 0,0042 mg/liter, sehingga berdasarkan kajian potensi kandungan *Ferrum* (Fe) dan *Plumbum* (Pb) pada air permandian Moramo Kabupaten Konawe Provinsi Sulawesi tenggara tidak berfotensi membahayakan karena tidak melebihi batas maksimum yang telah ditetapkan oleh pemerintah dimana kadar koreksi maksimum *Ferrum* (Fe) yaitu 0,3 mg/L dan *Plumbum* (Pb) adalah 0,05 mg/L.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalullia, D. (2016) 'Analisis kadar Timbal (Pb) pada eyeshadow dengan variasi zat pengoksidasi dan metode destruksi basah menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA)'.
- Amin, M. (2015) 'Penentuan kadar logam timbal (Pb) dalam minuman ringan berkarbonasi menggunakan destruksi basah secara spektroskopi serapan atom'.
- Ashar, Y. K. (2020) 'Analisis Kualitas (BOD,COD,DO) Air Sungai Pesanggrahan Desa Rawadenok Kelurahan Rangka Jaya Baru Kecamatan Mas Kota Depok'. Fakultas Kesehatan Masyarakat UINSU Medan.
- Baroroh, F. (2017) 'Fitoremediasi Air Tercemar Tembaga (Cu) Menggunakan *Salvinia molesta* Dan *Pistia stratiotes* Serta Pengaruhnya Terhadap Budidaya Tanaman *Brassica rapa*'.
- BPS (2013) Direktori Perusahaan/Usaha Objek Daya Tarik Wisata. Indonesia.
- Ciputra, R. C. (2017) 'Studi Morfologi Dan Petrografi Travertin Di Air Tejun Moramo, Kecamatan Moramo, Kabupaten Konawe Selatan, Sulawesi Tenggara'.
- Dewita, E. and Dibyo, S. (2019) 'Estimasi Pengaruh Desalinasi Terhadap Temperatur Umpun Pembangkit Uap RDE', *Jurnal Pengembangan Energi Nuklir*. National Atomic Energy Agency of Indonesia (BATAN), 20(2), p. 77. doi: 10.17146/jpen.2018.20.2.5029.
- EKO, K. P. (2020) 'Penentuan Tingkat Pencemaran Logam Berat Kromium(Cr) Dan Kadmium (Cd) Pada Hati Dan Insang Ikan Sebagai biomarker Di Sunga Way Belau

- Bandar Lampung’.
- Eliyana, L. (2018) ‘Penentuan Kadar Logam Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Buah Pare (*Momordica charantia* L) dengan menggunakan variasi komposisi zat pengoksidasi secara Spektroskopi Serapan Atom (SSA)’.
- Fadhlan, A. (2016) ‘Analisis Kandungan Logam Berat Timbal(Pb) pada Ikan Bandeng (*Chanos-chanos*) di Beberapa Pasar Tradisional Kota Makassar’.
- Fathoni, A. Z. (2018) ‘Analisis kadar timbal (Pb) dalam selada (*Lactuca sativa* L.) menggunakan destruksi microwave secara Spektroskopi Serapan Atom (SSA)’.
- Haikal, M. (2018) ‘Sebaran Nutrien Di Situ Galian Pasir No 6 Desa Cikahuripan’.
- Hardianti, A. and Harudu, L. (2019) ‘Pemetaan Persebaran Hutan Menurut Klasifikasi Arahan Fungsi Kawasan Hutan Di Kabupaten Konawe Selatan Berbasis SIG’, *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*. FKIP Universitas Halu Oleo, 4(3), p. 79. doi: 10.36709/jppg.v4i3.8344.
- Harmawan, T. (2019) Analisa Besi pada Serum Penderita Diabetes Mellitus yang Berobat di Rumah Sakit (RS) Balimbingan PTPN IV Pematang Siantar, *Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. Available at: <https://ejurnalunsam.id/index.php/JQ/article/view/1702> (Accessed: 30 April 2021).
- Harmawan, T. and Lestari, D. (2020) ‘Pemeriksaan Logam Berat Cadmium (Cd) dan Plumbum (Pb) pada Lipstik yang Beredar di Pasar Brayon Medan Timur Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)’, *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*. Fakultas Hukum Universitas Samudra, 2(2), pp. 18–22. doi: 10.33059/jq.v2i2.2682.
- Harurani, L. (2011) ‘Analisa Kandungan Logam Berat Pb Dan Fe Denganmetode Spektrofotometri Serapan Atom terhadap Susu Kental Manisdi Pekanbaru’.
- Herlambang, A. and Said, N. I. (2018) ‘Aplikasi Teknologi Pengolahan Air Sederhana Untuk Masyarakat Pedesaan’, *Jurnal Air Indonesia*. Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), 1(2). doi: 10.29122/jai.v1i2.2310.
- Hidayati, E. N. (2013) ‘Perbandingan Metode Destruksi Pada Analisis Pb Dalam Rambut Dengan AAS’.
- Ilma, D. M. (2017) ‘Penataan Wisata Air “Tanggo Rajo”, Di Kota Jambi’.
- Islami, N. and Yuni, G. (2017) ‘Analisis Kadar Logam Berat Timbal (Pb) Dan Cadmium (Cd) Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) Di Sungai Tambak Oso Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo Dan Implementasinya Sebagai Bahan Ajar Materi Pencemaran Lingkungan DI SMA’.
- Ismail, M. (2009) ‘Efektivitas proses chlorinasi terhadap penurunan bakteri *Escherichia coli* dan Residu chlor pada instalasi pengolahan air bersih RSU. Dr. Saiful Anwar Malang..’
- Istria Pijar Rizky (2015) ‘Aktivasi Arang Tongkol Jagung Menggunakan Hcl Sebagai Adsorben Ion Cd(II)’.
- Kartikasari, M. (2016) ‘Analisis logam timbal (Pb) ada buah apel (*Pylus Malus* l.) dengan metode destruksi basah secara Spektrofotometri serapan atom’.
- Kasam, I. H. and Siswoyo, E. (2006) Penurunan Konsentrasi Chemical Oxygen Demand(Cod) Danfosfat (P04) Pada Limbah Cair Rumah Sakit Dengan Menggunakan Reaktor Aerokarbonfilter. Universitas Islam Indonesia. Available at: <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/22969> (Accessed: 29 April 2021).
- Kumalasari, D. (2021) ‘Uji kualitas air pada sumber mata air Desa Sumberbening Kabupaten Malang Selatan’.
- Kumalawati, O. R. (2016) ‘Analisis kadar logam timbal (Pb) pada bedak tabur dengan variasi zat pengoksidasi dan metode destruksi basah menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA)’.
- Lillo-Ródenas, M. A. and Cazorla-Amorós (2003) ‘Understanding chemical reactions between carbons and NaOH and KOH: An insight into the chemical activation mechanism’, *Carbon*, 41(2), pp. 267–275. doi: 10.1016/S0008-6223(02)00279-8.
- LIPi (1998) *Sumber Daya Alam Sebagai Modal Dalam Pembangunan Berkelanjutan*. III. Edited by Soenartono Adisoemarto. LIPi Press. Available at: <http://perpus.biotek.lipi.go.id/perpus/repository/bukusumberdayaalam1.pdf> (Accessed: 30 April 2021).
- Makiyah, M. (2013) ‘Analisis Kadar N, P Dan K Pada Pupuk Cair Limbah Tahu Dengan Penambahan Tanaman Matahari Meksiko (*Thitonia diversivolia*)’.
- Mansur, U., Elfita, L. and Chairunisa (2015) ‘Uji Kualitas Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan Di Sekitar Kampus UIN Syarif Hidayatullah Jakarta’. Available at: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/26444> (Accessed: 30 April 2021).
- Margareta, S. N. (2019) ‘Analisis kandungan logam berat (Pb, Cu, Cd, dan Hg) pada air minum isi ulang di Kota Malang berbasis spektroskopi serapan atom menggunakan metode PCA’.

- Marwah, S. (2017) Potensi Cadangan Karbon Pada Hutan Suaka Margasatwa Tanjung Peropa Dalam Implementasi Indc Dan Inisiatif Mitigasi Lokal, Potential of Carbon Stock in Tanjung Peropa Wildlife Reserve Forests in the Implementation of INDC and Initiatives of Local Mitigation, *Jurnal Ecogreen*. Available at: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/green/article/view/2771> (Accessed: 30 April 2021).
- Miharja, D. (2017) 'Adat, Budaya Dan Agama Lokal Studi Gerakan Ajeg Bali Agama Hindu Bali', *KALAM*. Raden Intan State Islamic University of Lampung, 7(1), p. 53. doi: 10.24042/klm.v7i1.444.
- Mirnayanti, A. (2018) 'Efektifitas Waktu Perendaman Larutan Asam Jawa dan Belimbing Wuluh dalam Menurunkan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang Kepah (Polymesoserosa)'. Available at: <http://repository.unisba.ac.id:8080/xmlui/handle/123456789/5264>.
- Muklisin, I. and Sholehuddin, A. (2017) 'Imam Muklisin, Ahmad Sholehuddin, Muklison. 2017. Pendeteksi Volume Tandon Air Secara Otomatis Menggunakan Sensor Ultrasonic Berbasis Arduino Uno R3', *Jurnal Qua Teknika*, 7(2), pp. 55–65.
- Nadiawati, N. (2013) 'Gambaran Higiene dan Sanitasi Kantin Kampus Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar'.
- Nuriyatul, L. (2011) 'Komunikasi Strategis dalam Pemilihan Umum Kepala Daerah Studi Kasus: Kampanye Pasangan Widya Kandi- M. Mustamsikin dalam Pemilihan Bupati Kendal 2010'.
- Oktavyandika, W. M. D. (2017) 'Kandungan Logam Berat (Cr, Cu, Pb Dan Zn) Pada Daging Ikan Gabus (*Channa striata*) Di Sungai Gunungsari Das Brantas Surabaya Skripsi', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 16(2). doi: 10.14710/jkli.16.2.i-iii.
- Rizal, R. (2017) Analisis Kualitas Lingkungan - *Repository UPN Veteran Jakarta*. Jakarta: LPPM, UPN Veteran. Available at: <http://repository.upnvj.ac.id/269/>.
- Rochmawati, A. (2015) 'Pengembangan Metode Analisis Kadar Kalium Dalam Daun Kelor (Moringa Oleifera) Dengan Metode Konduktometri'. Fakultas MIPA Universitas Islam Bandung (UNISBA). Available at: <http://repository.unisba.ac.id:8080/xmlui/handle/123456789/5264>.
- Sari, R. C. (2019) Kandungan Sisa Klor Bebas Pada Kolam Renang Umum Dan Gejala Iritasi Mata Serta Kulit Di Kabupaten Jember Tahun 2018. Available at: <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/90393>.
- Sudirman Palaloi (2014) Analisis Potensi Penghematan Energi Pada Boiler Di Pabrik Tekstil. Yogyakarta. Available at: [http://repository.akprind.ac.id/sites/files/C105-114 Sudirman.pdf](http://repository.akprind.ac.id/sites/files/C105-114%20Sudirman.pdf).
- Taufikurrahman (2020) (PDF) Perbedaan Gambaran Ekg Pada Pasien Hipertensi Dengan Lama Riwayat Menderita. Available at: https://www.researchgate.net/publication/338362946_Perbedaan_Gambaran_Ekg_Pada_Pasien_Hipertensi_Dengan_Lama_Riwayat_Menderita.
- Triantoro, D. D. (2018) 'Kadar Logam Berat Besi (Fe), Seng (Zn) Pada Sedimen Dan Jaringan Lunak Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Tambak Lorok Semarang', *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*. Institute of Research and Community Services Diponegoro University (LPPM UNDIP), 6(3), pp. 173–180. doi: 10.14710/marj.v6i3.20573.
- Widiyanto, A. F. (2015) 'Polusi Air Tanah Akibat Limbah Industri Dan Limbah Rumah Tangga', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Department of Drama, Dance and Music, Semarang State University, 10(2), p. 246. doi: 10.15294/kemas.v10i2.3388.
- Zulkifli Herman, D. (2006) Tinjauan Terhadap Tailing Mengandung Unsur Pencemar Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Dan Kadmium (Cd) Dari Sisa Pengolahan Bijih Logam, *Indonesian Journal on Geoscience*. doi: 10.17014/IJOG.1.1.31-36.