

**PENURUNAN KADAR LOGAM KADMIUM PADA AIR DENGAN
MENGUNAKAN KOAGULAN SERBUK BIJI KELOR (*Moringa
Oleifera*, Lamk) DAN POLY ALUMINIUM CHLORIDE**



SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
Di Sains Jurusan Kimia Pada Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Oleh:

HUSNA J.
NIM: 60500112035

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI ALAUDDIN
MAKASSAR**

2016

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Mahasiswa yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Husna J
NIM : 60500112035
Tempat/ Tgl Lahir : Enrekang, 31 mei 1993
Jurusan : Kimia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Alamat : Kompleks Griya Antang Raya Blok A No.8
Judul : Penurunan Kadar Logam Kadmium Pada Air Dengan Menggunakan Koagulan Serbuk Biji Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride

Menyatakan dengan sesungguhnya dan penuh kesadaran bahwa skripsi ini benar adalah hasil karya sendiri. Jika dikemudian hari terbukti bahwa ini merupakan duplikat, tiruan, plagiat atau dibuat oleh orang lain, sebagian atau seluruhnya, maka skripsi dan gelar yang diperoleh karenanya batal demi hukum.

Makassar, 31 Oktober 2010

Penyusun,

Husna J.
NIM: 60500112035

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi yang berjudul **“Penurunan Kadar Logam Kadmium Pada Air dengan Menggunakan Koagulan Serbuk Biji Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride”** yang disusun oleh **Husna J, NIM : 60500112035** mahasiswa jurusan Kimia pada fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar, telah diuji dan dipertahankan dalam sidang munaqasyah yang diselenggarakan pada hari senin 31 Oktober 2016 bertepatan 30 Muharram 1438 H, dinyatakan telah dapat diterima sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Kimia, jurusan Kimia (dengan beberapa perbaikan).

Samata-Gowa, 31 Oktober 2016

30 Muharram 1438 H

DEWAN PENGUJI :

Ketua	: Dr. M. Thahir Maloko, M.HI	(.....)
Sekretaris	: Aisyah, S.Si.,M.Si	(.....)
Munaqisy I	: Dr. Maswati Baharuddin, S.Si., M.Si	(.....)
Munaqisy II	: H. Asri Saleh, ST., M.Si	(.....)
Munaqisy III	: Dr. H. Aan Parhani, Lc., M.Ag	(.....)
Pembimbing I	: Dra. St. Chadijah., M.Si	(.....)
Pembimbing II	: Wa Ode Rustiah, S.Si., M.Si	(.....)



Diketahui oleh :
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Alauddin Makassar

Prof. Dr. H. Arifuddin, M.Ag
NIP : 19691205 199303 1 001

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya sehingga skripsi yang berjudul “**Penurunan Kadar Logam Kadmium pada Air menggunakan Serbuk Biji Kelor (*Moringa Oleifera, Lamk*) dan Poly Aluminium Chloride**” ini dapat terselesaikan dengan penuh perjuangan dan doa, sekaligus menjadi syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar.

Salam dan shalawat atas junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabat-sahabatnya, beserta orang-orang yang senantiasa istiqamah dijalannya. Terima kasih penulis ucapkan kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian skripsi ini. Untuk itu, iringan doa dan ucapan terimah kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, utamanya kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda Almr. Jaida dan ibunda Hasni Manda untuk nasihat, motivasi dan dukungan yang selalu membangkitkan semangat untuk ananda tercinta serta keluarga dan saudara-saudaraku Husain Nursanjaya, Nurfaidah Azizah, M. Nurhasrul Syam, Jainar Faisal J, Dwi Dian Astuti J, Irmayanti Syam dan Adrianika atas doa dan kesabarannya serta dukungan material dan spiritual kepada penulis. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada :

1. Bapak Prof. Musafir Pababbari M. Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

2. Bapak Prof. Dr. Arifuddin, M.Ag, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
3. Ibu Sjamsiah S.Si., M.Si., Ph.D, selaku Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
4. Ibu Aisyah S.Si., M.Si, selaku sekretaris Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
5. Ibu Dra. Sitti Chadijah, M.Si selaku pembimbing I yang berkenan meluangkan waktu dan tenaganya dalam membimbing dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Wa Ode Rustiah.,S.Si, M.Si, selaku pembimbing II yang telah berkenan memberikan kritik dan saran serta bimbingan dari awal penelitian hingga akhir penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Dr. Maswati Baharuddin, M.Si, Bapak H. Asri Saleh, ST, M. Si dan Dr. H. Aan Parhani, Lc, M. Ag selaku penguji yang senantiasa memberikan kritik dan saran guna menyempurnakan skripsi ini.
8. Segenap Dosen Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar yang telah membantu dan memberikan ilmu kepada penulis.
9. Musyawirah Baharuddin selaku Staf Jurusan Kimia dan seluruh staf karyawan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Alauddin Makassar yang telah membantu dalam persuratan demi terselenggaranya skripsi ini.
10. Para laboran Jurusan Kimia, Kak Ismawanti S.Si, kak Ahmad Yani S.Si, Kak Andi Nurahma S.Si dan Kak Nuraini S. Si terima kasih banyak atas bantuan dan dukungannya.

11. Sahabat seperjuangan Hasra Yasin, Dewi, Wulan Putri, Fitrayani Bahar, Mutmainnah Nuh, Nur Hardianti, Muliati, Rizal Irfandi, Kamsir, Muh. Tri Wirawan, Muh. Rafli, Saiful Akbar, sekaligus saudara seperjuangan di Kimia 2012, segenap senior dari angkatan 2011 juga junior angkatan 2013 serta semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Rekan Penelitian saya, Yuli Andriani Deli dan Ayu Safitri Agustina yang senantiasa menemani dalam suka dan duka dari awal hingga penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak dan dapat bernilai ibadah di sisiNya. Amin ya Rabbal Alamin.

Wassalamu 'alaikum wr wb.

Makassar, Oktober 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Hal
JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
ABSTRAK.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1-6
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7-25
A. Tanaman Kelor (<i>Moringa Oliefera, Lamk</i>).....	7
B. PAC (<i>Poly Aluminium Chloride</i>).....	12
C. Koagulasi.....	14
D. Pencemaran Logam Berat.....	16
E. Logam Kadmium (Cd).....	20
F. <i>Atomic Absorption Spectrofotometry (AAS)</i>	23
BAB III METODE PENELITIAN	26-29

A. Waktu dan Tempat	26
B. Alat dan Bahan	26
C. Prosedur Kerja	27-29
1. Koagulasi Menggunakan Serbuk Biji Kelor.....	27
a) Persiapan Sampel Serbuk Biji Kelor.....	27
b) Proses Koagulasi Menggunakan.....	27
2. Proses Koagulasi Menggunakan PAC.....	28
3. Pembuatan Larutan Baku Induk Cd 1000 ppm.....	28
4. Pembuatan Larutan Intermediate Cd 100 pm.....	28
5. Pembuatan Larutan Intermediate Cd 100 pm.....	28
6. Pembuatan Larutan Standar Cd.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30-40
A. Hasil Penelitian	30
B. Pembahasan	32
BAB V PENUTUP	41
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42-43
LAMPIRAN	44-60

DAFTAR TABEL

	Hal
Tabel 4.1 Kadar Logam Kadmium pada residu Biji Kelor...	30
Tabel 4.2 Daya Serap Biji Kelor terhadap Logam Kadmium.....	31
Tabel 4.3 Daya Serap PAC terhadap Logam Kadmium.....	31

DAFTAR GAMBAR

		Hal
Gambar 2.1	Tanaman Kelor (<i>Moringa Oleifera</i> , Lamk).....	7
Gambar 2.2	Buah Kelor (<i>Moringa Oleifera</i> , Lamk	9
Gambar 2.3	Struktur 4 alfa-4 rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanat.....	15
Gambar 2.4	Atomic Absorption Spectrofotometry (AAS).....	23
Gambar 4.1	Struktur 4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate...	34
Gambar 4.2	Kurva kandungan Logam Cd yang pada Residu Biji Kelor.....	37
Gambar 4.5	Kurva penyerapan Logam Cd oleh serbuk Biji Kelor	38
Gambar 4.6	Kurva penyerapan logam Cd Oleh PAC	38

DAFTAR LAMPIRAN

		Hal
Lampiran 1	Alur penelitian Koagulasi dengan Serbuk Biji Kelor.....	44
Lampiran 2	Alur penelitian Koagulasi dengan PAC.....	45
Lampiran 3	Skema Pembuatan Serbuk Biji Kelor.....	46
Lampiran 4	Uji Kadar Logam Kadmium pada penambahan Serbuk Biji kelor Menggunakan AAS.....	47
Lampiran 5	Uji Kadar Logam Kadmium pada penambahan PAC Menggunakan AAS.....	48
Lampiran 6	Kurva Standar Cd	49
Lampiran 7	Contoh Perhitungan Kadar Logam Cd	52
Lampiran 8	Proses Preparasi Sampel.....	55
Lampiran 9	Proses Destruksi	57
Lampiran 10	Hasil pengukuran sampel menggunakan alat AAS	59-60

ABSTRAK

Nama : Husna J

Nim : 60500112035

Judul : Penurunan Kadar Logam Kadmium pada Air Menggunakan Koagulan Serbuk Biji Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride

Perkembangan industri di Indonesia selalu mengalami peningkatan, Aktifitas industri selain memberikan dampak positif tentu juga akan memberikan dampak negatif yang sangat jarang disadari oleh masyarakat. Salah satunya adalah limbah cair yang dihasilkan oleh industri yang tidak mengalami penanganan yang sempurna, sehingga dapat menyebabkan pencemaran, seperti pencemaran logam berat, salah satunya pencemaran logam kadmium. Oleh karena itu perlu dilakukan solusi untuk mengatasi pencemaran tersebut, salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan menggunakan metode absorpsi melalui proses koagulasi, yaitu dengan menggunakan koagulan serbuk biji kelor dan Poly Aluminium Chloride. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi, daya serap dan efektifitas dari serbuk biji kelor dan PAC dalam menurunkan kadar logam kadmium pada air. Penelitian ini meliputi proses preparasi serbuk biji kelor, proses koagulasi menggunakan serbuk biji kelor, proses koagulasi menggunakan PAC, proses destruksi dan uji penurunan kadar kadmium pada air menggunakan alat AAS.

Hasil penelitian yang dilakukan menyatakan semakin tinggi konsentrasi koagulan serbuk biji kelor yang digunakan dalam menurunkan kadar logam Cd pada air, maka semakin meningkat pula penyerapan terhadap logam Cd, sedangkan PAC akan mengalami penurunan penyerapan logam pada konsentrasi 2 gram dalam 50 mL air, serbuk biji kelor memiliki daya serap yang lebih tinggi dalam menurunkan kadar logam Cd yaitu penyerapan logam Cd tertinggi adalah sebesar 4,53 mg/L pada penambahan koagulan sebesar 2 gram, sedangkan penurunan logam Cd tertinggi pada penambahan koagulan PAC adalah sebesar 0,98 mg/L pada penambahan 1,5 gram koagulan PAC dan serbuk biji kelor lebih efektif daripada PAC dalam menurunkan kadar logam Cd pada air.

Kata kunci : Pencemaran, Biji Kelor, Protein Kationik, PAC dan Logam Kadmium.

ABSTRACT

Name : Husna J
NIM : 60500112035
Title of Essay :Metal Cadmium Levels Decrease ON Air using a coagulant powder Moringa Seed (*Moringa oleifera*, Lamk) and Poly Aluminium Chloride

Every year phenol used in practicum activities the chemistry laboratory UIN Alauddin Makassar. The alternative tackle of phenol waste was done biologically, namely done by degradation process involving bacteria, and the contain of phenol in the water would be reduced as small as possible. Bacteria that potentially degraded phenol was the bacteria of *Klebsiella* sp. This bacteria used phenol as carbon source in energy formation and growth by producing phenol hidroxylase enzyme. The objective of this research was to decide optimal incubation time of *Klebsiella* sp. in degrading phenol, to know the characteristics of waste before and after the addition of bacterial isolate of *Klebsiella* sp. and ability of *Klebsiella* sp.'s activity in degrading phenol in liquid waste laboratory. The stages of this research included preliminary study (the measurements of phenol, pH, TSS, BOD, and COD) on waste, the growth curve measurement, the degradation rate, the degradation test on waste, and the final test with the same parameter. The degradation rate and the degradation test used spectrophotometer UV-Vis with the colorimetric method using folin-ciocalteu reagent.

The result of this research showed that *Klebsiella* sp. had optimal incubation time 60 hours with the degradation rate 5,52 mg/L.hour. Phenol consentration, BOD and COD decreased, while the value of pH and TSS increased. *Klebsiella* sp. was able to degrade phenol in liquid waste of chemistry laboratory with degradation rate on the waste Analytic 0,225 mg/L.hour, Kimia Fisika waste 0,143 mg/L.hour, and Inorganic waste 3,49 mg/L.hour with the contact time 60 hours.

Keywords: Laboratory, Phenol Waste, Biodegradation, and The Bacteria of *Klebsiellasp.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan industri di Indonesia, maka pencemaran oleh industri pun akan mengalami peningkatan secara tajam. Aktifitas yang berlangsung pada industri, selain memberikan dampak positif bagi masyarakat, tentu juga memberikan dampak negatif yang jarang disadari, salah satunya adalah limbah cair yang dihasilkan oleh industri yang tidak melalui penanganan sempurna dan dapat menjadi bahan pencemar bagi lingkungan. Tingginya tingkat pembuangan air limbah ke lingkungan menyebabkan terjadinya permasalahan lingkungan yang fatal. Salah satu masalah utama yang dihadapi oleh masyarakat adalah pencemaran air, karena jika tidak ditangani dengan baik dapat mencemari air yang merupakan sumber utama bagi semua makhluk hidup. Oleh karena itu, pemeliharaan akan kualitas dan kuantitas air sangatlah penting demi suatu kelestarian lingkungan yang berkelanjutan.

Berkaitan dengan hal tersebut, Allah SWT telah mengisyaratkan dalam Al-Quran surah AR-Rum/ 30:41, bahwa kerusakan yang terjadi di alam ini, sebagian besar diakibatkan ulah manusia, sebagaimana firman-Nya:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي
عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤١

Terjemahnya:

“Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, Allah menghendaki agar mereka merasakan kepada mereka sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)”(Kementrian Agama RI, 2009: 408).

Menurut M. Quraish Shihab dalam kitabnya yang berjudul tafsir Al-Misbah (2009; IX,408), dijelaskan bahwa, selain pencemaran yang terjadi secara alami di alam ini, kerusakan yang terjadi di bumi, khususnya di lingkungan hidup, pada dasarnya disebabkan oleh ulah manusia. Baik disadari ataupun tidak, karena setiap usaha atau hasil teknologi yang dilakukan manusia mempunyai potensi merusak lingkungan. Apabila limbah hasil industri tidak melalui penanganan yang sempurna, maka dapat mencemari lingkungan hidup yang tentu akan memberikan dampak yang berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup. Hal tersebut diterangkan pula dalam Al-Quran Surah Al-A'raf/7:56 yang menerangkan tentang larangan untuk membuat kerusakan di muka bumi ini dan manusia hendaknya memiliki rasa takut untuk melakukan perbuatan yang dapat merusak kemaslahatan umat, salah satunya yaitu merusak lingkungan hidup, karena Allah akan senantiasa memberikan rahmatnya kepada orang-orang yang selalu berbuat baik dan kepada orang-orang yang senantiasa menjaga ciptaan Allah.

Pencemaran lingkungan sangat merugikan kehidupan makhluk hidup. Pencemaran dapat terjadi pada atmosfer, tanah dan perairan. Adapun beberapa jenis bahan pencemar yang biasa ditemukan adalah bahan kimia dan bahan mikrobiologi. Pencemaran yang disebabkan oleh bahan kimia pada umumnya adalah pencemaran oleh bahan kimia organik maupun bahan kimia anorganik yaitu berupa pencemaran logam berat yang dapat masuk ke dalam air. Pencemaran logam berat seperti kadmium (Cd), timbal (Pb), merkuri (Hg), kromium (Cr) dan arsen (Ar).

Kadmium (Cd) merupakan salah satu logam berat yang sering menjadi polutan berbahaya di ekosistem perairan. Logam berat ini dapat menimbulkan efek kesehatan bagi manusia tergantung pada bagian mana logam berat tersebut terikat dalam tubuh.

Di dalam tubuh manusia maupun hewan, logam berat akan terikat pada protein pengikat logam, misalnya metalotionin, sistein dan haemoglobin. Protein tersebut akan mentransfer logam berat ke organ-organ tubuh sehingga akan terjadi akumulasi logam berat pada organ tubuh tertentu (Tejuyuwono, 2006: 25).

Akumulasi logam Cd dalam tubuh makhluk hidup yang melebihi ambang batas dapat mengakibatkan berbagai kerusakan dan disfungsi organ serta gangguan metabolisme tubuh, seperti kerusakan ginjal, jantung, kanker paru-paru, kerapuhan tulang dan kerusakan sel-sel darah, karena kadmium bersifat toksik yang sangat berpengaruh terhadap manusia dalam jangka waktu panjang dan dapat terakumulasi pada tubuh, khususnya pada hati dan ginjal.

Bagi manusia, kadmium merupakan logam asing. Tubuh samasekali tidak memerlukannya dalam proses metabolisme. Karenanya Cd sangat beracun bagi manusia dan dapat diabsorpsi tubuh dalam jumlah yang tidak terbatas, karena tidak adanya mekanisme tubuh yang dapat membatasinya. Oleh karena itu perlu dilakukan suatu solusi untuk menghilangkan pencemaran logam Cd yang dapat membahayakan kesehatan manusia (Taufik, 2010: 9).

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk menurunkan konsentrasi kadmium diperairan adalah dengan metode absorpsi. Metode absorpsi mampu mengumpulkan substansi terlarut dalam larutan dengan menggunakan zat penyerap atau koagulan. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menyerap bahan pencemar dalam air adalah melalui proses koagulasi (Ruslan, 2014: 37).

Proses koagulasi selama ini masih menggunakan koagulan sintetik seperti tawas, kitosan, ferri klorida, PAC dan beberapa bentuk polimer lainnya. Namun, seiring dengan perkembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi, terdapat beberapa

jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai koagulan alami, tetapi masih jarang diketahui oleh masyarakat awam, karena kurangnya informasi dan penelitiannya masih belum berkembang di Indonesia.

Biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai koagulan alami, karena dapat menurunkan tingkat kekeruhan air. Biji kelor juga dapat mengabsorpsi, menggumpalkan sekaligus mengikat logam kadmium (Cd) yang terkandung dalam substansi limbah. Hal ini disebabkan tingginya kandungan zat yang berperan aktif yaitu protein kationik *rhamonsiloxyl-benzil-isothiocyanate* yang terkandung pada biji kelor dan logam Cd memiliki kemampuan untuk mengikat gugus sulfur (S) dari molekul protein tersebut. Oleh karena itu keberadaan zat aktif ini mampu mengabsorpsi dan menetralkan partikel-partikel lumpur dan logam berat Cd yang terkandung dalam limbah tersuspensi (Ruslan, 2014: 37).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Fadhil, dkk., (2007: 37), menyatakan bahwa proses koagulasi menggunakan biji kelor mampu menyerap logam berat pada air. Pemanfaatan biji kelor tersebut sangat memberikan keuntungan karena ketersediaannya di alam sangat banyak, mudah dibudidayakan dan belum dimanfaatkan secara intensif. Selain itu, koagulan alami seperti biji kelor lebih ekonomis dibandingkan dengan menggunakan koagulan sintetik seperti PAC dan tentu pemanfaatannya akan meningkatkan perekonomian petani kelor, khususnya di Sulawesi Selatan.

Proses koagulasi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain, pH, suhu, waktu, pengadukan dan konsentrasi koagulan. Pada penelitian ini, digunakan variasi konsentrasi koagulan serbuk biji kelor dan PAC, sehingga dapat diketahui pengaruh

konsentrasi antara koagulan serbuk biji kelor dan PAC dalam menurunkan kadar logam kadmium (Cd) pada air. Selain itu masyarakat belum cukup mengetahui bahwa terdapat koagulan alami yang dapat digunakan untuk mengatasi pencemaran, khususnya logam Cd pada air. Berkaitan dengan hal tersebut, maka dilakukan penelitian tentang, “Penurunan kadar logam kadmium (Cd) pada air menggunakan koagulan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride (PAC)”.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride (PAC) dalam menurunkan kadar logam kadmium (Cd) pada air?
2. Berapakah daya serap serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride (PAC) dalam menurunkan kadar logam kadmium (Cd) pada air?
3. Bagaimana efektifitas serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride (PAC) dalam menurunkan kadar logam kadmium (Cd) pada air?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui perbedaan pengaruh konsentrasi serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride (PAC) dalam menurunkan logam kadmium (Cd) pada air.

2. Untuk mengetahui daya serap serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride (PAC) dalam menurunkan logam kadmium (Cd) pada air.
3. Untuk mengetahui efektifitas serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk) dan Poly Aluminium Chloride(PAC) dalam menurunkan logam kadmium (Cd) pada air.

D. Manfaat Penelitian

1. Memberi informasi kepada masyarakat tentang efektifitas serbuk biji kelor dalam menurunkan kadar logam kadmium (Cd) pada air.
2. Bagi Industri/Lembaga, penelitian ini sangat bermanfaat sebagai salah satu acuan untuk mengelolah limbah cair yang mengandung logam-logam berbahaya dari industri, khususnya limbah cair yang mengandung Cd.
3. Bagi Universitas, penelitian ini dapat bermanfaat sebagai alternatif pengolahan limbah cair dari laboratorium-laboratorium yang menggunakan bahan kimia berbahaya khususnya logam berat Cd.
4. Bagi mahasiswa, dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk)

1. Taksonomi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk)

Tanaman kelor adalah salah satu tanaman yang memiliki banyak khasiat dan dapat tumbuh pada daerah tropis. Adapun strata taksonomi atau klasifikasi dari tanaman kelor adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plante
Divisi	: Magnoliopyita
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Brassicales
Famlily	: Moringaceae
Marga	: Moringa
Jenis	: <i>M. oleifera</i>

Tanaman kelor termasuk jenis tanaman berkayu yang muda tumbuh. Tingginya mencapai 7-12 m dan diameter batang 20-40 cm (Yuliatri, 2008: 31).



Gambar 2.1 Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk) (Suwahyono, 2008: 5)

2. Morfologi Tanaman Kelor (*Moringa Oleifera*, Lamk)

Morfologi tanaman kelor pada bagian pohon memiliki batang lunak seperti bergabus, kayunya berwarna putih, kulitnya bergetah dan batangnya lurus. Karena umumnya digunakan sebagai tanaman pagar, maka pada ketinggian 2-3 cm biasanya dipangkas sehingga tumbuh cabang-cabang baru. Cabang-cabang tersebut biasanya tumbuh tidak teratur dengan kanopi berbentuk seperti payung.

Daun kelor memiliki formasi sirip ganda, kadang-kadang bersirip tiga, berbentuk kerucut dengan ujung yang bercabang. Panjang 20-70 cm, daun muda berwarna abu-abu, memiliki 8-10 pasang sirip yang saling berhadapan dan ujung daunnya biasanya berbentuk oval (Suwahyono, 2008: 10).

Bunga kelor berwarna putih sampai krem dengan titik kuning pada pangkalnya, memiliki aroma, lebar 2,5 cm, terletak pada ketiak daun, menggantung ke bawah. Panjang tangkai bunga 10-25 cm. Penampakan seperti lima sepal berbentuk garis inset. Lima petala berbentuk silinder lonjong (Suwahyono, 2008: 10).

Buah kelor menggantung pada bekas ketiak daun, panjangnya bisa mencapai 20-60 cm, bersisi tiga. Tiap tangkai buah berisi 12-35 butir. Jika buah sudah kering, maka akan pecah menjadi tiga bagian. Biji terbungkus kulit berwarna cokelat. Kulit biji ini bersifat semipermeabel. Bagian dalam kulit biji mempunyai struktur lapisan putih seperti sayap yang dapat menerbangkan biji dari atas ke bawah dengan sudut mencapai 120° dari pokok pohon. Setiap pohon dapat menghasilkan 15.000-25.000 butir biji pertahun. Berat rata-rata biji sekitar 0,3 gram. Rasio antara cangkang dan kulit biasanya 75:25 (Suwahyono, 2008: 10).

3. Khasiat Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk)

Kelor adalah satu tumbuhan yang dapat tumbuh di daerah tropis dan merupakan tumbuhan asli India Utara, saat ini banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia. Tanaman kelor memiliki khasiat yang sangat banyak karena hampir seluruh bagian tubuhnya dapat dimanfaatkan. Khasiat tanaman kelor antara lain adalah sebagai sumber pangan, obat alami, pakan ternak, penjernih air, pupuk organik, reklamasi lahan tandus, biopestisida nabati dan kayu bakar (Suwahyono, 2008: 4-7).

Kelor juga bermanfaat sebagai sayuran bergizi tinggi karena merupakan sumber vitamin dan mineral, sebagai obat, bahan baku pembuatan kosmetik, sabun dan bagian biji pada buah kelornya dapat menghasilkan asam minyak tertinggi yaitu asam oleat sebesar 70%. Selain itu biji kelor juga dapat digunakan sebagai koagulan untuk menurunkan kadar logam berat dalam air (Saleh, 2009:15).



Gambar 2.2 Buah kelor (*Moringa Oliefera*, Lamk)

Penurunan kekeruhan dan logam berat pada air menggunakan serbuk biji kelor telah dilakukan di Afrika Utara, Mesir Selatan, dan Sudan Utara. Bahkan secara sporadis digunakan di Indonesia. Dengan mengetahui bahwa terdapat beberapa tumbuhan yang dapat digunakan sebagai bahan penjernih air dan penetralisir air, yaitu salah satunya adalah biji kelor, maka kita dapat mengembangkan pemanfaatan sumber daya alam yang kita miliki, terutama di daerah Sulawesi Selatan. Selain dapat mengatasi masalah pencemaran air, khususnya pencemaran logam berat seperti Cd, dengan pemanfaatan biji tanaman kelor, tentu akan meningkatkan nilai ekonomi dari tanaman kelor yang juga akan berdampak bagi petani kelor, khususnya di Sulawesi Selatan.

Allah SWT berfirman dalam QS. Qaf/50: 9 :

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُّبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جِبْتًا وَحَبَّ الْحَصِيدِ ۙ

Terjemahnya:

“Dan kami menurunkan dari langit air yang banyak manfaatnya, lalu kami tumbuhkan dengannya kebun-kebun dan biji-biji tanaman yang dituai” (Kementrian Agama RI, 2009: 518).

Menurut M.Quraish Shihab, dalam kitabnya yang berjudul tafsir Al-Misbah (2009: XIII,523), menjelaskan bahwa umat Allah menurunkan air dari langit sebagai rahmat bagi seluruh umat dan alam semesta, karena air yang turun tersebut memiliki banyak manfaat bagi kehidupan makhluk hidup dan merupakan sumber kehidupan baginya. Air yang turun tersebut dapat menumbuhkan tanaman-tanaman yang ada dipermukaan bumi, sehingga akan menghasilkan biji-biji tanaman yang dapat dituai. Oleh karena itu dalam aya ini juga menerangkan bahwa manusia seharusnya menuai

dan memanfaatkan biji-bijian dari suatu tanaman yang tumbuh di muka bumi ini dengan sebaik mungkin, karena Allah telah menurunkan rahmatnya untuk menumbuhkan tanaman-tanaman tersebut, bukan membiarkannya mengering, membusuk dan beterbangan tertiuip angin. Karena biji-biji dari tanaman memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup. Hal ini berkaitan dengan penelitian ini yang memanfaatkan biji kelor yang sudah tua dan kering untuk dijadikan sebagai koagulan untuk menurunkan kadar logam kadmium (Cd) pada air. Sehingga dengan adanya pemanfaatan biji kelor yang telah mengering, dapat mengurangi pencemaran logam berat pada lingkungan yang mengalami kerusakan.

Serbuk biji kelor memiliki kemampuan dalam menghilangkan bahan pencemar pada air, karena ketika diaduk dengan air, protein terlarutnya memiliki muatan positif. Larutan ini dapat berperan sebagai polielektrolit alami yang kationik. Fakta ini sangat menguntungkan, karena kebanyakan koloid di Indonesia bermuatan listrik negatif, karena banyak berasal dari material organik. Ion koagulan dengan muatan serupa dengan muatan koloid akan ditolak, sebaliknya ion yang berbeda muatan akan ditarik (Saleh, 2009:15). Namun menurut Yuliastri (2010: 34), protein yang terkandung dalam biji kelor (*Moringa Oleifera, Lamk*) adalah 79,3% merupakan protein yang bersifat kationik dan 20,7% merupakan protein yang bersifat anionik. Oleh karena itu biji kelor sangat baik digunakan dalam proses koagulasi, khususnya dalam menjernihkan atau mengurangi kekeruhan air, serta dapat digunakan untuk mengurangi kandungan logam dalam air.

Prinsip perbedaan muatan antara koagulan dan koloid inilah yang menjadi dasar proses koagulasi. Semakin tinggi ion yang berbeda muatan semakin cepat terjadi koagulasi. Pemanfaatannya sebagai biokoagulan khususnya di negara tropis,

memberikan keuntungan karena ketersediaannya di alam sangat banyak, mudah dibudidayakan, dan belum dimanfaatkan secara intensif. Berdasarkan telaah pustaka bahwa yang berperan aktif sebagai agen penjernihan air dari biji kelor adalah protein yaitu senyawa *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate* (Saleh, 2009: 15).

Salah satu alaternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan koagulan alami seperti biji kelor yang lebih ekonomis dibandingkan dengan menggunakan tawas. Menurut Alimudin dalam Irianty (2010) menyatakan bahwa penggunaan serbuk biji kelor lebih ekonomis dibanding tawas atau bahan sintetik lainnya, karena tanaman kelor dapat dibudidayakan. Penambahan biji kelor sebanyak 500 mg/L mampu menurunkan turbiditas sebesar 95,39% serta kadar warna sebesar 75,07%.

B. Poly Aluminium Chloride (PAC)

PAC adalah koagulan sintetik yang tersusun dari polimer makromolekul dan merupakan suatu persenyawaan anorganik kompleks, ion hidroksil serta ion aluminium bertarap klorinasi yang berlainan sebagai pembentuk polinuklear dan mempunyai rumus umum $Al_m(OH)_nCl_{(3m-n)}^-$, serta mempunyai sifat-sifat antara lain adalah tingkat adsorpsi yang kuat, mempunyai kekuatan lekat, pembentukan flok-flok yang tinggi dengan dosis yang kecil dan tingkat sedimentasi cepat (Rumapea, 2009: 35).

PAC dapat dibuat dengan hidrolisa parsial dari aluminium klorida, sebagaimana ditunjukkan pada reaksi berikut:



Menurut Rumapea (2009:36), keunggulan dari *poly aluminium chloride* (PAC) sebagai koagulan antara lain adalah:

1. Dapat bekerja di tingkat pH yang lebih luas sehingga tidak diperlukan pengoreksian terhadap pH.
2. Kandungan belerang yang cukup akan mengoksidasi senyawa karboksilat rantai siklik membentuk alifatik dan gugus rantai karbon yang lebih pendek sehingga mudah diikat membentuk flok.
3. Kadar klorida optimal dalam fase cair bermuatan negatif akan cepat bereaksi dan merusak ikatan karbon-nitrogen yang umumnya dalam struktur ekuatik membentuk suatu makromolekul (gugus protein, amina, amida, penyusun minyak atau lipda).
4. Tidak menjadi keruh bila pemakaiannya berlebihan.
5. Tidak perlu bahan pembantu karena mengandung polimer khusus dengan struktur polielektrolit.
6. Kandungan basa yang cukup akan menambah gugus hidroksil dalam air sehingga penurunan pH tidak terlalu ekstrim dan hemat dalam penggunaan bahan.
7. Lebih cepat membentuk flok daripada koagulan biasa, diakibatkan gugus aktif aluminat bekerja efektif mengikat koloid yang diperkuat rantai polimer dari gugus polielektrolit sehingga floknya lebih padat.

PAC selain sebagai koagulan juga dapat digunakan untuk menghilangkan warna. Semakin tinggi dosis koagulan akan menghasilkan efisiensi penghilangan warna yang lebih besar dan residu koagulan semakin besar. Koagulasi dengan poly aluminium chloride (PAC) dapat dengan mudah memproduksi flok yang kuat dalam air dengan jangkauan dosis yang lebih kecil, rentang pH yang lebih besar tanpa mempertimbangkan alkalinitas yang cukup (Rumapea, 2009: 37).

C. Koagulasi

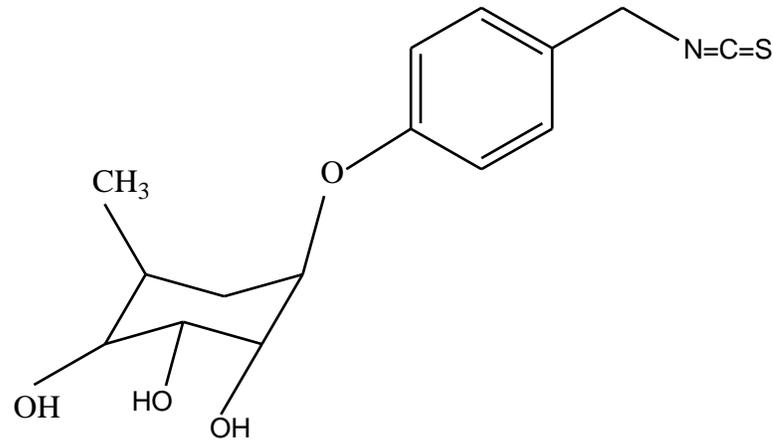
Koagulasi adalah proses penggumpalan partikel koloid karena penambahan bahan kimia (koagulan) dengan air baku sehingga partikel-partikel koloid akan saling menarik dan menggumpal membentuk flok karena adanya gaya gravitasi. Partikel-partikel koloid yang terbentuk umumnya terlalu sulit untuk dihilangkan jika hanya dengan pengendapan secara gravitasi, tetapi apabila koloid-koloid tersebut dihilangkan dengan cara koagulasi menjadi partikel yang lebih besar, maka koloid-koloid tersebut dapat dihilangkan (Margaretha, dkk., 2012: 22-23).

Koagulasi secara kimia dapat dilakukan dengan penambahan elektrolit, pencampuran koloid yang berbeda muatan dan penambahan koagulan. Salah satu cara pengolahan air adalah melalui proses koagulasi, dimana pemisahan koloid dapat dilakukan dengan cara penambahan koagulan alami maupun koagulan sintetik (Yuliastri, 2010: 22).

Proses koagulasi dapat menggunakan bahan koagulan alami dan koagulan sintesis karena proses koagulasi merupakan proses destabilisasi koloid dengan adanya penambahan koagulan.

1. Koagulan Alami

Koagulan alami adalah bahan alami yang tersedia di alam dan dapat digunakan sebagai koagulan. Biji kelor dapat dipergunakan sebagai satu satu koagulan alami alternatif yang tersedia di alam. Biji kelor juga berperan sebagai koagulan yang sangat efektif karena adanya zat aktif yang terkandung dalam biji kelor, yaitu *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-ishotiocyanate*. Zat aktif tersebut mampu mengadsorpsi partikel-partikel air pada limbah (Bangun, dkk., 2013: 8). Berikut adalah gambar struktur senyawa aktif *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate*:



Gambar 2.3 Struktur 4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyanate

2. Koagulan sintetik

Koagulan sintetik adalah garam logam yang dapat bereaksi dengan air yang bersifat alkali (basa) untuk menghasilkan flok logam hidroksida yang tidak larut, dimana flok yang terbentuk tidak dapat digolongkan sebagai partikel koloid. Pengendapan yang baik adalah terbentuknya flok-flok yang menghasilkan padatan yang dapat turun. Koagulan sintetik yang sering digunakan untuk pengolahan air dapat berupa sintetik berupa aluminium sulfat ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$), ferro sulfat (FeSO_4) dan *poly aluminium chloride* (PAC) (Yuliastri, 2010: 22-24).

Menurut Yuliastri (2010: 29-30), proses koagulasi yang optimum dapat dicapai dengan memperhatikan semua kondisi yang saling berkaitan dengan proses tersebut. Kondisi-kondisi yang mempengaruhi antara lain adalah:

a. pH

Proses koagulasi dapat berlangsung secara sempurna jika pH yang digunakan berada pada jarak tertentu sesuai dengan pH optimum koagulan yang digunakan.

b. Suhu

Proses koagulasi dapat berkurang pada suhu rendah karena peningkatan viskositas dan perubahan struktur agregat menjadi lebih kecil sehingga dapat lolos dari saringan, sedangkan pada suhu tinggi yang mempunyai kerapatan yang cukup tinggi akan mengalir ke dasar kolom dan merusak timbunan lumpur yang sudah terendap dari proses sedimentasi.

c. Konsentrasi koagulan

Konsentrasi koagulan berpengaruh terhadap tumbukan partikel sehingga penambahan koagulan harus sesuai dengan kebutuhan untuk membentuk flok-flok. Jika konsentrasi koagulan kurang mengakibatkan tumbukan antar partikel berkurang, sehingga mempersulit pembentukan flok. Begitu pula sebaliknya, jika konsentrasi koagulan terlalu banyak maka flok tidak terbentuk dengan baik dan dapat menimbulkan kekeruhan kembali.

d. Pengadukan

Pengadukan yang baik diperlukan untuk memperoleh koagulasi yang optimum. Pengadukan terlalu lamban mengakibatkan waktu pertumbuhan flok menjadi lama, sebaliknya jika terlalu cepat mengakibatkan flok-flok yang terbentuk akan pecah kembali.

D. Pencemaran Logam Berat

1. Logam Berat

Logam berat ialah unsur logam dengan berat molekul tinggi. Dalam kadar rendah logam berat pada umumnya sudah beracun bagi tumbuhan dan hewan, termasuk manusia. Termasuk logam berat yang sering mencemari habitat ialah Hg, Cr, Cd, As, Cu, Fe, Zn dan Pb.

Menurut Harianti (2012: 23), berdasarkan sifat racunnya logam berat dapat dikelompokkan menjadi 4 golongan yaitu :

- a) Sangat beracun, dapat mengakibatkan kematian ataupun gangguan kesehatan yang pulih dalam waktu yang singkat. Logam-logam tersebut adalah Hg, Pb, Cd, Cr dan As.
- b) Moderat, yaitu mengakibatkan gangguan kesehatan baik yang pulih maupun tidak dalam waktu yang relatif lama. Logam-logam tersebut adalah Ba, Be, Cu, Au, Li, Mn, Se, Te, Co dan Rb.
- c) Kurang beracun. Logam ini dalam jumlah besar menimbulkan gangguan kesehatan. Logam-logam tersebut adalah Al, Bi, Co, Fe, Ca, Mg, Ni, K, Ag, Ti dan Zn.
- d) Tidak beracun, yaitu tidak menimbulkan gangguan kesehatan. Logam-logam tersebut adalah Na, Al, Sr dan Ca.

2. Logam Berat Dalam Lingkungan

Logam berat dapat masuk ke dalam lingkungan hidup melalui beberapa cara, yaitu melalui pencemaran oleh ulah tangan manusia atau bahkan logam berat yang tersedia di alam yaitu, di dalam perut bumi atau permukaan bumi, yaitu dapat berupa pelapukan batuan yang mengandung logam berat secara residual di dalam saprolit dan selanjutnya berada di dalam tanah, penggunaan bahan alami untuk pupuk atau pembenah tanah (*soil conditioner*) dan pembuangan sisa dan limbah pabrik serta sampah.

Bagian terbesar segala logam berat yang ada dalam tanah, yaitu 95-99% jumlah total, berada dalam fraksi 2, 3, 4, 5, dan 6. Meskipun fraksi 1 jumlahnya hanya sedikit, namun dilihat dari segi ekologi, fraksi ini paling penting karena

penyerapan tanaman dan pengangkutan dalam lingkungan bergantung padanya (Tejuyuwono, 2006: 1).

Pencemaran logam yang terjadi secara alami dapat berupa kejadian alami pengelupasan lapisan penimbun oleh erosi, longsor, atau pemotongan lapisan yang mengandung logam berat oleh alur air. Penyingkapan juga dapat karena tindakan manusia berupa penambangan ilegal. Tanah pada umumnya mengandung logam berat sekalipun hanya sekelumit (Tejuyuwono, 2006: 3).

Sebagaimana firman Allah dalam QS. Al-Ra'd/13:11.

أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَسَالَتْ أَوْدِيَهُ بِقَدَرِهَا فَاحْتَمَلَ السَّيْلُ زَبَدًا رَابِيًا وَمِمَّا يُوقِدُونَ عَلَيْهِ فِي النَّارِ ابْتِغَاءَ حُلْيَةٍ أَوْ مَتَعٍ زَبَدٌ مِّثْلَهُ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْحَقَّ وَالْبَاطِلَ فَأَمَّا الزَّبَدُ فَيَذْهَبُ جُفَاءً وَأَمَّا مَا يَنْفَعُ النَّاسَ فَيَمْكُثُ فِي الْأَرْضِ كَذَلِكَ يَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ ۱۷

Terjemahnya:

Allah telah menurunkan air (hujan) dari langit, maka mengalirlah air di lembah-lembah menurut ukurannya, maka arus itu membawa buih yang mengambang. Dan dari apa (logam) yang mereka lebur dalam api untuk membuat perhiasan atau alat-alat, ada (pula) buihnya seperti buih arus itu. Demikianlah Allah membuat perumpamaan (bagi) yang benar dan yang bathil. Adapun buih itu, akan hilang sebagai sesuatu yang tak ada harganya; adapun yang memberi manfaat kepada manusia, maka ia tetap di bumi. Demikianlah Allah membuat perumpamaan-perumpamaan (Kementrian Agama, 2009: 250)

Menurut M. Quraish Shihab dalam kitabnya yang berjudul tafsir Al-Misbah (2009; VI,236), menjelaskan tentang kebesaran Allah yang telah menurunkan air dari langit yang dapat mengalir membawa buih-buih yang terdapat di muka bumi ini yang mana buih-buih tersebut dapat berupa logam yang dapat dilebur dalam api dan digunakan manusia untuk membuat perhiasan seperti cincin, kalung, dll, serta dapat pula digunakan untuk membuat alat-alat, seperti peralatan dapur, dll. Namun pada tafsir Al-Misbah telah diterangkan bahwa Allah membuat perumpamaan bagi yang

benar dan yang bathil, dimana buih-buih atau logam yang dimaksud tersebut ada yang bermanfaat bagi manusia dan makhluk lainnya tetapi ada pula yang sama sekali tidak dibutuhkan bagi kehidupan makhluk hidup, karena memiliki dampak yang sangat berbahaya bila masuk ke dalam tubuh manusia maupun lingkungan hidup. Logam-logam yang memiliki manfaat makhluk hidup khususnya manusia adalah seperti logam Fe, Zn dan Mg, karena logam-logam tersebut dibutuhkan dalam proses metabolisme dalam tubuh, sedangkan logam-logam berbahaya yaitu logam berat seperti logam Hg, Cd, Pb, Cr dll, memiliki dampak yang sangat besar walaupun hanya dalam jumlah yang sedikit dan dapat mematikan dalam dosis tertentu. Namun pada ayat tersebut diterangkan bahwa buih-buih atau logam yang tidak bermanfaat tersebut akan hilang karena dinilai tak ada harganya, seperti halnya pada penelitian ini dilakukan suatu metode untuk mengurangi pencemaran logam berat Cd pada air menggunakan serbuk biji kelor dan PAC. Kemudian pada ayat tersebut diterangkan bahwa adapun logam yang memberi manfaat kepada manusia, akan tetap ada di bumi, seperti logam-logam yang terdapat pada buah-buah dan sayuran yang terdapat di muka bumi.

3. Toksisitas Logam Berat

Pada umumnya logam berat memiliki sifat toksik, akan tetapi sebagian unsur ini perlu bagi manusia dan hewan menyusui karena berperan serta dalam metabolisme glukosa. Unsur ini merupakan pencemar kimiawi utama terhadap lingkungan, dan sangat beracun bagi tumbuhan, hewan, dan manusia dalam jumlah yang berlebihan. Salah satu bahan berbahaya dan toksik yang ada dalam limbah industri adalah logam berat seperti cadmium, merkuri, arsen, tembaga, besi, seng dan yang lainnya. Logam

berat pada umumnya bersifat racun terhadap makhluk hidup, walaupun beberapa di antaranya diperlukan dalam jumlah kecil (Tejuyuwono, 2006: 25).

Di dalam tubuh manusia maupun hewan, logam berat akan terikat pada protein pengikat logam, misalnya metalotionin, sistein dan haemoglobin. Protein tersebut akan mentransfer logam berat ke organ-organ tubuh sehingga akan terjadi akumulasi logam berat pada organ tubuh tertentu (Tejuyuwono, 2006: 25).

E. Logam Kadmium (Cd)

Kadmium (Cd) adalah logam berwarna putih perak, lunak, mengkilap, tidak larut dalam basa, mudah bereaksi, serta menghasilkan kadmium oksida bila dipanaskan. Cd umumnya terdapat dalam kombinasi dengan klor (CdCl_2) atau belerang (CdS). Kadmium yang terdapat di dalam lingkungan pada kadar yang rendah berasal dari kegiatan penambangan seng (Zn), timbal (Pb) dan kobalt (Co) serta kuprum (Cu). Sementara dalam kadar tinggi kadmium berasal dari emisi industri antara lain, hasil sampingan penambangan, peleburan seng (Zn) dan timbal (Pb) (Widowati, dkk., 2008: 63-64).

Kadmium merupakan salah satu logam berat yang dihasilkan dalam industri pertambangan. Logam ini sering digunakan sebagai pigmen pada keramik, dalam penyepuhan listrik, pada pembuatan alloy dan baterai alkali. Bahan bakar dan minyak pelumas yang digunakan dalam industri pertambangan mengandung Cd sampai 0,5 ppm, batubara mengandung Cd sampai 2 ppm, pupuk superpospat juga mengandung Cd bahkan ada yang sampai 170 ppm (Taufik, 2015: 8).

1. Tingkat pencemaran Logam Kadmium (Cd)

Pencemaran logam kadmium (Cd) dapat dihasilkan dari pelepasan Cd dari limbah industri atau Cd yang berasal dari alam yang dapat mencemari lingkungan luas, karena Cd merupakan substansi yang persisten di dalam lingkungan. Kadmium (Cd) bias berada di atmosfer, tanah dan perairan. Kadmium di atmosfer berasal dari penambangan/pengolahan bahan tambang, peleburan, galvanisasi, pabrik tekstil, pabrik baterai dan elektropalting. Kadmium yang bersal dari tanah berasal dari endapan atmosfer, debu, air limbah tambang, pupuk limbah lumpur, pupuk fosfat dan pestisida, sedangkan kamium di perairan berasal endapan atmosfer, debu, air limbah tambang, air prosesing limbah dan limbah cair industri (Widowati, dkk., 2008: 65).

Limbah cair dari industri dan pembuangan minyak pelumas bekas yang mengandung Cd masuk ke dalam perairan laut serta sisa-sisa pembakaran bahan bakar yang terlepas ke atmosfer dan selanjutnya jatuh masuk ke laut, sehingga dapat mencemari lingkungan hidup dan dapat mengancam kesehatan makhluk hidup. Menurut Peraturan Pemerintah 20/1990 kadar maksimum logam kadmium (Cd) dalam air minum adalah sebesar 0,005 µg/L. Kadmium merupakan logam asing yang sama sekali tidak dibutuhkan oleh tubuh dalam proses metabolisme (Taufik, 2015: 8).

2. Efek Toksik

Keracunan yang disebabkan oleh Cd dapat bersifat akut dan kronis. Paparan Cd secara akut bisa menyebabkan nekrosis pada ginjal dan paparan yang lebih lama berlanjut dengan terjadinya proteinuria. Gejala lain toksisitas akut dari Cd adalah iritasi alat respiratori, alat pencernaan, batu ginjal dan hiperkalsinuria karena gangguan metabolisme Ca dan P, alopesia, anemia, kanker, radang paru-paru, pendarahan otak, serosis hati, pembengkakan jantung, kesulitan belajar, migraine,

anemia, kerusakan hepar dan ginjal, kerusakan paru-paru, sakit kepala, diare, bahkan bisa menyebabkan kematian (Widowati, dkk., 2008: 73).

Toksisitas kronis Cd bisa merusak sistem fisiolog tubuh. Kadmium juga memiliki efek yang tidak baik terhadap orang dewasa, diantaranya menaikkan resiko terjadinya kanker payudara, penyakit kardiovaskular atau paru-paru dan penyakit jantung. Efek lain yang menunjukkan toksisitas kadmium adalah kegagalan fungsi ginjal, encok, pembentukan akritis dan kerusakan tulang, sehingga pencemaran logam kadmium (Cd) pada lingkungan sangat berbahaya bagi manusia (Festri, 2014: 56).

Toksisitas kronis Cd, baik melalui inhalasi maupun oral, bisa menyebabkan kerusakan tubulus renalis, kerusakan ginjal yang ditunjukkan oleh ekskresi berlebihan, kehilangan mineral tulang yang disebabkan oleh disfungsi nefron ginjal. Kadmium dapat menyebabkan gangguan dan bahaya bagi berbagai organ dan bersifat tertogenik, mutanogenik dan karsinogenik, oleh karena itu, logam cadmium adalah merupakan salah satu logam berat yang bersifat sangat berbahaya dan beracun bagi tubuh manusia (Widowati, dkk., 2008: 73-74).

3. Metabolisme dalam tubuh

Kadmium ditranfortasikan dalam darah berikatan dengan protein yang memiliki berat molekul rendah, yaitu metalotionin (MT) yang memiliki berat molekul 6.000, banyak mengandung sufhidril dan dapat mengikat 11% Cd dan seng (Zn). MT memiliki daya ikat yang sama terhadap beberapa jenis logam berat sehingga kandungan logam berat bebas dalam jaringan berkurang. Metalotionin terdiri dari protein (polipeptida) yang memiliki massa molekul yang kecil (6-7 kDa) yang mengandung 36-23% sistein, tidak memiliki asam amino aromatic atau histidin, di

mana Cd terikat dengan gugus sulfhidril (-SH) dalam enzim karboksil sisteinil, histidil, hidroksil dan fosfatin dari protein dan purin (Widowati, 2008: 76).

Logam berat Cd memiliki kemampuan untuk mengikat gugus S (Sulfur) dan COOH (Karboksil) dari molekul protein, asam amino dan amida. Logam berat juga memiliki kemampuan untuk menggantikan keberadaan logam-logam lain yang terdapat dalam metalloprotein. Logam kadmium memiliki afinitas yang tinggi terhadap unsur S yang menyebabkan Cd menyerang ikatan belerang dalam enzim sehingga enzim yang bersangkutan menjadi tidak aktif (Widowati, 2008: 76).

F. *Atomic Absorption Spectroscopy (AAS)*

Spektrofotometri serapan atom atau AAS merupakan teknik analisis kuantitatif dari unsur-unsur, di mana sekitar 70 unsur dapat dianalisis. Pemakaian luas pada berbagai bidang, karena prosedurnya paling selektif, spesifik, sensitivitasnya tinggi yaitu kisaran ppm sampai ppb, waktu yang diperlukan cepat dan mudah dilakukan (Bintang, 2010: 196).



Gambar 2.4 *Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS)*

Metode spektrofotometri serapan atom ialah radiasi dari suatu sumber cahaya yang sesuai (lampu katoda) dilewatkan ke dalam nyala api yang berisi sampel yang telah teratomisasi, kemudian radiasi tersebut diteruskan ke detektor melalui monokromator. Untuk membedakan radiasi yang berasal dari sumber radiasi dan radiasi dari nyala api, biasanya digunakan *chopper* yang dipasang sebelum radiasi dari sumber radiasi mencapai nyala api. Detektor disini akan menolak arus searah (DC) dari emisi nyala dan hanya mengukur arus bolak-balik (sinyal absorpsi) dari sumber radiasi dan sampel. Konsentrasi unsur berdasarkan perbedaan intensitas radiasi pada saat ada atau tidaknya unsur yang diukur (sampel) dalam nyala api (Bintang, 2010:197).

Menurut Yuliasti (2010: 41-43), alat spektrofotometer serapan atom pada intinya terdiri atas lima bagian utama yaitu sumber radiasi, sistem pengatoman (*Atomizer*), monokromator, detektor dan sistem pembacaan. Rincian secara ringkas adalah sebagai berikut :

1. Sumber radiasi yaitu bagian untuk menghasilkan sinar yang energinya dapat diserap oleh atom-atom unsur yang dianalisis. Sumber radiasi yang digunakan umumnya lampu katoda cekung (*hallow chatode lamp*).
2. Sistem pengatoman (*Atomizer*), yaitu bagian untuk menghasilkan atom-atom bebas, karena pada blok ini senyawa yang akan dianalisis ditempatkan, diubah bentuknya dari bentuk ion menjadi bentuk atom bebas.
3. Monokromator yaitu bagian yang berfungsi untuk mengisolasi salah satu garis resonansi dari beberapa spektrum yang dihasilkan oleh lampu katoda cekung.

4. Detektor yaitu bagian yang berfungsi mengubah tenaga sinar menjadi tenaga listrik dimana tenaga listrik yang dihasilkan akan dipergunakan untuk mendapatkan sesuatu yang akan dibaca oleh mata atau alat pencatat yang lain.
5. Sistem pembacaan merupakan bagian yang menampilkan suatu angka atau gambar yang dapat dibaca. Alat yang umum adalah angka yang dapat dibaca pada monitor yang seterusnya dapat dicetak dengan printer.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juli 2016 di laboratorium Kimia Analitik, Laboratorium Kimia Anorganik dan Laboratorium Riset, jurusan kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar.

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Alat dan yang digunakan pada penelitian ini adalah *Atomic Absorption Spektrofotometer* (AAS) Varian AA240FS, shaker merk *Thermo Scientific MAXQ 2000*, neraca analitik, oven, *hot plate*, blender, pipet volume 25 mL, pipet skala 5 mL dan 10 mL, labu ukur 100 mL dan 250 mL, gelas kimia 250 mL dan 300 mL, gelas ukur 50 mL, pipet tetes, lumping dan alu cawan porselin, kaca aorloji, pisau, spatula, batang pengaduk dan botol semprot.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa bahan kimia yaitu aluminium foil, asam nitrat HNO_3 (p.a) 65 %, aquadest, biji kelor (*Moringa oleifera*, Lamk), kertas saring whatman no. 42, Poly Aluminium Chloride (PAC) dan senyawa $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$.

C. Prosedur Kerja

1. Koagulasi Menggunakan Serbuk Biji Kelor (*Moringa oleifera*, Lamk).

a) Persiapan Sampel Serbuk Biji Kelor

Biji kelor diambil di daerah perkebunan Desa Pannara, Kec. Binamu, Kab. Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan. Diambil buah kelor yang sudah tua dan kering. Buah kelor dibuka dan di ambil biji kelor yang sudah tua dan berwarna cokelat, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan dikeringkan pada suhu ruang selama 1 x 24, kemudian dimasukkan kedalam oven selama 1 jam pada suhu 110°C dan diayak menggunakan ayakan ukuran 40 mesh, hingga diperoleh serbuk biji kelor berwarna putih dan halus.

b) Proses Koagulasi Menggunakan Serbuk Biji Kelor

Proses koagulasi dilakukan dengan menimbang masing-masing 0,1 g, 0,5 g, 1 g, 1,5 g dan 2 g serbuk biji kelor ke dalam masing-masing erlenmeyer 250 mL. Kemudian menambahkan larutan kadmium (Cd) 10 ppm sebanyak 50 mL ke dalam masing-masing 5 erlenmeyer 250 mL yang berbeda tersebut. Masing-masing larutan diaduk secara lambat selama 1 menit kemudian diaduk menggunakan alat shaker dengan kecepatan 150 rpm selama 30 menit untuk proses koagulasi. Setelah itu sampel didiamkan selama 1x24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring whatman No. 42. Residu serbuk biji kelor pada kertas saring diovenkan selama 3½ jam pada suhu 110°C hingga diperoleh residu kering. Residu biji kelor dipisahkan dari kertas saring dan dimasukkan kedalam gelas kimia 250 mL dan ditambahkan dengan asam nitrat (HNO₃) p.a 5 mL dan aquadest hingga volume menjadi 50 mL, lalu dipanaskan di atas hot plate sampai volumenya berkurang, kemudian disaring

kedalam labu ukur 50 mL dan ditambahkan aquadest dan dihimpitkan hingga tanda batas. Kemudian kadar kadmium dianalisis menggunakan AAS.

2. Proses Koagulasi menggunakan *Poly ALuminium Chloride* (PAC)

Serbuk *Poly ALuminium Chloride* (PAC) dilakukan dengan menyiapkan larutan kadmium (Cd) 10 ppm sebanyak 50 mL ke dalam masing-masing 5 erlenmeyer 250 mL yang berbeda, kemudian menimbang masing-masing 0,1 g, 0,5 g, 1 g, 1,5 g dan 2 g serbuk PAC ke dalam masing-masing Erlenmeyer 250 mL tersebut, Masing-masing larutan diaduk secara lambat selama 1 menit kemudian dishaker dengan kecepatan 150 rpm selama 30 menit untuk proses koagulasi dan disaring. Kemudian menguji kadar kadmium dari filtrat yang diperoleh menggunakan AAS.

3. Penentuan Kadar Logam

a) Pembuatan Larutan Baku Induk Cd 1000 ppm

Ditimbang dengan teliti $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ sebanyak 0,2107 gram, dimasukkan ke dalam gelas piala, dilarutkan dengan HNO_3 , kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL dan dihimpitkan dengan akuades hingga tanda batas dan dihomogenkan sehingga diperoleh larutan induk Cd 1000 ppm.

b) Pembuatan Larutan Intermediate Cd 100 ppm

Larutan baku induk Cd 1000 ppm dipipet sebanyak 25 mL ke dalam labu ukur 250 mL dan ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

c) Pembuatan Larutan Intermediate Cd 10 ppm

Larutan intermediate Cd 100 ppm dipipet sebanyak 10 mL ke dalam labu ukur 100 mL dan ditambahkan dengan akuades hingga tanda batas.

d) Pembuatan Larutan standar Cd

Larutan standar dibuat dari larutan intermediate Cd 10 ppm. Larutan intermediate Cd 10 ppm dipipet ke dalam masing-masing labu ukur 100 mL lalu dihimpitkan dengan aquadest hingga tanda batas sehingga diperoleh deret standar 1 ppm, 3 ppm, 5 ppm, 7 ppm dan 9 ppm.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Pengukuran Kadar Cd pada Penambahan Biji Kelor

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, kandungan logam Cd pada residu dan filtrat dengan penambahan serbuk biji kelor, dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.1 Kadar Cd pada residu biji kelor

Variasi Massa (gram)	Absorbansi		Konsentrasi (mg/L)		Konsentrasi Rata-rata (mg/L)
	Simplo	Duplo	[Cd] ₁	[Cd] ₂	
0,1	0,1022	0,0932	0,20	0,06	0,13
0,5	0,1423	0,1344	0,81	0,68	0,75
1	0,2421	0,1938	2,29	1,57	1,93
1,5	0,3642	0,3174	4,11	3,41	3,76
2	0,3563	0,3379	4,00	3,72	3,86

Berdasarkan hasil analisis pada residu biji kelor menggunakan alat AAS, diperoleh data penurunan Cd tertinggi pada air dengan konsentrasi awal adalah 10 mg/L, yaitu sebesar 3,86 mg/L pada penambahan 2 gram serbuk biji kelor sebesar. Sedangkan, hasil analisis yang dilakukan pada filtrat dengan penambahan serbuk biji kelor juga terjadi penurunan kadar Cd. Penurunan logam Cd dengan konsentrasi awal adalah 10 mg/L dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut ini:

Tabel 4.2 Daya Serap Biji kelor

Variasi Massa (gram)	Absorbansi		Konsentrasi (mg/L)		Konsentrasi Rata-rata (mg/L)
	Simplo	Duplo	[Cd] ₁	[Cd] ₂	
0,1	0,6360	0,6072	0,82	1,25	1,04
0,5	0,6169	0,6097	1,11	1,22	1,17
1	0,5442	0,5441	2,20	2,20	2,20
1,5	0,4569	0,4620	3,50	3,42	3.46
2	0,3935	0,3837	4,45	4,60	4.53

Berdasarkan hasil penelitian pada penurunan kadar Cd pada air menggunakan serbuk biji kelor, dapat diketahui bahwa daya serap serbuk biji kelor tertinggi terhadap logam Cd yaitu pada penambahan 2 gram dengan kadar 4,53 mg/L.

2. Pengukuran Logam Cd pada Penambahan PAC

Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan pada filtrat dengan penambahan koagulan PAC, penurunan kadar logam Cd pada air dengan konsentrasi awal adalah 10 mg/L, dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut ini:

Tabel 4.3 Daya serap PAC terhadap Logam Cd

Variasi Massa (gram)	Absorbansi		Konsentrasi (mg/L)		Konsentrasi Rata-rata (mg/L)
	Simplo	Duplo	[Cd] ₁	[Cd] ₂	
0,1	0,6392	0,6380	0,78	0,79	0,78
0,5	0,6326	0,6266	0,87	0,96	0,92
1	0,6346	0,6202	0,84	1,06	0,95
1,5	0,6239	0,6273	1,00	0,95	0,98
2	0,6289	0,6366	0,93	0,81	0,87

Berdasarkan hasil penelitian pada penurunan kadar Cd pada air menggunakan PAC, dapat diketahui bahwa daya serap PAC tertinggi terhadap logam Cd yaitu pada penambahan 1,5 gram dengan kadar 0,98 mg/L.

B. Pembahasan

Pencemaran lingkungan oleh logam-logam berat merupakan masalah besar yang harus diperhatikan. Salah satu cara untuk mengatasi pencemaran lingkungan oleh logam berat adalah dengan metode koagulasi. Metode koagulasi mampu menggumpalkan substansi terlarut dalam suatu larutan dengan menggunakan zat atau senyawa penyerap (Umar, 2014: 37). Bahan atau senyawa penyerap yang dapat digunakan adalah menggunakan koagulan alami dan koagulan sintetik. Salah satu zat atau senyawa penyerap alami yang dapat digunakan adalah serbuk biji kelor dan zat penyerap sintetik yaitu poly aluminium chloride (PAC).

Metode dengan menggunakan koagulan alami ini memiliki keunggulan dibandingkan dengan metode lainnya karena prosesnya yang alami dan tidak menghasilkan limbah yang berbahaya. Selain itu metode ini lebih efektif dan ekonomis untuk menurunkan kandungan logam berat dalam perairan.

Biji kelor yang dijadikan sebagai sampel diambil dari daerah Perkebunan Desa Pannara, Kec. Binamu, Kab. Jenepono, Propinsi Sulawesi Selatan. Biji kelor diambil dari tanaman yang tumbuh di daerah yang kering, karena tanah yang kering memiliki kandungan basa yang tinggi sehingga tanaman kelor yang tumbuh di daerah yang kering akan memiliki kualitas biji kelor yang bagus.

Biji kelor dipetik dari pohonnya, namun biji kelor yang dipetik yaitu biji kelor yang sudah tua dan kering, juga berwarna kecokelatan, karena biji kelor yang sudah tua memiliki kadar air dan kadar minyak yang lebih rendah dibandingkan biji kelor

yang masih muda. Selain itu biji kelor yang sudah tua memiliki kandungan protein yang lebih tinggi, sehingga lebih efektif bila digunakan sebagai koagulan dalam menurunkan kadar logam pada air (Hidayat (2006) dalam khasanah (2008)).

Kemudian biji kelor dipisahkan dari kulitnya sehingga diperoleh biji kelor yang berwarna putih. Setelah itu digerus menggunakan lumpang dan alu, kemudian dihaluskan menggunakan blender, agar diperoleh serbuk biji kelor yang halus. Setelah itu di ayak menggunakan ayakan manual dan dikeringkan pada suhu ruang selama 1x24 jam untuk menguapkan kandungan air pada sampel. Kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 110°C selama 1 jam. Digunakan suhu 110°C agar air dalam sampel biji kelor keluar secara perlahan. Setelah diovenkan sampel biji kelor di ayak menggunakan ayakan 40 mesh pada kecepatan 60 amplitudo, sehingga diperoleh serbuk biji kelor yang kering dan halus dengan ukuran 40 mesh.

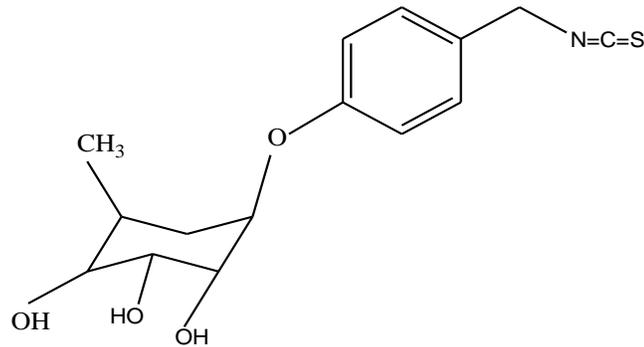
Selanjutnya sampel biji kelor ditimbang dengan variasi massa yaitu 0,1 gram, 0,5 gram, 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram ke dalam masing-masing Erlenmeyer 250 mL, perlakuan dengan variasi massa dilakukan untuk membandingkan bagaimana pengaruh perbedaan konsentrasi sampel biji kelor yang digunakan untuk menurunkan kadar logam Cd pada sampel air. Setelah penimbangan, masing-masing sampel biji kelor ditambahkan dengan 50 mL larutan $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ dengan konsentrasi 10 ppm dan diaduk selama 1 menit untuk menghomogenkan sampel.

Sampel kemudian diaduk menggunakan alat shaker pada kecepatan 150 rpm, selama 30 menit, perlakuan ini berfungsi untuk menghomogenkan sampel biji kelor dan mengontakkan sampel biji kelor dengan sampel air, sehingga sampel akan tercampur merata dan kemungkinan terjadi reaksi pada sampel akan cepat. Setelah diaduk, sampel dibiarkan mengendap selama 1 x 24 jam. Sehingga memungkinkan

biji kelor yang telah terikat oleh logam Cd pada sampel akan mengendap dibagian bawah wadah erlenmeyer 250 mL.

Logam berat Cd memiliki kemampuan untuk mengikat gugus-SH (Sulfhidril) dan COOH (Karboksil) dari molekul protein yang terkandung pada biji kelor. Logam berat juga memiliki kemampuan untuk menggantikan keberadaan logam-logam lain yang terdapat dalam metalloprotein. Logam kadmium memiliki afinitas yang tinggi terhadap unsur S yang menyebabkan Cd menyerang ikatan sulfur yang terkandung dalam biji kelor, (Widowati, 2008: 76). Protein yang terkandung dalam biji kelor yaitu *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyante*.

Berikut adalah gambar struktur senyawa aktif *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyante*:



Gambar 4.1 Struktur *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyante*

Sehingga dalam hal ini logam Cd akan mengikat gugus-SH (Sulfhidril) yang terkandung dalam senyawa protein pada biji kelor, yaitu *4-alfa-4-rhamnosyloxy-benzil-isothiocyante* dan membentuk endapan pada bagian dasar erlenmeyer.

Selanjutnya sampel disaring menggunakan kertas saring whatman no. 42 untuk memisahkan residu biji kelor dari filtratnya. Filtrat yang diperoleh dimasukkan ke dalam botol sampel, sedangkan residu biji kelor pada kertas saring kemudian

dimasukkan secara perlahan ke dalam cawan porselin dan di ovenkan selama 3 ½ jam pada suhu 110°C, untuk menghilangkan kandungan air (H₂O) pada sampel.

Residu yang telah kering kemudian dikeluarkan masing-masing secara perlahan dari kertas saringnya kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia dan kertas saring dibilas dengan sedikit aquadest hingga residu dari kertas saring bersih, kemudian dilakukan proses destruksi di lemari asam dengan menambahkan aquabides (H₂O). Kemudian ditambahkan asam nitrat (HNO₃) untuk merusak sel jaringan atau senyawa molekul yang ada dalam sampel dan ditambahkan aquadest lagi untuk menyamakan volume sampel. Setelah itu sampel di panaskan di atas hot plate dengan menggunakan penutup kaca arloji agar tidak mengurangi kandungan sampel bila terjadi penguapan, yang memungkinkan kandungan logam Cd juga akan ikut menguap pada saat pemanasan. Pemanasan dilakukan hingga volume sampel berkurang menjadi ½ dari volume awal sampel dan residu pada sampel akan larut.

Setelah proses destruksi, kaca arloji yang digunakan sebagai penutup sampel dibilas dengan menggunakan aquadest, karena kemungkinan terdapat sampel yang menguap dan melengket pada bagian kaca arloji sehingga dapat mempengaruhi pengukuran kadar logam Cd pada sampel ketika akan dilakukan analisis. Setelah itu sampel disaring kembali ke dalam labu ukur 50 mL dan dihimpitkan dengan menggunakan aquadest hingga tanda batas kemudian dihomogenkan dan dimasukkan ke dalam botol sampel yang akan dianalisis menggunakan alat AAS.

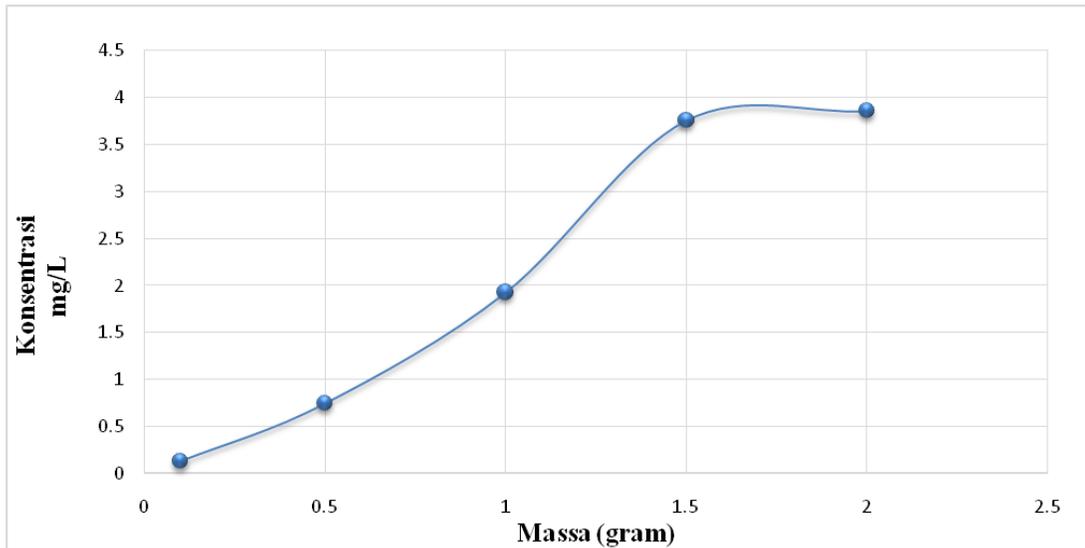
Selain menggunakan bahan alami dalam menurunkan kadar logam pada air, dilakukan pula dengan menggunakan bahan atau koagulan sintetik yaitu dengan senyawa poly aluminium chloride (PAC) untuk mengetahui perbandingan antara menggunakan koagulan alami dan koagulan sintetik. Penelitian dilakukan dengan

perlakuan yang sama yaitu dengan menimbang sampel PAC dengan variasi massa yaitu 0,1 gram, 0,5 gram, 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram ke dalam erlenmeyer 250 mL. Perbedaan massa dilakukan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi dalam menurunkan kadar logam pada sampel air. Kemudian masing-masing sampel ditambahkan dengan larutan $\text{Cd}(\text{NO}_3)_2$ dengan konsentrasi 10 ppm ke erlenmeyer tersebut. Kemudian dilakukan pengadukan selama 1 menit untuk menghomogenkan terlebih dahulu, kemudian diaduk menggunakan alat shaker pada kecepatan 150 rpm selama 30 menit untuk menghomogenkan dan mengkontakkan sampel, sehingga sampel akan tercampur merata. Kemudian sampel didiamkan selama 1 x 24 jam untuk membiarkan terjadi reaksi, kemudian disaring sehingga diperoleh filtrat yang akan di analisis menggunakan AAS.

Pengukuran logam Cd dilakukan pada tiga sampel yaitu filtrat dari sampel dengan penambahan biji kelor, residu dari penambahan biji kelor dan filtrat dari sampel dengan penambahan PAC. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat AAS pada panjang gelombang 228,8 nm. Panjang gelombang ini dipilih karena logam Cd mudah terdeteksi pada panjang gelombang maksimum 228,8 nm, selain itu pada panjang gelombang tersebut akan diperoleh serapan maksimum. Dimana konsentrasi juga maksimum sehingga menghasilkan kepekaan dan keakuratan lebih tinggi.

Hasil analisis kadmium pada residu biji kelor dapat dilihat pada kurva 4.2 berikut ini, yang menunjukkan bahwa konsentrasi kadmium yang paling tinggi yaitu pada penambahan serbuk biji kelor sebanyak 2 gram yaitu sebesar 3,86 mg/L, sedangkan pada penambahan 0,1 gram hanya diperoleh kadar Cd sebesar 0,13 mg/L,

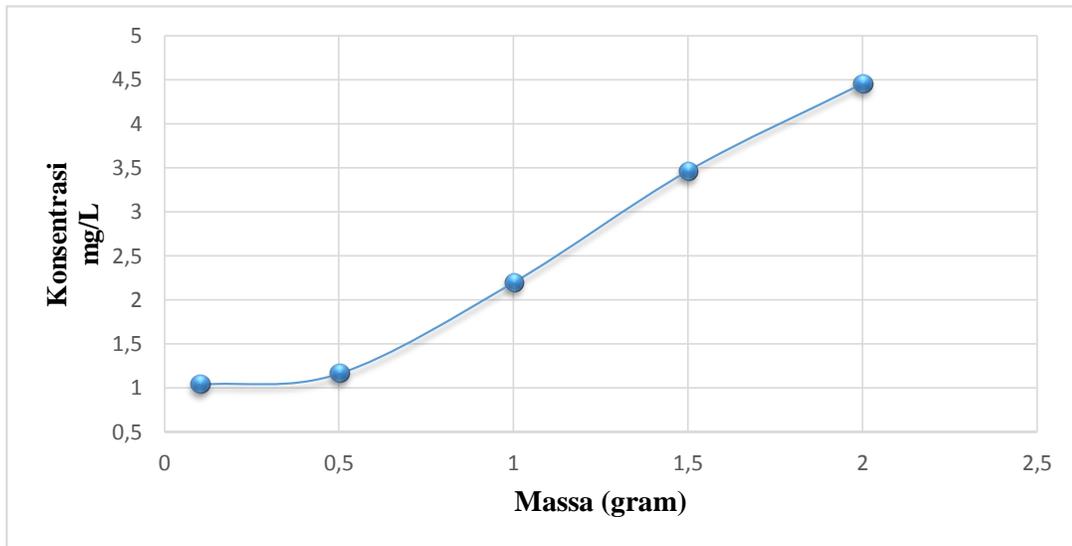
pada penambahan 0,5 yaitu sebesar 0,75 mg/L, penambahan 0,1 gram sebesar 1,93 mg/L dan pada penambahan 1,5 gram sebesar 3,76 mg/L.



Gambar 4.2 Kurva kandungan Logam Cd pada Residu Biji Kelor

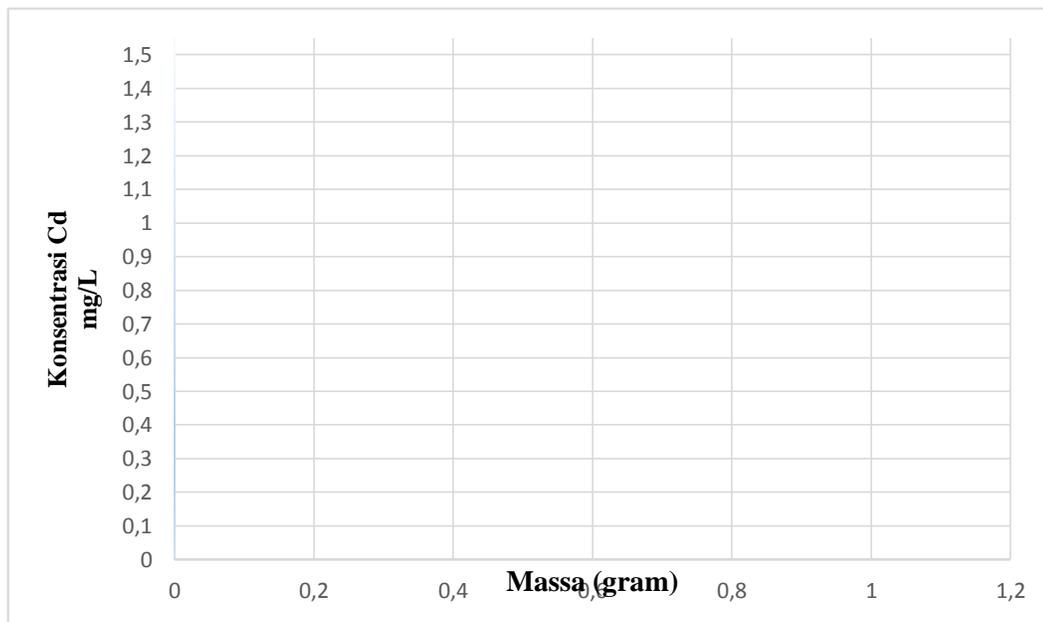
Dari kurva 4.2 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan serbuk biji kelor maka penyerapan kadar logam Cd pada sampel akan semakin meningkat pula. Hal ini menandakan bahwa penambahan konsentrasi koagulan serbuk biji kelor berbanding lurus dengan penurunan kadar logam cadmium pada air.

Hasil analisis pada filtrat dengan penambahan biji kelor dapat dilihat pada kurva 4.3 yang menunjukkan bahwa penyerapan logam Cd pada sampel dengan penambahan serbuk biji kelor berturut-turut yaitu 0,1 gram, 0,5 gram, 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram adalah 1.04 mg/L, 1.16 mg/L, 2.20 mg/L, 3.46 mg/L dan 4.45 mg/L. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh menunjukkan bahwa semakin besar penambahan koagulan serbuk biji kelor yang digunakan maka penyerapan logam Cd pada sampel pun akan semakin meningkat.



Gambar 4.3 Kurva penyerapan Logam Cd oleh serbuk Biji Kelor

ini sesuai dengan analisis yang dilakukan pada residu biji kelor yang menandakan penyerapan logam akan semakin meningkat seiring dengan tingginya konsentrasi koagulan yang digunakan.



Gambar 4.4 penyerapan logam Cd oleh PAC

Sedangkan analisis logam Cd pada filtrat yang dilakukan dengan penambahan koagulan PAC dapat dilihat pada kurva 4.4 yang menunjukkan bahwa kadar logam Cd yang terserap oleh PAC berturut-turut dengan masing-masing penambahan 0,1 gram, 0,5 gram, 1 gram, 1,5 gram dan 2 gram adalah 0,78 mg/L, 0,92 mg/L, 0,95 mg/L, 0,98 mg/L dan 0,87 mg/L. Dari hasil analisis menunjukkan bahwa penyerapan maksimum logam Cd yaitu pada penambahan koagulan PAC sebesar 1,5 gram sedangkan pada penambahan 2 gram penyerapan logam Cd mengalami penurunan secara signifikan, hal ini terjadi karena pada penambahan PAC yang berlebih, ion H^+ juga akan semakin meningkat sehingga mengganggu kestabilan flok yang terbentuk, karena flok yang terbentuk akan kembali pecah menjadi flok yang lolos saring (Putra, dkk, 2009: 4), hal tersebutlah yang menyebabkan pada penambahan koagulan PAC cenderung larut dalam sampel, sehingga bila penambahan secara berlebihan logam Cd tidak akan terikat pada senyawa pengikat logam pada PAC, sehingga Cd akan kembali lepas ke air dan mengurangi penyerapan logam oleh PAC.

Oleh karena itu, dari hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan perbedaan massa atau konsentrasi koagulan biji kelor dan PAC sangat mempengaruhi penyerapan logam Cd pada air, yaitu pada penambahan serbuk biji kelor, konsentrasi koagulan berbanding lurus dengan penyerapan logam Cd pada sampel, sehingga semakin tinggi konsentrasi biji kelor yang digunakan, maka semakin besar pula penyerapan oleh logam Cd, namun sebaliknya pada penambahan PAC, terdapat konsentrasi optimum pada penyerapan logam Cd pada air, yaitu dari hasil penelitian menunjukkan penyerapan maksimal dengan penambahan PAC adalah pada penambahan 1,5 gram PAC, namun akan menurun bila konsentrasi ditambah yaitu

pada penambahan 2 gram menunjukkan penyerapan logam menurun kembali. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan serbuk biji kelor lebih efektif dalam menurunkan kadar logam pada air bila dibandingkan dengan menggunakan koagulan PAC.

BAB V

PENUTUP

Kesimpulan

1. Semakin tinggi konsentrasi biji kelor yang digunakan sebagai koagulan dalam menurunkan kadar logam Cd, maka penyerapan terhadap logam akan semakin meningkat pula, sedangkan PAC akan mengalami penurunan penyerapan logam pada konsentrasi 2 gram dalam 50 ml sampel air.
2. Serbuk biji kelor memiliki daya serap yang lebih tinggi dalam menurunkan kadar logam Cd pada air dibandingkan dengan PAC, yaitu penyerapan logam tertinggi adalah sebesar yaitu 4,53 ppm pada penambahan 2 gram serbuk biji kelor dalam 50 mL sampel air, sedangkan penyerapan tertinggi PAC yaitu pada penambahan 1,5 gram sebesar 0,98 mg/L.
3. Serbuk biji kelor lebih efektif dalam menurunkan kadar logam Cd pada air dibandingkan dengan PAC.

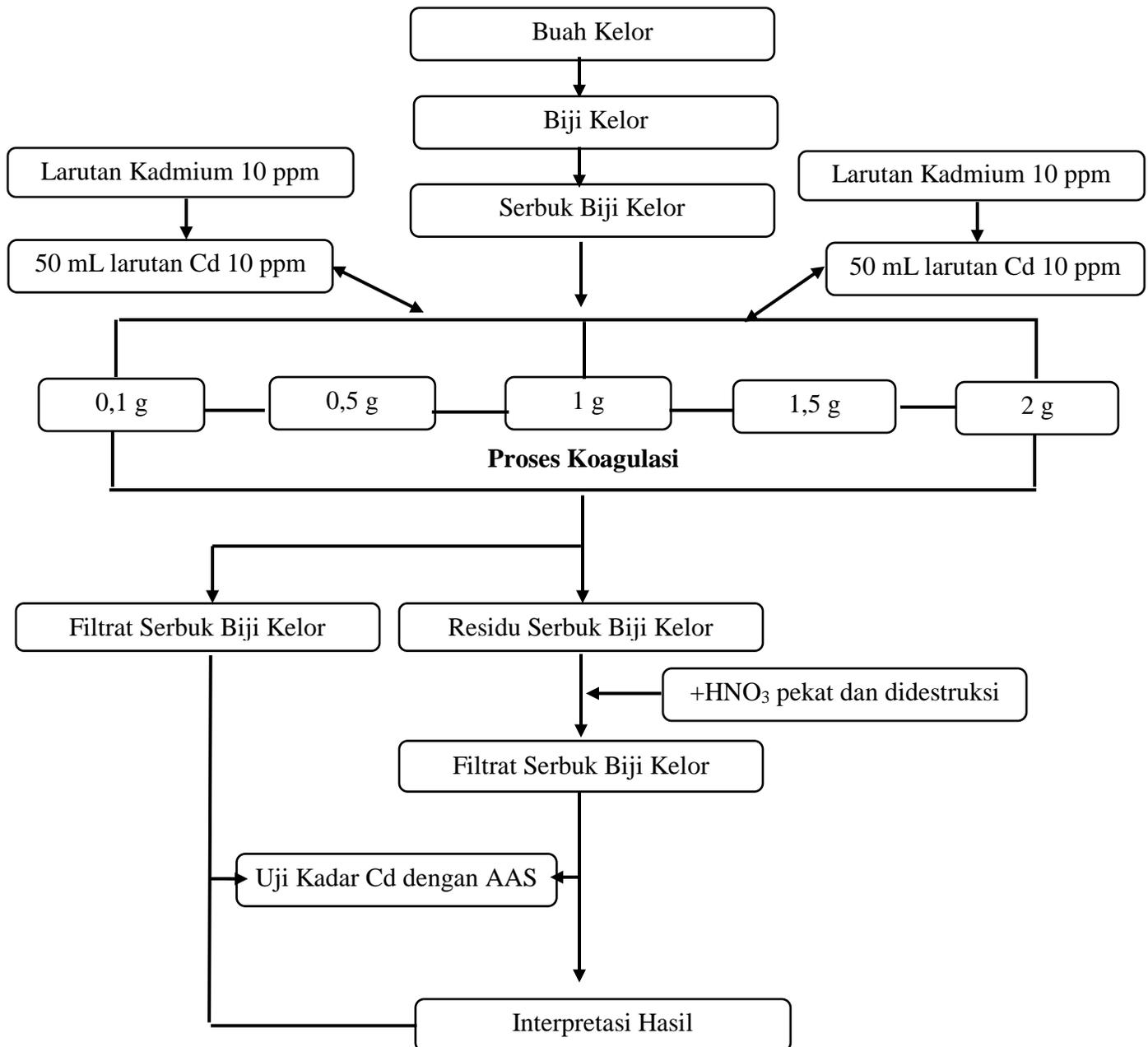
Saran

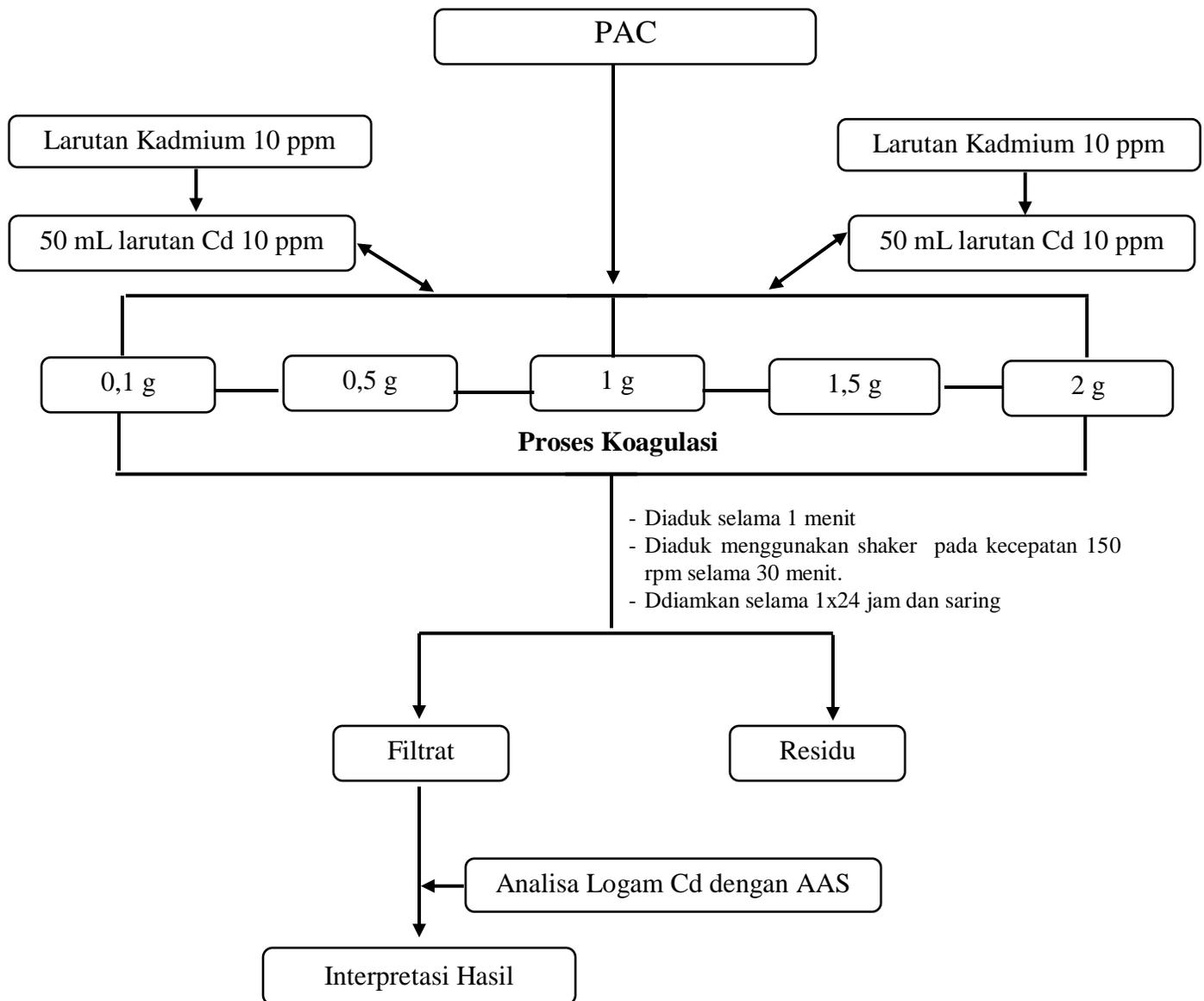
Saran yang dapat disampaikan pada penelitian ini adalah sebaiknya dilakukan penambahan sampel biji kelor dengan dosis yang lebih besar agar dapat diketahui apakah terdapat penurunan bila dilakukakan penambahan dengan dosis yang lebih besar.

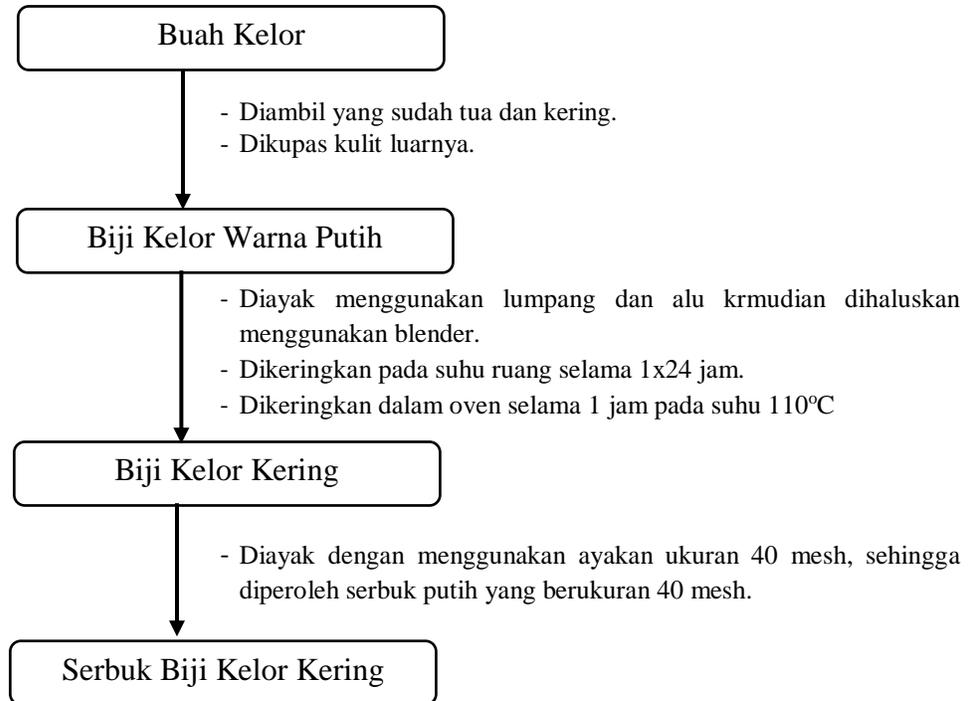
DAFTAR PUSTAKA

- Arman, Budi dan Nisma, Fatimah. Pengaruh Umur Eceng Gondok (*Eichorniacrassipes*) dan Genjer (*Limnoscharis flava*) Terhadap Penyerapan Logam Pb, Cd dan Cu dalam Ember Perlakuan dengan Spektrofotometer Serapan Atom. *Farmasains*. Vol. 1 No. 2, Oktober 2010.
- Bangun, Ayu Ridaniati, Aminah Sitti, Hutahean Rudi Anas dan Ritongan M. Yusuf. Pengaruh Kadar Air, Dosis dan Lama Pengendapan Koagulan Serbuk Biji Kelor sebagai alternatif Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu. *Jurnal Teknik Kimia USU*, Vol. 2, No. 1 (2013).
- Budiman, Anton, Wahyudi Candra, Irawati Wenny dan Hindarso Herman. Kinerja Koagulan *Poly Aluminium Chloride* (PAC) Dalam Penjernihan Air Sungai Kalimas Surabaya Menjadi Air Bersih. *Widya Teknik*. Vol. 7, No. 1, 2008 (25-34).
- Fadhil, Masriani Rambe dan Hartina Syilva. Pemanfaatan Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Untuk Menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) dan Kadmium (Cd) di dalam Aquadest. *Jurnal Teknik dan Teknologi*, Vol 2 No.3, Desember 2007: 32-39.
- Hidayati, Nuril. Mekanisme Fisiologis Tumbuhan Hiperakumulator Logam Berat (*Heavy Metal Hyperaccumulator Plant Physiology Mechanism*). *J. Tek. Ling.* (ISSN 1411-318X), Vol. 14, No. 2, Juli 2013.
- Hidayat, Saleh. Protein Biji Kelor Sebagai Bahan Aktif Penjernih Air. *Biospecies*, Volume 2 No. 2, Juni 2009, hlm 12-17.
- Kementrian Agama. "Alquran dan Tafsirnya Jilid VII". Lentera Abadi: Kementrian Agama. 2010.
- Manurung Tambak, Dewi Yusriani Saptia, Lekatompessy, Benjamin J. Efektivitas Biji Kelor (*MoringaOleifera*) Pada Pengolahan Air Sumur Tercemar Limbah Domestik. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik LIMIT'S Vol.8 No.1*.
- Margaretha, Mayasari Riska, Syaiful dan Subroto. Pengaruh Kualitas Air Baku terhadap Dosis dan Biaya Koagulan Aluminium Sulfat dan *Poly Aluminium Chloride*. *Jurnal Teknik Kimia* No. 4, Vol. 18, Desember 2012.
- Putra, Sugili, Rantjono, Suryo dan Arifiansya, Trisnadi. Optimasi Tawas dan Kapur Untuk Koagulasi Air Keruh dengan Penanda1-131. *Jurnal SDM Teknologi Nuklir Yogyakarta*, ISSN 1978-0176, 2009.

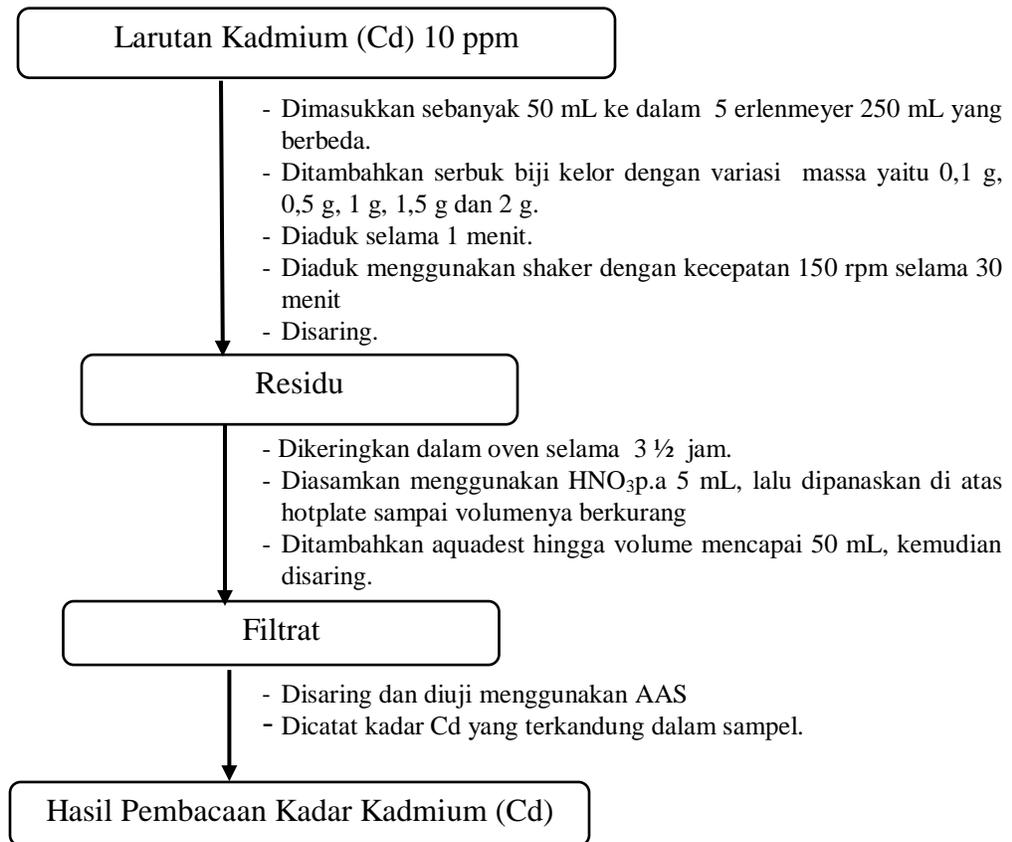
- Rachman, Taufik. *Pencemaran Logam Berat: Arsen Dan Kadmium*. Prodi Oseanografi Fakultas Teknologi Dan Ilmu Kebumihan. Institut Teknologi Bandung. 2015.
- Rumapea, Nurmida. 2009. Penggunaan Kitosan dan Poly Aluminium Chloride (PAC) untuk menurunkan Kadar Logam Besi (Fe) dan Seng (Zn) dalam Air Gambut. Sekolah Pascasarjana. Universitas Utara. Medan.
- Shibab. Quraishi. *Tafsir Al Misbah Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Quran*. Jakarta: Lentera, 2008.
- Suwahyono, Untung. 2008. *Khasiat Ajaib Si Pohon Gaib Mengupas Rahasia Tersembunyi Pohon Kelor*. Yogyakarta: Lily Pubhliser.
- Tejoyuwono Notohadiprawiro. *Logam Berat dalam Pertanian*. (Ceramah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan 28 Agustus 1993). Repro: Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada. 2006.
- Widowati, Wahyu., Astiana Sastiono dan Raymond Jusuf. 2008. *EFEK TOKSIK LOGAM Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta: Andi.
- Yudo, Satmoko. *Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta*. JAI. Vol.2, No. 1, 2006.
- Yuliastri, Indra Rani. Penggunaan Serbuk Biji Kelor (*Mornga oleifera*) sebagai Koagulan dan Flokulan dalam Perbaikan Kualitas Air Limbah dan Air Tanah. Skripsi. Program Studi Kimia. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. Jakarta.
- Umar, Ruslan dan Syarifuddin Liong. Efektifitas Serbuk Biji Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*) Dalam Menurunkan Kadar Kadmium (Cd) Pada Air. Jurnal Alam dan Lingkungan, Vol.5 (8) Maret 2014.

Lampiran 1. Alur Penelitian Koagulasi dengan Sebuk Biji Kelor

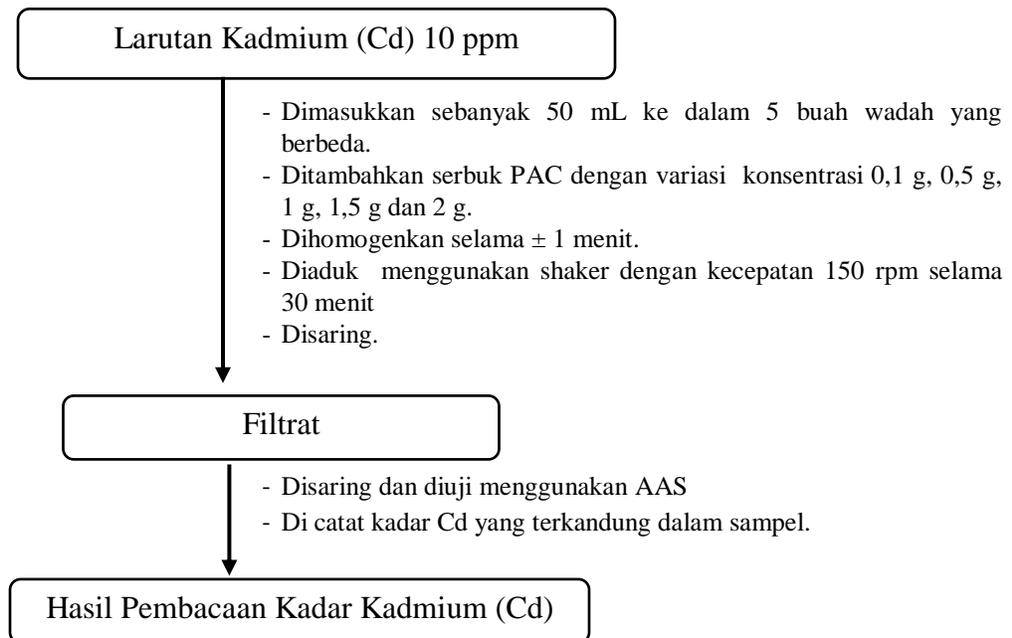
Lampiran 2. Alur Penelitian Koagulasi dengan PAC

Lampiran 3. Skema Kerja Pembuatan Serbuk Biji Kelor

Lampiran 4. Uji Kadar Logam Kadmium pada penambahan Serbuk Biji kelor Menggunakan AAS.

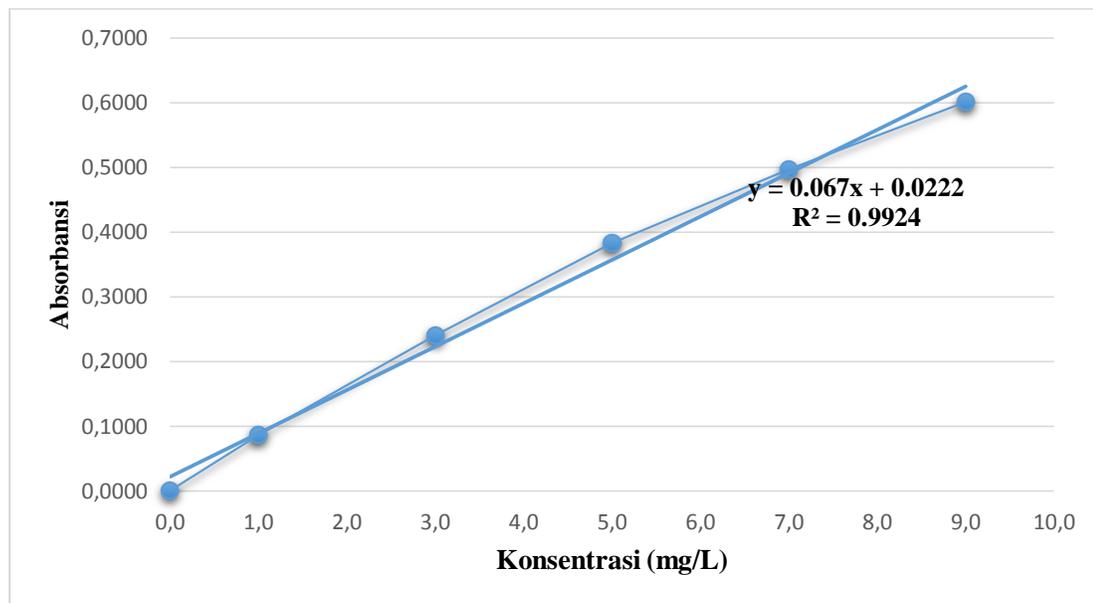


Lampiran 5. Uji Kadar Logam Kadmium pada penambahan PAC Menggunakan AAS.



Lampiran 6. Kurva Standar Cd

1. Kurva Standar Cd



2. Data kurva standarisasi Larutan Standar Cd

NO	Konsentrasi (X)	Absorbansi (y)	x^2	y^2	$x \cdot y$
1	0	0,0000	0	0	0,0000
2	1	0,0867	1	0,00751689	0,0867
3	3	0,2407	9	0,05793649	0,7221
4	5	0,3827	25	0,14645929	1,9135
5	7	0,4970	49	0,247009	3,479
6	9	0,6006	81	0,36072036	5,4054
N=6	$\Sigma=25$	$\Sigma=1,8077$	$\Sigma=165$	$\Sigma=0,81964203$	$\Sigma=11,6067$

a). Persamaan Garis Linier

$$y = a + bx$$

$$b = \frac{n\sum xy - \sum x \cdot \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{6 \times (11,6067) - (25) \times (1,8077)}{6 \times 165 - (25)^2}$$

$$b = \frac{69,6402 - 45,1925}{990 - 625}$$

$$b = \frac{24,4477}{365}$$

$$b = 0,06698 = 0,067$$

$$a = y_{rata-rata} - bx_{rata-rata}$$

$$a = 0,3012833333 - (0,0669 \times 4.1167)$$

$$a = 0,03012833333 - 0,2791689$$

$$a = 0,22114433$$

Jadi, diperoleh persamaan linier adalah $y = 0,067x + 0,0221$.

b). Nilai Regresi

$$R^2 = \frac{n\sum xy - \sum x \cdot \sum y}{\sqrt{((n\sum x^2) - (\sum x)^2)((n\sum y^2) - (\sum y)^2)}}$$

$$R^2 = \frac{6 \times (11,6067) - (25) \times (1,8077)}{\sqrt{((6 \times 165 - (25)^2)((6 \times 0,81964203) - 1,8077)^2)}}$$

$$R^2 = \frac{69,6402 - 45,1925}{\sqrt{(990 - 625) - (4,91785218 - 3,2677929)}}$$

$$R^2 = \frac{24,4477}{\sqrt{(365)(1,65007289)}}$$

$$R^2 = \frac{24,4477}{\sqrt{(602,2766048)}}$$

$$R^2 = \frac{24,4477}{24,54132443}$$

$$R^2 = 0,9961850294$$

Lampiran 7. Contoh Perhitungan Kadar Logam Cd

1. Perhitungan kadar logam Cd pada penambahan serbuk biji kelor

a. Kadar logam Cd pada residu biji kelor

Penambahan massa 2 gram

Simplo

$$\begin{aligned}
 y &= a + bx_1 \\
 0,3563 &= 0,0221 + 0,0669x_1 \\
 0,0669x_1 &= 0,3563 - 0,0221 \\
 0,0669x_1 &= 0,3942 \\
 x_1 &= 4,9953 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

Duplo

$$\begin{aligned}
 y &= a + bx_2 \\
 0,3379 &= 0,0221 + 0,0669x_2 \\
 0,0669x_2 &= 0,3379 - 0,0221 \\
 0,0669x_2 &= 0,3158 \\
 x_2 &= 4,7205 \text{ mg/L} \\
 \text{Rata-rata} &= \frac{(4,9953 + 4,7205) \text{ mg/L}}{2} \\
 &= \frac{9,716 \text{ mg/L}}{2} \\
 &= 4,858 \text{ mg/L}
 \end{aligned}$$

b. Kadar logam Cd pada filtrat

Penambahan massa 2 gram

Simplo

$$\begin{aligned}
 y &= a + bx_1 \\
 0,3935 &= 0,0221 + 0,0669x_1
 \end{aligned}$$

$$0,0669x_1 = 0,3935 - 0,0221$$

$$0,0669x_1 = 0,3714$$

$$x_1 = 5,5516 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyerapan Cd oleh biji kelor} &= 10 \text{ mg/L} - 5,5516 \text{ mg/L} \\ &= 4,4484 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Duplo

$$y = a + bx_2$$

$$0,3837 = 0,0221 + 0,0669x_2$$

$$0,0669x_2 = 0,3837 - 0,0221$$

$$0,0669x_2 = 0,3611$$

$$x_2 = 5,3976 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyerapan Cd oleh biji kelor} &= 10 \text{ mg/L} - 5,3976 \text{ mg/L} \\ &= 4,6024 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{(4,4484 + 4,6024) \text{ mg/L}}{2} \\ &= \frac{10,9492 \text{ mg/L}}{2} \\ &= 4,5254 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

2. Perhitungan kadar logam Cd pada penambahan PAC

Kadar logam Cd pada filtrat

Penambahan massa 1,5 gram

Simplo

$$y = a + bx_1$$

$$0,6239 = 0,0221 + 0,0669x_1$$

$$0,0669x_1 = 0,6239 - 0,0221$$

$$0,0669x_1 = 0,6018$$

$$x_1 = 8,9955 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyerapan Cd oleh PAC} &= 10 \text{ mg/L} - 8,9955 \text{ mg/L} \\ &= 1,0045 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Duplo

$$y = a + bx_2$$

$$0,6273 = 0,0221 + 0,0669x_2$$

$$0,0669x_2 = 0,6273 - 0,0221$$

$$0,0669x_2 = 0,6052$$

$$x_2 = 9,0463 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyerapan Cd oleh PAC} &= 10 \text{ mg/L} - 9,0463 \text{ mg/L} \\ &= 0,9537 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{(1,0045 + 0,9537) \text{ mg/L}}{2} \\ &= \frac{1,9582 \text{ mg/L}}{2} \\ &= 0,9791 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

$$0,0669x_2 = 0,6366 - 0,0221$$

$$0,0669x_2 = 0,6145$$

$$x_2 = 9,1854 \text{ mg/L}$$

$$\begin{aligned} \text{Penyerapan Cd oleh PAC} &= 10 \text{ mg/L} - 9,1854 \text{ mg/L} \\ &= 0,8146 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Rata-rata} &= \frac{(0,9297 + 0,8146) \text{ mg/L}}{2} \\ &= \frac{1,7443 \text{ mg/L}}{2} \\ &= 0,8722 \text{ mg/L} \end{aligned}$$

Lampiran 8. Proses Preparasi Sampel

1. Pengambilan sampel buah kelor di daerah perkebunan Jeneponto



2. Buah kelor yang sudah tua dan berwarna kecoklatan



3. Biji kelor berwarna putih yang telah dipisahkan dari dagingnya.



4. Proses pengayakan biji kelor menggunakan lumpang dan alu, kemudian dihaluskan menggunakan blender dan di ayak manual.



5. Proses pengayakan menggunakan ayakan 40 mesh pada kecepatan 60 amplitudo selama 20 menit, hingga diperoleh serbuk biji kelor yang halus dengan ukuran 40 mesh.



Lampiran 9. Proses Destruksi

1. Residu dimasukkan ke dalam gelas kimia dan ditambahkan sedikit aquadest.



2. Proses destruksi dengan penambahan asam nitrat (HNO_3) p.a



3. Proses pemanasan menggunakan hot plate.



4. Proses penyaringan sampel setelah destruksi.



5. Filtrat hasil penyaringan yang telah dihimpitkan dengan aquadest.



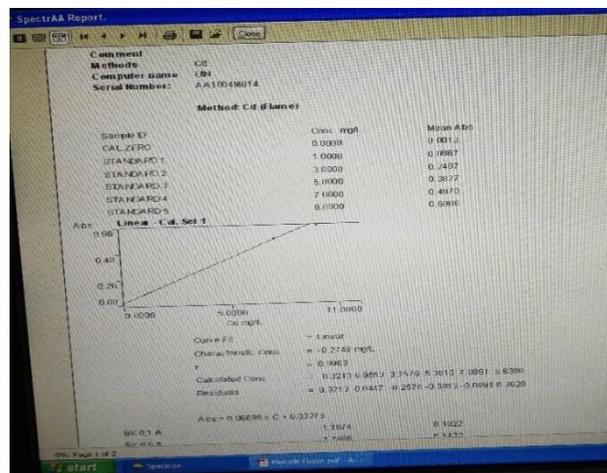
6. Sampel filtrat hasil saringan yang akan dianalisis menggunakan AAS



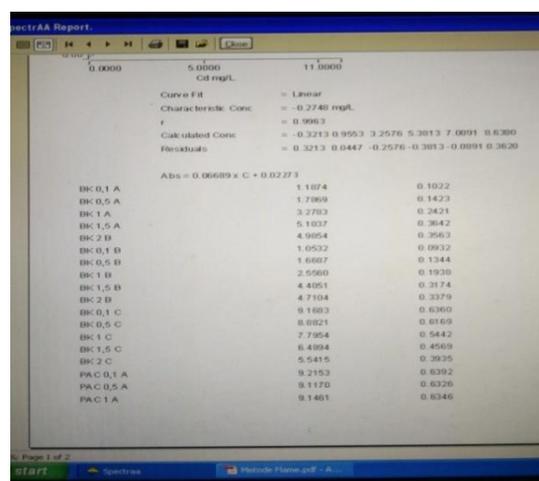
Lampiran 10. Hasil pengukuran sampel menggunakan alat AAS



1. Data standar hasil pengukuran menggunakan AAS



2. Hasil pengukuran kadar logam Cd pada air dengan penambahan serbuk biji kelor.



3. Hasil pengukuran kadar logam Cd pada air dengan penambahan PAC.

SpectraAA Report
11:08 PM 6/30/2016

Sample	Value 1	Value 2
PAC 1,5 A	0.9960	0.6239
PAC 2 a	0.0567	0.6286
PAC 0,1 D	0.1902	0.6380
PAC 0,5 B	0.0266	0.6266
PAC 1 B	0.9388	0.6207
PAC 1,5 B	0.0372	0.6273
PAC 2 B	0.1770	0.6366
BK 0,1 D	0.7307	0.6072
BK 0,5 D	0.7749	0.6097
BK 1 D	7.7941e	0.5441e
BK 1,5 D	6.5658	0.4620
BK 2 D	5.3980	0.3832

Page 2 of 2

SpectraAA Report

5.0000 5.0000 11.0000
Cd mg/L

Curve Fit = Linear
Characteristic Conc = -0.2748 mg/L
r = 0.9963
Calculated Conc = -0.3213 0.9553 3.2576 5.3013 7.0091 0.6380
Residuals = 0.3213 0.0447 -0.2576 -0.3813 -0.0091 0.3620

Abs = 0.06689 x C + 0.02273

BK 0,1 A	1.1874	0.1022
BK 0,5 A	1.7909	0.1423
BK 1 A	3.7703	0.2421
BK 1,5 A	5.1037	0.3642
BK 2 D	4.9954	0.3563
BK 0,1 D	1.0532	0.0932
BK 0,5 D	1.6687	0.1344
BK 1 B	2.5560	0.1930
BK 1,5 B	4.4051	0.3174
BK 2 B	4.7104	0.3379
BK 0,1 C	0.1803	0.6260
BK 0,5 C	0.8823	0.6169
BK 1 C	2.7954	0.5442
BK 1,5 C	6.4994	0.4569
BK 2 C	5.5415	0.3835
PAC 0,1 A	0.2153	0.6392
PAC 0,5 A	0.1170	0.6326
PAC 1 A	0.1401	0.6346

Page 1 of 2



Penulis bernama Husna J, lahir di enrekang pada tanggal 31 mei 1993, anak pertama dari tiga bersaudara. Pendidikan formal dimulai dari sekolah dasar di SDN 147 Fehli, enrekang dan lulus pada tahun 2005, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di MTS. Pesantren modern darull fahh dan lulus pada tahun 2008 dan pada tahun yang sama melanjutkan pendidikan di SMK SMAK Makassar dan lulus pada tahun 2012

Kemudian penulis melanjutkan kejenjang perguruan tinggi pada tahun 2012 di Universitas Islam Negeri (UIN) Alauddin Makassar di Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Kimia dan selesai pada tanggal 31 Oktober 2016. Penulis bercita-cita menjadi analis dan mempunyai hobbi menyanyi dan travelling.