Perpustakaan Unika

PENYERAPAN KADMIUM (Cd) OLEH FRAKSI TERLARUT DAN FRAKSI TIDAK TERLARUT PADA KETAN HITAM (*Oryza Sativa, L Forma Glutinosa)* : PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN KONSENTRASI ADSORBEN

ADSORPTION OF CADMIUM (Cd) BY SOLUBLE FRACTION AND INSOLUBLE FRACTION OF BLACK GLUTINOUS RICE (Oryza Sativa, L Forma Glutinosa) : EFFECT OF PARTICLE SIZE AND CONCENTRATION OF ADSORBENT

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh :

SILVIANA

08.70.0023

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA

SEMARANG

2012

Perpustakaan Unika

PENYERAPAN KADMIUM (Cd) OLEH FRAKSI TERLARUT DAN FRAKSI TIDAK TERLARUT PADA KETAN HITAM (*Oryza Sativa, L Forma Glutinosa)* : PENGARUH UKURAN PARTIKEL DAN KONSENTRASI ADSORBEN

ADSORPTION OF CADMIUM (Cd) BY SOLUBLE FRACTION AND INSOLUBLE FRACTION OF BLACK GLUTINOUS RICE (Oryza Sativa, L Forma Glutinosa) : EFFECT OF PARTICLE SIZE AND CONCENTRATION OF ADSORBENT

Oleh :
Silviana
NIM : 08.70.0023
Program Studi : Teknologi Pangan

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan
di hadapan sidang penguji pada tanggal :
25 Januari 2012

Semarang, 25 Januari 2012
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknologi Pertanian
Universitas Katolik Soegijapranata

Pembimbing I,

Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc

Dekan,

Ita Sulistyawati, S.TP, M.Sc.

Pembimbing II,

Inneke Hantoro, S.TP, M.Sc

Perpustakaan Unika

RINGKASAN

Ketan hitam (*Oryza Sativa, L Forma Glutinosa*) merupakan salah satu serealia yang juga mengandung serat kasar dalam jumlah yang banyak dibandingkan ketan putih yaitu 0,8 g/100 g bahan. Selain membantu dalam proses pencernaan, ternyata serat kasar yang terkandung dalam serealia juga dapat mengikat logam berat. Serat merupakan biopolimer yang dapat mengikat logam berat karena pembentukan senyawa kompleks. Logam berat yang dapat terakumalasi dalam tubuh, 90 % berasal dari makanan. Logam berat yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah kadmium. Kadmium (Cd), bila masuk ke dalam tubuh dalam jumlah berlebihan akan menimbulkan pengaruh-pengaruh buruk terhadap fungsi fisiologis tubuh. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan penyerapan kadmium oleh fraksi terlarut dan tidak terlarut pada ketan hitam ditinjau dari ukuran partikel dan kosentrasi padatan. Penelitian ini dilakukan dengan cara ketan hitam dihaluskan menggunakan tiga ukuran partikel yaitu 40, 80 dan 100 *mesh*, setelah itu masing-masing ukuran partikel sampel dibuat dalam tiga konsentrasi padatan (10%, 15% dan 20%) yang kemudian ditambahkan larutan Cd 10 ppm dan diberi akuabides sampai 10 ml. Setelah itu sampel dipanaskan di atas *hot plate* dengan suhu 37°C dan diberi *stirrer* dan diberi penambahan NaOH agar pH mencapai kondisi 6,8. Kemudian sampel diinkubasi selama 2 jam dengan suhu 37°C, dan setelah itu sampel disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit untuk memisahkan fraksi terlarut dan tidak terlarut. Kandungan kadmium yang ada pada ketan hitam diukur menggunakan *Atomic Absorption Spectrofotometer* (AAS) dengan panjang gelombang 228,8 nm. Dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil yaitu untuk fraksi tidak terlarut penyerapan kadmium tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 20% dan ukuran partikel 100 *mesh*. Untuk fraksi terlarut, penyerapan kadmium tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 10% dan ukuran partikel 40 *mesh*.

Kata kunci : logam berat, ketan hitam, kadmium, serat, fraksi terlarut, fraksi tidak terlarut

Perpustakaan Unika

SUMMARY

Black glutinous rice (Oryza sativa, L Forma Glutinosa) is a cereal containing crude fiber more than white rice, i.e. 0.8 g/100 g. In addition to their role in the digestion process, fibers in cereals can also bind heavy metals because of the formation of complex compounds. Source of heavy metal contamination to human body was mainly (90%) food. Cadmium is investigated in this study. When Cd enter into the body in excessive amounts, it will cause adverse effects on several physiological functions. This study was conducted to determine the ability of cadmium adsorption by soluble and insoluble fractions of black glutinous rice in terms of particle size and solid concentration of adsorbent. In this study, three particle sizes were used, i.e. 40, 80 and 100 mesh. Each sample of particle size was prepared in three concentrations (10%, 15%, and 20%), and added with Cd solution of 10 ppm and aquabides to 10 ml. Thereafter, the sample put on a hot plate ser to 37oC and stirred and added with NaOH to reach a pH of 6.8. After that, the samples were incubated at 37oC for 2 hours. After the incubation, the sample was centrifugated (5000 rpm for 30 minutes), to separate fractions of soluble and insoluble fractions. Cd content of the soluble and insoluble fractions of black glutinous rice was measured using Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS) with a wavelength of 228.8 nm. The results showed that for the insoluble fraction, the highest adsorption of Cd was found in 20% concentration and 100 mesh treatment, while for the soluble fraction the corresponding treatment was 10% concentration and 40 mesh.

Key words: heavy metal, black glutinous rice, cadmium, fiber, soluble fraction, insoluble fraction

Perpustakaan Unika

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Yesus kristus yang karena berkat-Nya, penulis mampu untuk menyelesaikan dan membuat laporan skripsi yang berjudul "Penyerapan Kadmium (Cd) Oleh Fraksi Terlarut dan Fraksi Tidak Terlarut pada Ketan Hitam (*Oryza Sativa, L Forma Glutinosa*) : Pengaruh Ukuran Partikel dan Konsentrasi Padatan" tepat pada waktunya. Laporan skripsi ini digunakan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian.

Penyelesaian seluruh rangkaian laporan skripsi ini, tidak lepas dari dukungan dari pihak-pihak yang telah membantu selama ini. Untuk itu penulis ingin dengan segenap hati menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ita Sulistyawati, S.TP, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian yang juga memberikan dorongan kepada penulis untuk segera menyelesaikan laporan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Ir. Budi Widianarko, M.Sc selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan masukan kepada penulis, dan membimbing penulis dengan baik sehingga penulis dapat berhasil menyelesaikan laporan ini dengan baik.
3. Inneke Hantoro, S.TP, M.Sc selaku pembimbing II yang telah begitu baik dan sabar memberikan pengarahan tentang tata penulisan yang baik dan benar, serta bagaimana untuk menyusun sebuah laporan yang baik.
4. Papa dan Mama yang telah memberikan dukungan penuh kepada penulis tanpa kenal lelah
5. Hendry yang telah dengan tekun memberikan semangat pada penulis tanpa kenal lelah.
6. Koh Atied yang telah membantu dalam administratif penulis sehingga ujian proposal penulis dapat dilaksanakan dengan baik.
7. Seluruh Dosen dan karyawan Fakultas Teknologi Pertanian yang telah memberikan pengajaran dan bimbingan serta masukan selama proses perkuliahan.
8. Natalia Dessy, terimakasih atas dukungannya yang selalu memburu-buru penulis sehingga laporan ini dapat sesuai *deadline*.
9. Mas Soleh selaku laboran yang telah membantu dan juga berbagi cerita dengan penulis.

Perpustakaan Unika

10. Mas Pri dan Mbak Endah selaku laboran untuk semua bantuan di laboratorium.
11. Teman-temanku yang telah mendukungku *Valentine Community* dan Nathasia Santy.
12. Juanito Tardio yang selalu menghibur dan menyemangati penulis saat penulis merasa bosan.
13. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah membantu penulis dan mendukung penulis.

Akhir kata, tak ada gading yang tak retak, maka penulis menyadari bahwa segala sesuatu tak ada yang sempurna. Demikian halnya dengan laporan akhir ini, masih banyak kekurangan sehingga dibutuhkan kritik dan saran untuk pengembangan lebih lanjut. Penulis berharap agar laporan akhir ini dapat berguna, khususnya untuk perkembangan Fakultas Teknologi Pertanian.

Semarang, 25 Januari 2012

Penulis

Perpustakaan Unika

DAFTAR ISI

HALAM PENGESAHAN …….....ii

RINGKASAN …….....iii

SUMMARY …….. iv

KATA PENGANTAR …….....v

DAFTAR ISI …….. vii

DAFTAR TABEL ……. ix

DAFTAR GAMBAR …….....x

1. PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1
1.2. Tinjauan Pustaka 2
1.2.1. Logam Berat 3
1.2.2. Kadmium 3
1.2.3. Ketan Hitam 4
1.3. Tujuan Penelitian 6

2. MATERI DAN METODA 7

2.1. Materi 7
2.1.1. Alat 7
2.1.2. Bahan 7
2.2. Metoda 7
2.2.1. Penelitian Pendahuluan 7
2.2.2. Penelitian Utama 9
2.2.2.1. Destruksi Logam 11
2.2.2.1.1. Sampel Tidak Terlarut 11
2.2.2.1.2. Sampel Terlarut 11
2.2.2.2. Pembuatan Kurva Standar Kadmium 12
2.2.2.3. Penentuan Konsentrasi Kadmium 12
2.2.3. Analisis Data 13

3. HASIL PENELITIAN 14

3.1. Penelitian Pendahuluan 14
3.2. Penelitian Utama 14
3.2.1. Pengaruh Konsentrasi Terhadap Penyerapan Kadmium Oleh Ketan Hitam .. 17

Perpustakaan Unika

3.2.2. Pengaruh Ukuran Partikel Terhadap Penyerapan Kadmium Oleh Ketan Hitam 21
3.2.3. Pola Penyerapan Cd (kadmium) oleh Fraksi Terlarut pada Ketan Hitam Ditinjau Dari Ukuran Partikel dan Konsentrasi Padatan. 24
3.2.4. Pola Penyerapan Cd (kadmium) oleh Fraksi Tidak Terlarut pada Ketan Hitam Ditinjau Dari Ukuran Partikel dan Konsentrasi Padatan. 25
3.2.5. Pola Total Penyerapan Cd (kadmium) oleh Fraksi Terlarut dan Fraksi Tidak Terlarut pada Ketan Hitam Ditinjau Dari Ukuran Partikel dan Konsentrasi Padatan. 26
3.2.6. Pengaruh Penyerapan Cd (kadmium) Oleh Fraksi Terlarut , Fraksi Tidak Terlarut , dan Total Jumlah Cd Yang Terserap Dalam Ketan Hitam Yang Ditinjau Dari Ukuran Partikel (*Mesh*) dan Konsentrasi Padatan. 27

4. PEMBAHASAN 30

5. KESIMPULAN DAN SARAN 38

5.1. Kesimpulan 38
5.2. Saran 38

6. DAFTAR PUSTAKA 39

7. LAMPIRAN 44

Perpustakaan Unika

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Komposisi Ketan Putih dan Ketan Hitam Dalam 100 gram bahan ... 5
Tabel 2. Parameter analisis Atomic Absorption Spectrofotometer (AAS) 11
Tabel 3. Jumlah Rendemen Fraksi Tidak Terlarut dengan Variasi Waktu dan Kecepatan .. 14
Tabel 4. Jumlah Cd yang Dapat Diserap Oleh Ketan Hitam (µg) 28

Perpustakaan Unika

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Ketan Hitam 4
Gambar 2. Diagram Alir Persiapan Sampel 9
Gambar 3. Desain Penelitian 10
Gambar 4. *Recovery* Kadmium oleh Ketan Hitam dan Kontrol Konsentrasi 10% 15
Gambar 5. *Recovery* Kadmium oleh Ketan Hitam dan Kontrol Konsentrasi 15% 16
Gambar 6. *Recovery* Kadmium oleh Ketan Hitam dan Kontrol Konsentrasi 20% 17
Gambar 7. Jumlah Kadmium yang Terserap pada Ukuran Partikel 40 *mesh* oleh Ketan Hitam .. 18
Gambar 8. Jumlah Kadmium yang Terserap pada Ukuran Partikel 80 *mesh* oleh Ketan Hitam 19
Gambar 9. Jumlah Kadmium yang Terserap pada Ukuran Partikel 100 *mesh* oleh Ketan Hitam 20
Gambar 10. Jumlah Kadmium yang Terserap oleh Kontrol (Selulosa) 21
Gambar 11. Jumlah Kadmium yang Terserap pada Konsentrasi 10% oleh Ketan Hitam ... 22
Gambar 12. Jumlah Kadmium yang Terserap pada Konsentrasi 15% oleh Ketan Hitam.... 23
Gambar 13. Jumlah Kadmium yang Terserap pada Konsentrasi 20% oleh Ketan Hitam.... 24
Gambar 14. Pola Penyerapan cd oleh Fraksi Terlarut pada Ketan Hitam Ditinjau Dari Ukuran Partikel dan Konsentrasi Padatan 25
Gambar 15. Pola Penyerapan Cd oleh Fraksi Tidak Terlarut pada Ketan Hitam Ditinjau Dari Ukuran Partikel dan Konsentrasi Padatan 26
Gambar 16. Pola Total Penyerapan Cd oleh Fraksi Terlarut dan Tidak Terlarut pada Ketan Hitam Ditinjau Dari Ukuran Partikel dan Konsentrasi Padatan 27
Gambar 17. Mekanisme Pertukaran Ion 31
Gambar 18. Mekanisme Interaksi Cd dan Gugus OH 31