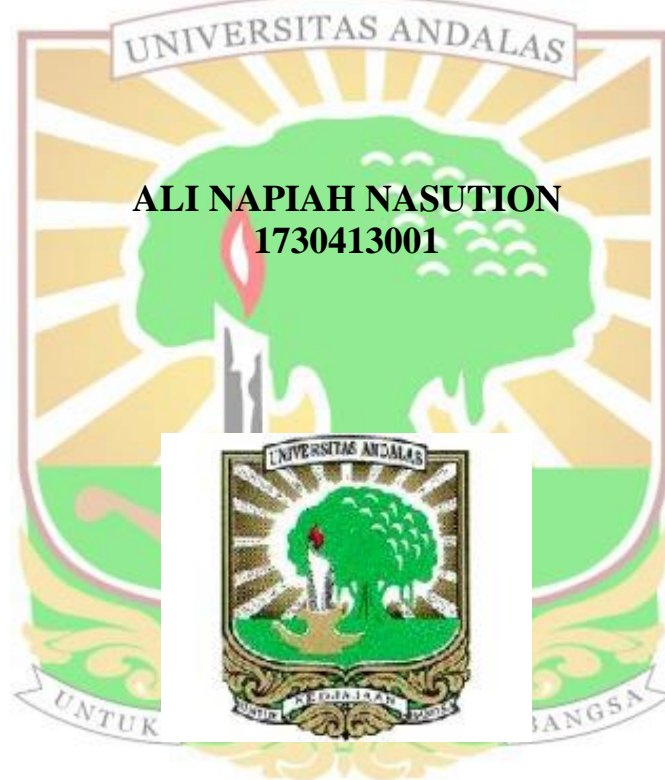


PENGGUNAAN BIJI DAN DAGING BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*) SEBAGAI BIOSORBEN ION Cd(II) DAN EKSTRAK DAGING BUAH MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTIDOT ORGAN TIKUS BERDASARKAN KADAR MDA, UREUM, KREATININ, AKTIVITAS SGOT-SGPT, HISTOPATOLOGIS ORGAN TIKUS

DISERTASI



**ALI NAPIAH NASUTION
1730413001**

**PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA
PASCASARJANA FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2020**

HALAMAN PERSYARATAN

PENGGUNAAN BIJI DAN DAGING BUAH MAHKOTA DEWA (*Phaleria macrocarpa*) SEBAGAI BIOSORBEN ION Cd(II) DAN EKSTRAK DAGING BUAH MAHKOTA DEWA SEBAGAI ANTIDOT ORGAN TIKUS BERDASARKAN KADAR MDA, UREUM, KREATININ, AKTIVITAS SGOT-SGPT, HISTOPATOLOGIS ORGAN TIKUS



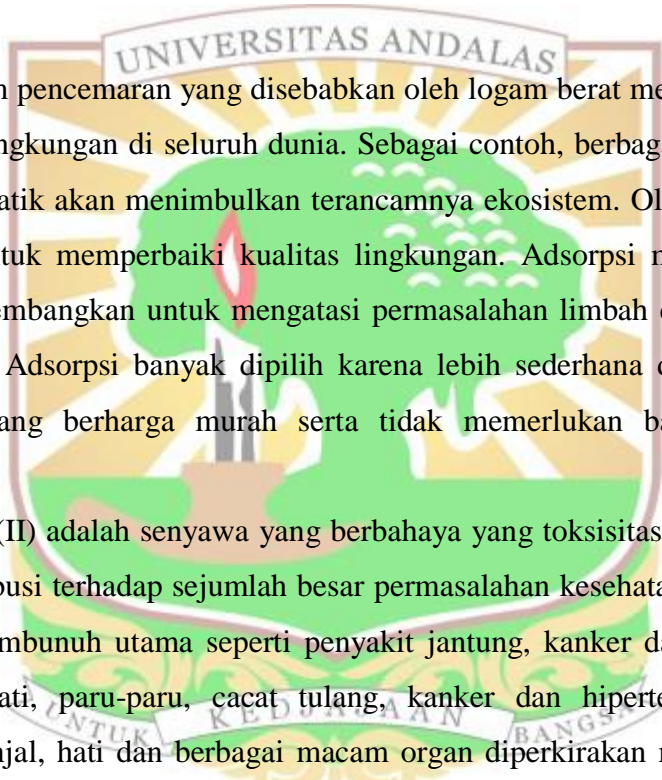
**PROGRAM STUDI S3 ILMU KIMIA
PASCASARJANA FAKULTAS MIPA
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2020**

Penggunaan Biji dan Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) sebagai Biosorben Ion Cd(II) dan Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa sebagai Antidot Organ Tikus berdasarkan Kadar MDA, Ureum, Kreatinin, Aktivitas SGOT-SGPT, dan Histopatologis Organ Tikus

Oleh: ALI NAPIAH NASUTION (1730413001)

(Dibawah bimbingan : Prof. Dr. Rahmiana Zein, Prof. Dr. Hermansyah Aziz dan Dr. Djong Hon Tjong)

ABSTRAK



Secara umum pencemaran yang disebabkan oleh logam berat menimbulkan efek yang merusak terhadap lingkungan di seluruh dunia. Sebagai contoh, berbagai macam efek toksik pada organisme akuatik akan menimbulkan terancamnya ekosistem. Oleh sebab itu berbagai upaya dilakukan untuk memperbaiki kualitas lingkungan. Adsorpsi merupakan salah satu cara yang terus dikembangkan untuk mengatasi permasalahan limbah cair baik logam berat maupun zat warna. Adsorpsi banyak dipilih karena lebih sederhana dan tersedia beragam pilihan adsorben yang berharga murah serta tidak memerlukan banyak reagen dalam pengolahannya.

Senyawa Cd(II) adalah senyawa yang berbahaya yang toksisitasnya tinggi. Toksisitas Cadmium berkontribusi terhadap sejumlah besar permasalahan kesehatan, termasuk penyakit yang merupakan pembunuh utama seperti penyakit jantung, kanker dan penyakit diabetes, gangguan fungsi hati, paru-paru, cacat tulang, kanker dan hipertensi. Cadmium yang terkonsentrasi di ginjal, hati dan berbagai macam organ diperkirakan mempunyai toksisitas yang lebih tinggi dari pada timbal atau merkuri. Cadmium bersifat toksik pada tingkat sepersepuluh daripada timbal, raksa, aluminium atau nikel. Menurut Central Pollution Control Board (CPCB), batasan yang diizinkan untuk Cd(II) dalam air minum 0,001 mg/L

Beberapa penelitian penghilangan dan biosorpsi telah banyak dilakukan. Anzeze *et al* (2014) dalam penelitiannya menggunakan biomassa *Eichornia crasippes* untuk biosorpsi ion Cd(II) dalam larutan berair dengan metode Batch dengan variasi waktu kontak, dosis adsorben, pH dan temperatur. Data percobaan diolah menggunakan model isotherm Langmuir dan Freundlich.

Pada penelitian ini bertujuan memanfaatkan biji dan daging buah mahkota dewa sebagai biosorben ion Cd(II) dalam larutan, mempelajari pengaruh pH, konsentrasi, massa

ekstrak biji dan daging buah mahkota dewa serta waktu kontak. Mengetahui gugus fungsi yang terdapat di biji dan daging buah mahkota dewa. Melihat bagaimana morfologi permukaan biosorben dengan SEM sebelum dan sesudah penyerapan ion Cd(II). Mengetahui efek toksik ion Cd(II) terhadap jaringan organ hati dan ginjal tikus ditinjau dari kadar MDA, Ureum, Kreatinin, Aktivitas SGOT-SGPT. Mengetahui dampak pemberian ekstrak daging buah mahkota dewa pada tikus dalam mengurangi keracunan ion Cd(II) ditinjau dari histopatologis.

Hasil penelitian adsorpsi ion Cd(II) dengan biji buah mahkota dewa mencapai nilai optimum pada pH 6, konsentrasi 3000 mg/L, massa adsorben 0,1 g, waktu kontak 30 menit dengan kapasitas penyerapan 145 mg/g. Sedangkan adsorpsi logam Cd(II) dengan daging buah mahkota dewa mencapai kondisi optimum pada pH 4, konsentrasi 3000 mg/L, massa 0,1 g, waktu kontak 45 menit dengan kapasitas penyerapan 88,2 g mg/g.

Karakterisasi biji dan daging buah mahkota dewa dengan FTIR menunjukkan adanya gugus fungsi hidrosil dan karbonil. Setelah adsorpsi Cd(II) biji dan daging buah mahkota dewa, terjadi pergeseran angka gelombang pada gugus fungsi tersebut. Sedangkan karakterisasi dengan SEM menegaskan bahwa adsorpsi telah terjadi ditandai dengan perubahan permukaan adsorben yang menjadi lebih halus setelah adsorpsi terjadi. Parameter isotherm adsorpsi menunjukkan bahwa adsorpsi Cd(II) pada biji dan daging buah mahkota dewa mengikuti model isotherm Langmuir yang menunjukkan adsorpsi terjadi secara monolayer.

Dalam aplikasinya ke tikus percobaan perlakuan dengan antidot daging buah Mahkota Dewa secara oral selama 7 hari ke tikus percobaan, kadar MDA yang merupakan produk dari peroksidasi lipid juga menurun yang berarti pra perlakuan dengan antidot ekstrak daging buah Mahkota Dewa mampu mengurangi kerusakan organ atau jaringan akibat stress oksidasi dan ROS, kadar MDA Meningkat setelah diberikan ion Cd(II) sebesar 14,9 nmol/L dari kontrol sebesar 3,61 nmol/L. Setelah diberikan antidot daging buah mahkota dewa turun menjadi 4,24 nmol/L. Ekstrak daging buah mahkota dewa mampu melindungi hati dari kerusakan akibat paparan Cd(II) yang dilihat dari menurunnya parameter fungsi hati yaitu Aktivitas SGOT dan SGPT. Tikus yang diberikan ion Cd(II) Aktivitas SGOT meningkat menjadi 236,97 U/L dari kontrol 111,98 U/L, tikus yang diberikan antidot daging buah mahkota dewa turun menjadi 66,08. Aktivitas SGPT meningkat setelah diberikan ion Cd(II) sebesar 203,33 U/L dari kontrol 25,88 U/L, tikus yang diberikan antidot daging buah mahkota dewa turun menjadi 12,94 U/L. Pemeriksaan fungsi hati didukung dengan hasil pemeriksaan histopatologis organ hati tikus yang diberi ion Cd(II) dijumpai sel-sel hepatosit

yang nekrosis, vena sentralis hancur, mengalami cloudy swelling dan nekrosis sedangkan tikus yang diberi antidot daging mahkota dewa dijumpai perbedaan perlemakan ringan, vena sentral yang hanya sebagian yang hancur dan tidak banyak dijumpai nekrosis. Pada pemeriksaan Kadar Ureum tikus yang diberi ion Cd(II) meningkat menjadi 33,4 mg/dL dari kontrol 28,36 mg/dL, tetapi setelah diberikan antidot daging buah mahkota dewa turun menjadi 22,66 mg/dL. Kadar Kreatinin tikus yang diberikan ion Cd(II) meningkat 0,79 mg/dL dari kontrol 0,21 mg/dL, setelah diberikan antidot daging buah mahkota dewa turun menjadi 0,47 mg/dL, selaras dengan pemeriksaan histopatologis organ ginjal tikus yang diberi ion Cd(II) dijumpai glomerulus atrofi dan lisis ditandai dengan membesarnya rongga filtrate. Terjadinya nekrosis yang luas di tubulus distal dan diikuti terjadinya lisis. Edema pada dinding pembuluh dan terjadi perbedaan pada tikus yang diberikan antidot daging buah mahkota dewa dijumpai tubuli sebagian atrofi, inti sel sebagian nekrosis, cloudy, swelling dan perlemakan.

Kata Kunci: Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*), biosorben, ekstrak, antidot, Ion Cu(II)



Application of Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*) Seeds and Flesh as Biosorbent of Cu(II) Ions and *Phaleria Macrocarpa* Flesh Extract as Antidotes for Rat Organs Based on MDA, Urea, Creatinine, SGOT-SGPT Levels and Histopathology Changes Of Rats Organs

by : ALI NAPIAH NASUTION (1730413001)

(Supervised by : Prof. Dr. Rahmiana Zein, Prof. Dr. Hermansyah Aziz and Dr. Djong Hon Tjong and)

ABSTRACT

In general, pollution caused by metals has harmful effects on the environment throughout the world. For example, various kinds of toxic effects in aquatic habitats will destroy ecosystem. Therefore various efforts were made to improve the quality of the environment. Adsorption is a popular method to treat liquid waste both heavy metals and dyes. Adsorption was preferred because it is simple and low-cost adsorbent that do not need a lot of reagents in processing

Cd(II) is a heavy metal with high toxicity. Cadmium toxicity contributes to a large number of health problems, including the major killers such as heart disease, cancer and diabetes, liver, lung, bone defects, cancer and hypertensive disorders Cadmium concentrated in the kidney, liver and various types of organs is estimated have higher toxicity than lead or mercury. Cadmium is more toxic than lead, mercury, aluminum or nickel). According to the Central Pollution Control Board (CPCB), the allowable limit for Cd(II) in drinking water is 0.001 mg/L.

Several studies of heavy metal removal have been carried out. Anzeze et al (2014) in their study used *Eichornia crasippes* biomass for biosorption of Cd(II) ions in aqueous solutions with the Batch method with variations in contact time, adsorbent dose, pH and temperature. Experimental data was processed using the Langmuir and Freundlich isotherm models.

This study was aimed to utilize seeds and flesh of *Phaleria macrocarpa* as biosorbent of Cd (II) removal in solution by studying the effect of pH, concentration, mass and contact time. Identification of functional groups and surface morphology of *Phaleria macrocarpa* seed

and flesh fruit using FTIR and SEM, respectively. Identification Cd(II) toxicity against liver and kidney tissue by observing MDA, Ureum, Creatinine, SGOT-SGPT activity and histopathology of those organs.

Adsorption of Cd(II) with seed of *Phaleria macrocarpa* Scheff reached optimum condition at pH 6, concentration 3000 mg/L, mass of adsorbent 0.1 g, contact time 30 minutes with adsorption capacity 145 mg/g. Meanwhile, adsorption of Cd(II) with *Phaleria macrocarpa* Scheff flesh fruit achieved optimum conditions at pH 4, concentration 3000 mg/L, mass 0.1 g, contact time 45 minutes with an absorption capacity 88.2 mg/g.

Characterization of seeds and flesh fruit of *Phaleria macrocarpa* with FTIR showed the presence of hydroxyl and carbonyl groups. After the adsorption of Cd(II), the wavenumber of those functional groups was shifted. Whereas, the characterization with SEM confirms that the adsorption has occurred marked by changes in the surface of the adsorbent which becomes finer after adsorption occurs. The parameter of isotherm adsorption showed that the adsorption of Cd (II) in *Phaleria macrocarpa* seed and flesh fruit followed Langmuir isotherm model indicated monolayer adsorption.

In its application, the experimental rats was treated *Phaleria macrocarpa* leaf extract with antidotes orally for 7 days. The MDA levels which was product of lipid peroxidation also decreased, which mean that pre-treatment with antidotes from *Phaleria macrocarpa* leaf extract could reduce organs or tissues damage due to stress oxidation and ROS. MDA levels increased after induced by Cd(II) as much as 14.9 nmol/L compared to control of 3.61 nmol/L. After being treated with antidote of *Phaleria macrocarpa* leaf extract, the MDA level dropped becoming 4.24 nmol/L. *Phaleria macrocarpa* leaf extract was able to protect the liver from damage due to Cd(II) exposure which was seen from the decrease in liver function parameters, namely SGOT and SGPT activity. Experimental rats given Cd(II) indicated increasing of SGOT activity to 236.97 U/L compared to control 111.98 U/L. Experimental rats treated with *Phaleria macrocarpa* leaf extract could reduce SGOT to 66.08.

SGPT activity increased after induced by Cd(II) of 203.33 U/L compared to 25.88 U/L and it reduced due to antidotes exposure to 12.94 U/L. This result was supported by liver histopatology that showed hepatocyte cells which was necrosis, central vein destroyed, experiencing cloudy swelling and necrosis. Whereas, experimental rats induced antidote was found mild fatty, central vein which was only partially destroyed and less necrosis. On examination of Ureum levels, rats given Cd(II) ions increased to 33.4 mg/dL from controls 28.36 mg/dL, but after being given antidotes the crown god fruit flesh dropped to 22.66

mg/dL. The ureum level of experimental rats treated with Cd(II) increased to 33.4 mg/dL compared to control 28.36 mg/dL. But after induced by antidote, it dropped to 22.66 mg/dL. The creatinine level of experimental rats given Cd(II) increased by 0.79 mg/dL compared to control 0.21 mg/dL, After being treated with antidotes, it rose to 0.47 mg/dL, It proved by kidney histopathology that indicated glomerulus atrophy and lysis characterized by enlarged cavity filtrate. The occurrence of extensive necrosis in the distal tubule and followed by lysis. Edema on the wall of the vessel. Meanwhile, experimental rats induced by antidote was found partially atrophic tubules, cell nuclei are mostly necrotic, cloudy, swelling and fatty.

Keywords : Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa*), biosorbent, extract, antidotes, Cu(II) Ions

