

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Jeneponto merupakan salah satu kabupaten yang berada di Provinsi Sulawesi Selatan yang terletak antara 5°23'12"–5°42'1,2" Lintang Selatan dan 119°29'12"–119°56'44,9" Bujur Timur. Berbatasan dengan Kabupaten Gowa di sebelah Utara, Kabupaten Bantaeng di sebelah Timur, Kabupaten Takalar sebelah Barat dan Laut Flores di sebelah Selatan. Luas wilayah Kabupaten Jeneponto tercatat 749,79 km persegi yang meliputi 11 kecamatan (Badan Pusat Statistika Jeneponto, 2021). Kabupaten Jeneponto pada bagian utara terdiri dari dataran tinggi dengan ketinggian 500 sampai dengan 1400 meter diatas permukaan laut, bagian tengah dengan ketinggian 100 sampai dengan 500 meter dari permukaan laut, dan pada bagian Selatan meliputi wilayah dataran rendah dengan ketinggian 0 sampai dengan 150 meter di atas permukaan laut.

Wilayah perairan Indonesia tentunya terkenal dengan rumput laut, rumput laut merupakan komoditas perikanan yang potensial dengan peluang pasar yang besar dan melimpah. Didukung dengan lahan yang masih dapat digunakan untuk budidaya rumput laut serta kebutuhan pasar domestik dan internasional, tujuan Indonesia saat ini untuk memproduksi rumput laut terus meningkat dengan tingkat pemanfaatan 325.825 ha, lahan budidaya laut memiliki potensi 12.123.383 ha (2,7%). Menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan (2019), luas potensi budidaya rumput laut saat ini mencapai 1,4 juta hektar, atau 11% dari total luas potensi budidaya laut. Salah satu provinsi di Indonesia dengan produksi rumput laut terbanyak adalah Sulawesi Selatan. Menurut data Departemen Kelautan dan Perikanan (2018), ada sekitar 282.000 hektar di Sulawesi Selatan, termasuk 32.000 hektar tambak dan laut seluas 250.000 hektar (Nurhalima et al., 2022). Kabupaten Jeneponto disebut sebagai tempat budidaya rumput laut di Sulawesi Selatan, pengembangan rumput lautnya tersebar di seluruh kecamatan.

Rumput laut ialah suatu komoditas sumber daya pesisir yang dibudidayakan dan didukung oleh parameter lingkungan yang layak (Yulius et al., 2019). Usaha budidaya rumput laut merupakan salah satu bentuk lapangan kerja alternatif bagi masyarakat pantai yang dapat menambah penghasilan dalam memenuhi kebutuhan keluarga dan juga dapat menyerap sumber devisa negara sehingga taraf hidup masyarakat meningkat. Kualitas produk hasil budidaya rumput laut dipengaruhi beberapa faktor seperti kondisi lokasi budidaya, nutrisi, dan kualitas air, hal tersebut dapat mempengaruhi tumbuh kembang, kandungan keraginan, dan mutu rumput laut (Pariakan et al., 2019). Budidaya rumput laut tidak lepas dari pengaruh faktor kimia kualitas air pada lokasi perairan budidaya. Kualitas air adalah indikator penting yang berpengaruh terhadap jalannya aktifitas budidaya akuakultur (Wafi et al., 2021). Kecamatan Bangkala termasuk kecamatan yang mempunyai kawasan budidaya rumput laut tepatnya di perairan Pantai Bungung Pandang, salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidaya pada daerah tersebut adalah rumput laut *Eucheuma cottonii*.

Rumput laut *Eucheuma cottoni* merupakan salah satu rumput laut jenis alga merah (*Rhodophyta*), yang memiliki nilai ekonomis yang tinggi karena berpotensi sebagai penghasil karaginan. Alga merah (*Rhodophyta*) ini banyak mengandung bahan mineral esensial, asam amino, protein, vitamin, gula dan zat antioksidan (Damayanti et al., 2019). Rumput laut jenis ini mempunyai talus yang berwarna hijau, hijau kekuningan, abu-abu, dan merah serta berbentuk silindris dan licin. Umumnya rumput laut *Eucheuma cottonii* dapat tumbuh di daerah pantai atau pesisir yang memiliki terumbu dengan aliran air laut yang terlindungi dari terpaan angin dan gelombang yang besar (Anasri et al., 2020).

Kawasan pesisir pantai merupakan lingkungan yang rentan terhadap pencemaran akibat berbagai aktivitas manusia di pesisir maupun di laut yang dapat mendorong terjadinya perubahan lingkungan (Ikhsan et al., 2023). Salah satu bentuk pencemaran yaitu pencemaran logam berat di perairan laut yang dapat berdampak buruk bagi manusia maupun biota laut. Pencemaran logam berat sering terjadi di wilayah pesisir maupun pulau-pulau kecil yang merupakan suatu permasalahan yang harus dianggap serius (Sasongko et al., 2020).

Logam berat adalah logam yang memiliki berat atom, kerapatan, atau nomor atom yang relatif tinggi. Umumnya, logam berat memiliki nomor atom lebih dari 20 dan berat jenis (densitas) di atas 5 g/m³. Logam berat merupakan zat pencemar yang sangat berbahaya bagi sistem lingkungan hidup karena bersifat toksik, tidak dapat terurai secara alami dan cenderung terakumulasi didalam perairan dan tubuh organisme (Siringoringo et al., 2022). Pencemaran lingkungan air laut di Indonesia telah banyak dilaporkan terkandung oleh logam berat seperti arsen (As), mangan (Mn), besi (Fe), seng (Zn), kromium (Cr), merkuri (Hg), tembaga (Cu), timbal (Pb), dan kadmium (Cd) adalah logam yang mencemari air dan berbahaya bagi organisme akuatik (Akbar dan Rahayu, 2023). Logam berat dapat dibagi menjadi dua, yaitu logam berat esensial dan logam berat non esensial. Logam berat esensial adalah logam yang dibutuhkan tubuh manusia dalam jumlah tertentu, seperti seng, tembaga, besi, kobalt, mangan, dan selenium. Sementara logam berat non esensial adalah logam yang beracun yang dapat mencemari tanah, air, dan udara. Logam berat yang menumpuk dalam tubuh dapat menyebabkan penyakit degeneratif, terutama kanker. Faktor yang menyebabkan logam berat dikelompokkan ke dalam zat pencemar ialah logam berat tidak dapat terurai melalui biodegradasi seperti pencemar organik, logam berat dapat terakumulasi dalam lingkungan terutama dalam laut, karena dapat terikat dengan senyawa organik dan anorganik, melalui proses adsorpsi dan pembentukan senyawa kompleks (Tarigan et al., 2023).

Logam berat dapat memberikan efek morfologis, fisiologis, bahkan sampai kematian terhadap biota perairan. Logam berat akan terkonsentrasi melalui rantai makanan dan terakumulasi pada organisme bentik seperti rumput laut. Proses kematian biota diawali dengan akumulasi logam berat di dalam biota yang lambat laun akan melebihi kemampuan toleransi biota tersebut, sehingga mengakibatkan kematian (Kharisma et al., 2023). Ketika manusia mengkonsumsi biota laut yang mengandung logam berat, maka logam berat akan berpindah dan masuk ke dalam tubuh manusia (Yulianto et al., 2020).

Logam berat yang dapat mencemari perairan laut adalah mangan (Mn) dan timbal (Pb). Mangan merupakan logam yang dibutuhkan oleh manusia tetapi bersifat toksik apabila mempunyai konsentrasi yang tinggi di dalam tubuh (Indra et al., 2020). Masuknya zat ataupun komponen ke dalam lingkungan laut yang menyebabkan berkurangnya kualitas perairan disebut sebagai pencemaran laut. Contoh logam berat salah satu bahan pencemar yang banyak ditemukan di lingkungan laut adalah timbal (Pb). Kedua logam ini terdapat secara alami di lautan, namun ini dapat menjadi sumber pencemaran lingkungan laut tidak hanya berdampak terhadap menurunnya kualitas perairan, akan tetapi juga berdampak pada manusia yang mengonsumsi produk hayati laut (Kusumadiani et al., 2024).

Mangan adalah logam berat yang memiliki berat atom 54,93 g/mol dengan titik lebur 1.247°C, titik didih 2.032°C (Widowati, 2008). Mangan memiliki karakteristik warna putih keabu-abuan yang bersifat keras tetapi rapuh. Mangan dibutuhkan oleh manusia untuk tumbuh dan perkembangannya dalam konsentrasi yang rendah, tetapi kadar mangan di dalam tubuh memiliki konsentrasi yang tinggi dapat menimbulkan keracunan, bicara lambat, refleks yang berlebihan, melemahnya otot pada kaki dan muka. Kadar mangan yang rendah di dalam tubuh dapat menimbulkan penurunan berat badan, mual, muntah, iritasi pada kulit, serta pertumbuhan dan perubahan warna rambut (Negara et al., 2016). Mangan pada kadar yang rendah dapat bermanfaat pada pertumbuhan rambut dan kuku, menjaga kesehatan tulang dan otak, dan dapat membantu menghasilkan enzim yang diperlukan oleh tubuh (Rusdiana, 2016). Pencemaran logam mangan dapat berasal dari bahan zat aktif yang dapat ditemui di dalam batu baterai yang telah habis digunakan dan dibuang ke pesisir atau sungai (Sari et al., 2016).

Timbal atau biasa disebut logam *plumbum* (Pb) dalam keseharian dikenal dengan nama timah hitam. Logam ini memiliki berat jenis 11,3 g/cm³ (20°C), meleleh pada suhu 327°C, titik didih 1740°C, nomor atom 82 dengan konfigurasi elektron [Xe] 4f¹⁴ 5d¹⁰ 6s² 6p¹ dan berat atom 207,20 g/mol (PT Merck Chemicals and Life Science, 2016). Timbal adalah logam lunak berwarna abu-abu kebiruan mengkilat merupakan logam berat yang secara alami terdapat di kerak bumi (Widowati et al., 2008). Kontaminasi logam berat ini merupakan salah satu dampak adanya limbah. Kandungan logam berat dapat ditemukan pada sedimen, air laut, hewan dan tumbuhan yang hidup disekitar wilayah pesisir (Sukaryono dan Dewa, 2018). Aktivitas manusia yang berkembang pesat terutama di sektor industri telah mengakibatkan tingkat pencemaran menjadi tinggi, terutama pada perairan dengan pencemaran logam berat seperti timbal yang telah diidentifikasi sebagai bahan berbahaya bagi lingkungan (Sidjabat et al., 2020). Timbal yang terdapat di perairan dapat secara langsung membahayakan kehidupan organisme perairan laut dan secara tidak langsung mengancam kesehatan manusia melalui kontaminasi rantai makanan (Azizah et al., 2018). Kawasan perairan, logam timbal ditemukan dalam bentuk terlarut dan tersuspensi. Kadar dan tingkat toksisitas timbal dipengaruhi oleh kesadahan, derajat keasaman, alkalinitas dan kadar oksigen (Effendi, 2003).

Penelitian terkait mengenai analisis logam berat pada rumput laut dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom telah dilakukan oleh Saraswati dan

Rachmadiarti (2021), dalam rumput laut yang dianalisis menggunakan AAS dan kadar karaginan (protein) rumput laut pada perairan Sendang Biru di kota Malang memiliki konsentrasi logam Timbal (Pb) yaitu 0,009-0,015 mg/kg dan hasil tersebut masih di bawah batas baku mutu. Sedangkan pada penelitian Fera (2017) rumput laut di pesisir Teluk Lampung ditentukan kadar logam beratnya. Logam berat ditentukan menggunakan metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA). Hasil analisis menunjukkan konsentrasi logam di pesisir Teluk Lampung yaitu logam Pb antara 0,1147 – 0,1333 ppm, dan logam Mn antara 1,6890 – 2,0800 ppm. Validasi metode pada penentuan logam berat dalam sampel menunjukkan liniernya kurva standar dengan nilai koefisien korelasi (r) yang baik yaitu melebihi 0,9950, konsentrasi sampel setiap logam melebihi batas deteksi (LoD) dan batas kuantitasi (LoQ) sehingga hasil pengukuran dikatakan dapat dipercaya, nilai presisi dengan nilai relative standar deviasi (RSD) $< 5 \%$ dan nilai perolehan kembali (*recovery*) masuk dalam rentang antara 80-110%. Konsentrasi setiap logam berat dalam penelitian ini masih berada di bawah baku mutu logam berat dalam rumput laut yang telah ditetapkan oleh BPOM dan WHO. Walaupun masih di bawah baku mutu, hasil ini menandakan rumput laut telah terkontaminasi logam berat dan dapat menimbulkan potensi terakumulasi pada tubuh manusia apabila dikonsumsi dalam jangka panjang.

Kabupaten Jeneponto merupakan salah satu lokasi sentral produksi rumput laut di Sulawesi Selatan dan salah satu komoditas ekspor utama yang berperan penting dalam peningkatan kesejahteraan masyarakat yang membudidayakan rumput laut dengan skala besar. *Eucheuma cottonii* merupakan bahan mentah untuk pembuatan karagenan tersebut. Karagenan digunakan dalam berbagai proses industri. Manfaat karagenan dalam dunia industri adalah untuk kosmetik, yakni sebagai salep, krim, losion, shampoo dan penyelup rambut. *Eucheuma cottonii* dipilih dalam penelitian ini karena memiliki komposisi kimia yang mendukung adsorpsi logam berat, terutama gugus sulfat, karboksilat, dan hidroksil yang dapat berinteraksi dengan Mn dan Pb. Rumput laut *Eucheuma cottonii* berfungsi sebagai bioindikator pencemaran karena kemampuannya dalam menyerap dan mengakumulasi logam dari lingkungan laut, serta menunjukkan interaksi berbeda terhadap Mn (esensial) dan Pb (toksik).

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai kuantitasi logam berat Mn dan Pb dalam air dan rumput laut (*Eucheuma cottonii*) di sekitar perairan pantai Bungung Pandang Kabupaten Jeneponto dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom. Sehingga perlu dilakukan penelitian mengenai ada atau tidaknya logam Mn dan Pb pada rumput laut tersebut, agar dapat memberikan informasi kepada masyarakat Jeneponto bahwa rumput laut adalah biota yang dapat menyerap logam olehnya itu harus berhati-hati karena jika terdapat logam toksik Pb maka akan berbahaya bagi tubuh manusia yang apabila terakumulasi masuk dalam saluran pencernaan dan kulit dapat mengakibatkan berbagai penyakit. Penelitian ini bertujuan agar masyarakat sekitar dapat mengetahui tingkat pencemaran dan distribusi logam berat mangan (Mn) dan timbal (Pb) di daerah perairan pantai Bungung Pandang dengan menggunakan SSA.

1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

1. berapa konsentrasi logam mangan (Mn) dan timbal (Pb) pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan air pada sekitar perairan pantai Bungung Pandang Kabupaten Jeneponto?
2. bagaimana kolerasi logam berat mangan (Mn) dan timbal (Pb) pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan air pada sekitar perairan pantai Bungung Pandang Kabupaten Jeneponto?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut;

1. menganalisis konsentrasi logam berat mangan (Mn) dan timbal (Pb) pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan air pada sekitar perairan pantai Bungung Pandang Kabupaten Jeneponto menggunakan spektrofotometer serapan atom,
2. mengetahui kolerasi logam berat mangan (Mn) dan dan timbal (Pb) pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan air pada sekitar perairan pantai Bungung Pandang Kabupaten Jeneponto.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai tingkat pencemaran logam berat mangan (Mn) dan dan timbal (Pb) pada rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan air pada sekitar perairan pantai Bungung Pandang Kabupaten Jeneponto.

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel air laut, rumput laut *Eucheuma cottonii*, larutan standar $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ p.a (Merck) dan padatan MnSO_4 , HNO_3 65% (Merck), H_2O_2 30% (Merck), NaOH p.a (Merck), kertas saring Whatman No.42, akuabides, dan *tissue roll*.

2.2 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Global Positioning System* (GPS), *cool box*, *water sampler*, pH meter, *portable refractometer*, botol polietilen (PE), plastik sampel, oven, desikator, neraca analitik, *hot plate*, bulb, cawan petri, kertas label, labu semprot, spatula, lumpang dan alu, ayakan 150 mesh, Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) *Buck Scientific* 205 dan alat-alat gelas umum yang digunakan di laboratorium analitik.

2.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024 – Februari 2025. Sampel diambil di sekitar Pantai Bungung Pandang, Kecamatan Bangkala, Kabupaten Jeneponto. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.4 Prosedur Penelitian

2.4.1 Pengambilan Sampel

Pengambilan Sampel Air (SNI 8995:2021). Sampel air diambil menggunakan *water sampler* pada kedalaman kurang lebih 1 m dari permukaan laut dan dimasukkan ke dalam botol polietilen (PE) sebanyak 1 L tiap stasiun. Jarak antar titik stasiun kurang lebih 350 meter. Lokasi pengambilan sampel I terletak di sekitar resort dan permukiman. Lokasi pengambilan sampel II terletak dekat dengan permukiman di pulau Libukang. Lokasi pengambilan sampel III terletak jauh dari tambak, resort dan permukiman. Lokasi pengambilan sampel IV terletak pada lokasi dekat daerah tambak udang. Sampel air untuk analisis logam diawetkan menggunakan larutan HNO_3 , pekat sampai $\text{pH} \leq 2$, selanjutnya botol sampel dimasukkan ke dalam *cool box* dan dibawa ke laboratorium.

Pengambilan Sampel Rumput Laut (SNI 8910:2021). Pengambilan sampel rumput laut dilakukan secara manual kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel dan diletakkan dalam *cool box* untuk dianalisis di laboratorium. Pengambilannya secara acak (*sampling probability*) dimana teknik ini merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan pada setiap elemen populasi yang ada.

2.4.2 Preparasi Sampel

Preparasi Sampel Air (SNI 8995:2021). Preparasi sampel dimulai dengan memipet sampel sebanyak 100 mL ke dalam gelas kimia 250 mL, ditambahkan 5 mL HNO_3 65% untuk memutus ikatan logam dan senyawa organik lalu dipanaskan perlahan-lahan hingga volumenya 15-20 mL, kemudian didinginkan. Sampel yang sudah dingin disaring menggunakan kertas saring *whatman* no. 42 ke dalam labu ukur 50 mL, sampel air diatur pada pH 2-3 dengan menambahkan NaOH/HNO_3 , kemudian ditambahkan akuabides hingga tanda batas lalu dihomogenkan. Larutan sampel air siap dianalisis menggunakan SSA.

Preparasi Sampel Rumput Laut (SNI 8910:2021). Sampel rumput laut dibersihkan dari zat pengotor dengan menggunakan akuabides, dan dikeringkan dalam oven pada suhu 80 °C selama 24 jam. Setelah itu, digerus hingga halus dan diayak dengan ayakan 150 mesh. Sampel yang telah halus masing-masing ditimbang sebanyak 1 g, kemudian dilakukan destruksi yakni ditambahkan sebanyak 5 mL HNO_3 6 M dan sebanyak 5 mL H_2O_2 30%. Sampel dipanaskan di atas *hot plate* pada suhu 110 °C sampai larut kemudian didinginkan pada suhu ruang, kemudian ditambahkan sebanyak 10 mL akuades, setelah itu sampel disaring dengan menggunakan kertas saring *whatman* no.42 ke dalam labu ukur 50 mL dan sampel diatur pada pH 2-3 dengan menambahkan HNO_3 . Sampel kemudian ditambahkan akuabides hingga tanda batas dan dihomogenkan. Larutan sampel rumput laut siap dianalisis dengan menggunakan SSA.

2.4.3 Pembuatan Larutan Standar Timbal

Pembuatan Larutan Baku Induk Pb 100 ppm. Padatan timbal (II) nitrat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ditimbang dengan teliti sebanyak 0,0159 g lalu dilarutkan dengan akuabides, selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian diatur pada pH 2-3 dengan menambahkan HNO_3 , kemudian dihomogenkan menggunakan akuabides dan dihomogenkan. Larutan induk ini setara dengan 100 ppm.

Pembuatan Larutan Baku Intermediet Pb 10 ppm. Larutan baku intermediet Pb 10 ppm, dibuat dengan cara memipet 5 mL larutan baku Pb 100 ppm ke dalam labu ukur 50 mL, kemudian dihomogenkan dengan akuabides dan dihomogenkan.

Pembuatan Larutan Deret Standar Pb. Larutan baku kerja Pb pada variasi konsentrasi 0,1; 0,5; 1; 3; dan 5 ppm dibuat dengan memipet masing-masing 0,1 mL; 0,5 mL; 1 mL, 3 mL, dan 5 mL, larutan baku Pb 10 ppm, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL, diatur pada pH 2-3 dengan menambahkan NaOH/HNO_3 , lalu diencerkan hingga tanda batas menggunakan akuabides dan dihomogenkan.

2.4.4 Pembuatan Larutan Standar Mangan (SNI 8910:2021)

Pembuatan Larutan Baku Induk Mn 100 ppm. Serbuk MnSO_4 sebanyak 0,0307 g ditimbang dengan teliti, kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan diatur pada pH 2-3 dengan menggunakan HNO_3 . Larutan ditepatkan dengan akuabides hingga garis batas labu ukur dan dihomogenkan.

Pembuatan Larutan Baku Intermediet Mn 10 ppm. Larutan baku induk 100 ppm dipipet sebanyak 5 mL ke dalam labu ukur 50 mL. Larutan ditepatkan dengan akuabides hingga garis batas labu ukur dan dihomogenkan.

Pembuatan Larutan Deret Standar Mn. Pembuatan larutan deret standar Mn konsentrasi 0,1; 0,5; 1; 2; dan 3 ppm dengan cara larutan intermediet 10 ppm dipipet sebanyak 0,1 mL; 0,5 mL; 1 mL; 2 mL; dan 3 mL, masing-masing ke dalam labu ukur 10 mL. Larutan diatur pada pH 2-3 dengan menggunakan HNO_3 0,01 M, kemudian ditepatkan dengan akuabides hingga tanda batas labu ukur, lalu dihomogenkan. Sampel dianalisis menggunakan spektrofotometer serapan atom.

2.5 Analisis Mn dan Pb dengan Spektroskopi Serapan Atom

Analisis logam berat pada sampel dilakukan menggunakan metode spektrofotometri berdasarkan prosedur SNI 2354.5:2011 untuk logam Mn dan Pb dengan menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom, di mana lampu katoda sebagai sumber radiasi. Analisis logam berat Mn dan Pb menggunakan campuran udara dan asetilena sebagai bahan bakar, dengan panjang gelombang Mn 279,5 nm dan Pb 283,3 nm. Sampel dan deret standar diukur serapannya dengan menggunakan SSA. Data nilai absorban dan konsentrasi larutan baku kemudian dibuat grafik (kurva baku). Serapan larutan contoh kemudian diplotkan ke kurva larutan baku sehingga diperoleh konsentrasi logam yang dianalisis. Konsentrasi logam dalam sampel dapat ditentukan melalui perhitungan;

$$C = \frac{c \times V}{g} \quad (1)$$

Keterangan:

C = konsentrasi logam dalam sampel (mg/kg)

c = konsentrasi dari hasil analisis SSA (mg / L)

V = volume sampel (L)

g = massa sampel (kg)