

**KARBON DOTS DARI BINCHOTAN
KAYU PELAWAN (*Tristanopsis merguensis*) DAN
APLIKASINYA SEBAGAI SENSOR FLUORESENSI Cr(VI)**

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Bidang Studi Kimia**



Oleh :

**MEYLIZA YURIEZKA ADELITA
08031381621051**

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

**KARBON DOTS DARI BINCHOTAN
KAYU PELAWAN (*Tristaniopsis merguensis*) DAN
APLIKASINYA SEBAGAI SENSOR FLUORESENSI Cr(VI)**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Sains Bidang Studi Kimia

Oleh :

MEYLIZA YURIEZKA ADELITA

08031381621051

Indralaya, 30 September 2020

Pembimbing I

Dr. Nirwan Syarif, M.Si.
NIP. 197010011999031003

Pembimbing II

Dra. Fatma, M.S.
NIP. 196207131991022001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Prof. Dr. Iskhag Iskandar, M.Sc
NIP. 197210041997021001


HALAMAN PERSETUJUAN

Karya tulis ilmiah berupa skripsi ini dengan judul “Karbon Dots dari Binchotan Kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) dan Aplikasinya Sebagai Sensor Fluoresensi Cr(VI)” telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji Sidang Sarjana Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya pada Tanggal 30 September 2020 dan telah diperbaiki, diperiksa, serta disetujui sesuai masukan yang diberikan..

Indralaya, 30 September 2020

Ketua :

1. **Dr. Nirwan Syarif, M.Si.**
NIP. 197010011999031003

()

Anggota :

2. **Dra. Fatma, M.S.**
NIP. 196207131991022001

()


3. **Dr. Addy Rachmat, M.Si.**
NIP. 197409282000121001

()

4. **Widia Purwaningrum, M.Si**
NIP. 197304031999032001

()

5. **Prof. Dr. Muharni, M.Si.**
NIP. 196903041994122001

()

Mengetahui,

Dekan FMIPA


Prof. Dr. Iskhaq Iskandar, M.Sc.
NIP. 197210041997021001

Ketua Jurusan Kimia


Dr. Hasanudin, M.Si.
NIP. 197205151997021003

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama mahasiswa : Meyliza Yuriezka Adelita
NIM : 08031381621051
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam / Kimia

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain.

Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Indralaya, 30 September 2020

Penulis,



Meyliza Yuriezka Adelita
NIM. 08031381621051

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Meyliza Yuriezka Adelita
NIM : 08031381621051
Fakultas/Jurusan : MIPA/Kimia
JenisKarya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya "hak bebas royalti non-eksklusif (*non-exclusively royalty-free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: judul "Karbon Dots dari Binchotan Kayu Pelawan (*Tristemiopsis merguensis*) dan Aplikasinya Sebagai Sensor Fluoresensi Cr(VI)". Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalih, edit/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Indralaya, 30 September 2020

Yang menyatakan,



Meyliza Yuriezka Adelita

NIM. 08031381621051

MOTTO SERTA PERSEMBAHAN

“Jika kau tak suka sesuatu, ubahlah. Jika tak bisa, maka ubahlah cara pandangmu tentangnya.” – Maya Angelou

لِلنَّاسِ أَنْفَعُهُمُ النَّاسِ خَيْرٌ

Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain.

(Hadits Riwayat ath-Thabrani)

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

- Ibuku tercinta♥ yang mampu berjuang sendirian untuk kebahagiaanku dan adikku♥♥.
- Untuk ayahku tersayang, yah mba udah selesai ditahap ini yah, semoga ayah bisa bangga sama mba ya yah. ayah bahagia kan yah disana ♥♥.
 - Adikku yang paling aku sayang, I Love You♥
- Mamak Bapak yang selalu sayang sama icha. I Love You♥♥.
 - Keluarga Besar Wali ♥♥

SUMMARY

Carbon Dots From Pelawan Wood's Binchotan and The Application As Cr(VI) Fluorescence Sensor

Meyliza Yuriezka Adelita : Supervised by Dr. Nirwan Syarif, M.Si and
Dra. Fatma, M.S

Departement of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Science,
Sriwijaya University

xvii + 52 Pages, 20 Images, 7 Attactments

Synthesis of carbon dots from binchotan Pelawan wood material (*Tristaniopsis merguensis*) by electrochemical and applied as Cr(VI) fluorescence sensors has been successfully carried out. This study aims to determine the effect of variations in electrolyte concentration and voltage on the carbon dots produced. Electrolytes used in the form of sulfuric acid and potassium hydroxide with variations in the concentration of 8M and 14M and voltage variations 9V and 18V. Carbon dots synthesis was characterized using a Particle Size Analyzer (PSA), Ultraviolet-Visible (Uv-Vis) spectrophotometer, and photoluminescence. The most carbon dots are produced at the highest electrolyte and voltage concentrations. The average particle size obtained from PSA measurements for carbon dots with sulfuric acid electrolytes (694.6 nm) is greater than carbon dots with KOH electrolytes (176.7 nm). The carbon dots with sulfuric acid electrolytes has a polydispersity index (PdI) of 0.273, while carbon dots with KOH electrolytes have a polydispersity index (PdI) of 0.138. Carbon dots of sulfuric acid produce wavelengths of 573 nm and 732 nm. While for carbon dots KOH produces peaks in the wavelength area of 494 nm and 527 nm. sulfuric acid carbon dots has a maximum absorption of 0.289 and 0.064, while carbon dots KOH has a maximum absorption of 2.354 and 1.763. The higher the absorbance, more carbon dots produced. Sulfuric acid carbon dots succeeded in detecting the presence of metal Cr(VI) through photoluminescence testing which is characterized by a shift in wavelength, where the photoluminescence produced from the Cr(VI) sensor with a concentration of 50 μM produces a peak at a wavelength of 633 nm and for the Cr(VI) sensor with a concentration of 100 μM produces a peak at a wavelength of 620 nm, while for the Cr(VI) sensor with a concentration of 150 μM produces a peak at a wavelength of 612 nm.

Keywords : Electrolysis, Photoluminescence, Carbon Dots

Citation : 41 (1931-2018)

RINGKASAN

Karbon Dots dari Binchotan Kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) dan Aplikasinya Sebagai Sensor Fluoresensi Cr(VI)

Meyliza Yuriezka Adelita : Dibimbing oleh Dr. Nirwan Syarif, M.Si dan
Dra. Fatma, M.S

Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya
xvii + 52 halaman, 20 gambar, 7 lampiran

Sintesis karbon dots dari bahan binchotan kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) secara elektrokimia dan digunakan sebagai sensor fluoresensi Cr(VI) telah berhasil dilakukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi elektrolit dan voltase terhadap kualitas karbon dots yang dihasilkan. Elektrolit yang digunakan berupa Asam sulfat dan kalium hidroksida dengan konsentrasi 8 M dan 14 M dan voltase 9 V dan 18 V. Sintesis karbon dots dikarakterisasi menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA), spektrofotometer *Ultraviolet-Visible* (Uv-Vis), dan *fotoluminesens*. Karbon dots paling banyak dihasilkan pada konsentrasi elektrolit dan voltase tertinggi. Ukuran partikel rata-rata yang didapatkan dari pengukuran PSA untuk karbon dots dengan elektrolit asam sulfat (694,6 nm) lebih besar daripada karbon dots dengan elektrolit KOH (176,7 nm). Karbon dots dengan elektrolit asam sulfat, memiliki *polydispersty index* (PdI) sebesar 0,273, sedangkan karbon dots dengan elektrolit KOH memiliki *polydispersty index* (PdI) sebesar 0,138. Karbon dots asam sulfat menghasilkan panjang gelombang 573 nm dan 732 nm. Sementara untuk karbon dots KOH menghasilkan puncak pada area panjang gelombang 494 nm dan 527 nm. karbon dots asam sulfat mempunyai serapan maksimum sebesar 0,289 dan 0,064, sedangkan karbon dots KOH mempunyai serapan maksimum sebesar 2,354 dan 1,763. Semakin tinggi absorbansi maka semakin banyak karbon dots yang dihasilkan. Karbon dots asam sulfat berhasil mendeteksi adanya logam Cr(VI) melalui pengujian fotoluminesens yang ditandai dengan terjadinya pergeseran panjang gelombang emisi, dimana fotoluminesens yang dihasilkan dari sensor Cr(VI) dengan konsentrasi 50 μM menghasilkan puncak pada panjang gelombang 633 nm dan untuk sensor Cr(VI) dengan konsentrasi 100 μM menghasilkan puncak pada panjang gelombang 620 nm, sementara untuk sensor Cr(VI) dengan konsentrasi 150 μM menghasilkan puncak pada panjang gelombang 612 nm.

Kata Kunci : Elektrolisis, Fotoluminesens, Karbon Dots

Kepustakaan : 41 (1931-2018)

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum wr.wb

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, Tuhan semesta alam. Atas izin dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Karbon Dots dari Binchotan Kayu Pelawan (*Tristaniopsis merguensis*) dan Aplikasinya Sebagai Sensor Fluoresensi Cr(VI)” pada waktu yang tepat. Tak lupa pula penulis haturkan shalawat serta salam kepada junjungan Rasulullah Muhammad SAW. Semoga syafaatnya mengalir pada kita di hari akhir kelak. Skripsi ini ditulis sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains dalam bidang ilmu kimia pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Jurusan Kimia Universitas Sriwijaya.

Selama proses penelitian dan penulisan skripsi ini banyak sekali hambatan yang penulis alami, namun berkat bantuan, dorongan serta bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini terutama kepada:

1. Ibuku (**Siti Yusrida Utami**) tersayang dan adikku (**Nindy Adelline**) tercinta serta mamak bapak dan seluruh keluargaku tersayang yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materil serta doa yang tiada henti-hentinya kepada penulis.
2. Bapak Prof. Iskhaq Iskandar, M.Sc selaku Dekan FMIPA Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Dr. Hasanudin, M.Si selaku Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Nirwan Syarif, M.Si selaku pembimbing skripsi I dan ibu Dra. Fatma, M.S selaku pembimbing skripsi II yang telah berkenan membimbing dan memberikan tambahan ilmu dan solusi disetiap permasalahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Addy Rachmat, M.Si., ibu Widya Purwaningrum, M.Si., dan ibu Prof. Dr. Muharni, M.Si selaku dosen penguji yang selalu memberikan

ilmu yang bermanfaat serta kritik dan saran yang membangun dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.

6. Bapak Dr. Muhammad Said, M.T selaku dosen pembimbing akademik yang selalu memberikan nasihat, motivasi, serta semangat selama penulis berada dibangku kuliah.
7. Bapak Dr. Dedi Rohendi, M.T selaku ketua Laboratorium PUR Fuel Cell dan Hidrogen Unsri yang telah mengizinkan penulis melakukan penelitian untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
8. Seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Kimia FMIPA yang telah memberikan ilmu, motivasi dan semangat selama masa perkuliahan.
9. Staff administrasi, mba Novi, kak Iin, dan kak Tejo yang selalu membantu penulis selama masa perkuliahan hingga mendapatkan gelar sarjana ini.
10. Sepupu rasa sahabat, Debby Damai Yosika, A.Md tersayang yang selalu memberikan dukungan, motivasi, dan menemani penulis dari dulu hingga saat ini.
11. Ma geng **ZABYVINCIA** (Debby, Devina, Lucia) yang terbentuk sejak sd hingga saat ini yang selalu mensupport, memotivasi dan mendoakan penulis, i love you guys.
12. Ma genks masa smk **MEASA** (Evy, Sesar, Ayu, Icak) sampai sekarang yang menjadi sahabat dan selalu mensupport, memotivasi, menenangkan, membully, dan selalu menemani disemua keadaan penulis saat susah maupun senang, i love & miss u guys :).
13. The best partner in the best journey Agathis, Yasinta, Aydes, Rahmah, Aldi. Terimakasih sudah selalu ada dan menjadi teman, saudara, kakak, adik, dan guru selama diperantauan dan perkuliahan ini. Bertemu dengan kalian adalah suatu keberuntungan untukku. Semoga sukses untuk perjalanan kita selanjutnya ya, akan sangat merindukan kalian. Love u guys♡.
14. Kepada Nurul Khairani dan Andrean rekan seperjuangan kimia yang menjadi teman, saudara, dan penasihat serta selalu memberikan dukungan, doa dan kepedulian yang sangat besar kepada penulis. Semangat berjuang semoga lancar dan sukses yaa. See u on top guys♡.

15. Keluarga tak warasku, terimakasih untuk support, pengalaman, kegilaan, kepedulian, dan kekeluargaan ini. Kalian tak bisa dideskripsikan dengan kata-kata. Bersama kalian aku bisa menjadi aku. TERIMAKASIH. I love you full fams♡♡. I will miss you so much ::((.
16. Sahabat Bangsawan Berhijrah, tempat berbagi keluh kesah, pengalaman, ilmu, kegilaan, dan selalu mengingatkan diri dalam kebaikan. Semoga kita menjadi sahabat until jannah, aamiin. Penulis ucapkan selamat untuk yang telah sampai dan selalu semangat untuk yang sedang berproses. Kalian hebat, kalian keren!!!
17. Keluarga BEM FMIPA kabinet Aksi Kolaborasi, BPH dan Staff Akor, terimakasih untuk kekeluargaan dan pengalaman serta ilmu baru yang telah kalian bagikan. Terkhusus rekan bertahan dari awal masuk bem, Rahmah, Phuja, Nova, Aldi, Gulam, Oki, Vivid, Ogi, Leo, terimakasih untuk semangat dan kebersamaannya. Kalian adalah manusia-manusia hebat. Bangga bisa bertemu kalian. Love sekali dengan kalian.
18. Keluarga HIMAKI Kabinet Inova, BPH dan staff tersayang, terimakasih sudah menjadi rumah dan berbagi rasa. Selalu semangat untuk berkarya dan selalu menjadi manusia yang bermanfaat dimanapun kita berada. See u on top guys♡.
19. Terkhusus Esis Maresta, ukti yang cantik dan baik hatinya tapi agak cerewet, terimakasih selalu menenangkan, mengingatkan dikala khilaf, berjuang bersama dan menangis bersama untuk mendapat gelar sarjana ini. Selamat ya telah berhasil di fase ini. You Dit It!!!. Saatnya melanjutkan perjuangan ke dunia yang lebih keras lagi. Good luck babe♡.
20. Teman kos Palembang ku, Putri, Rahmah, Aydes, Meidalea dan Anggun, Terimakasih telah menerima diri ini, selalu kocak dan menjadi rekan bertukar pikiran gila. Sukses *for ur journey guys*. Jangan lupakan kebersamaan yang sangat indah namun sangat singkat ini. *See u on top*.
21. Keluarga Kimia 2016 "*Chemist Korsa*" yang menjadi teman seperjuangan dari awal memasuki dunia perkuliahan ini. Semoga sukses dan selalu menjadi bermanfaat yaa.

22. Rekan-rekan kimia angkatan 2013, 2014, 2015, 2017, 2018, dan 2019 yang telah menjadi bagian cerita di bangku perkuliahan ini.
23. Seluruh rekan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas dukungan, doa, dan kepeduliannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, hal itu disadari karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Besar harapan penulis, semoga skripsi ini bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pihak lain pada umumnya.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Palembang, 30 September 2020

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	v
MOTTO SERTA PERSEMBAHAN	vi
SUMMARY	vii
RINGKASAN	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karbon Dots	4
2.2 Karbon Batang Kayu Pelawan.....	6
2.3 Binchotan (Arang Putih).....	7
2.4 Elektrokimia.....	8
2.5 Sensor Fluoresensi	10
2.6 Metode Karakterisasi Karbon Nanodots.....	11
2.6.1. Partikel Size Analyzer (PSA).....	11
2.6.2. Photoluminenscence (PL)	12
2.6.3. Spektrofotometer UV-Vis	14
2.7 Teori Celah Pita	16
2.8 Kristal dalam Zat Padat.....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	

3.1. Waktu dan Tempat	19
3.2. Alat dan Bahan	19
3.2.1. Alat	19
3.2.2. Bahan	19
3.3. Prosedur Penelitian.....	19
3.3.1. Preparasi Karbon Dots	19
3.3.2. Penentuan Sifat Optik Karbon Dots	20
3.3.3. Karakterisasi Ukuran Partikel dan Pola Absorbansi Karbon Dots.....	20
3.3.4. Menyiapkan Larutan K_2CrO_4 dengan Berbagai Konsentrasi	20
3.3.5. Aplikasi Karbon Dots Pada Sensor Fluoresensi Cr(VI)	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1. Hasil Preparasi Karbon Dots	21
4.2. Karakterisasi Larutan Karbon Dots dengan PSA (<i>Particle Size Analyzer</i>).....	23
4.3. Karakterisasi Larutan Karbon Dots dengan UV-Vis C-Dots	25
4.4. Sifat Optik Karbon Dots	26
4.5. Karakteristik Fotoluminesens Karbon Dots	27
4.6. Aplikasi Karbon Dots Pada Sensor Fluoresensi Cr (VI).....	29
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	32
5.2. Saran	32
DAFTAR PUSTAKA	33
LAMPIRAN.....	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Aplikasi karbon dots dalam berbagai bidang	4
Gambar 2. TEM dari C-Dots (a) gambar TEM (b) C-Dots dengan struktur inti grafit; jarak kisi rata-rata 0,21 nm kompatibel dengan (100) bidang grafit.....	6
Gambar 3. <i>White charcoal</i> (Binchotan)	6
Gambar 4. Pohon kayu pelawan.....	8
Gambar 5. Rangkaian sel elektrolisis	10
Gambar 6. Proses luminesensi.....	12
Gambar 7. Spektrum PL dari ILCDs dengan konsentrasi Cr(VI) yang berbeda (0-150,0 μM)	13
Gambar 8. Ilustrasi sinar UV-Visible single beam	14
Gambar 9. Ilustrasi sinar UV-Visible double beam	14
Gambar 10. Spektrum UV-Vis dari ILCD	15
Gambar 11. Rangkaian tahap elektrolisis.....	21
Gambar 12. Hasil elektrolisis (a) Asam Sulfat 14M (b) Asam Sulfat 8M.....	22
Gambar 13. Hasil elektrolisis (a) Kalium Hidroksida 14M (b) Kalium Hidroksida 8M	22
Gambar 14. Grafik hasil pengukuran PSA karbon dots Binchotan Kayu Pelawan (a) H_2SO_4 (b) KOH	24
Gambar 15. Grafik Hasil karakterisasi Uv-Vis C-Dots binchotan dengan elektrolit (a) H_2SO_4 (b) KOH	25
Gambar 16. Larutan karbon dots yang ditembakkan sinar (laser) UV 405 nm (a) H_2SO_4 8 M (B) H_2SO_4 14 M	26
Gambar 17. Larutan karbon dots yang ditembakkan sinar (laser) UV 405 nm (a) KOH 8 M (B) KOH 14 M	27
Gambar 18. Grafik karakterisasi fotoluminesens karbon dots (a) H_2SO_4 8 M (b) H_2SO_4 14 M (c) KOH 8 M (c) KOH 14 M	28
Gambar 19. Grafik pengujian fotoluminesens karbon dots asam sulfat dengan penambahan logam Cr(VI) pada konsentrasi	

(a) 50 μM (b) 100 μM (c) 150 μM	30
Gambar 20. Grafik hubungan konsentrasi Cr(VI) dan panjang gelombang emisi karbon dots	31

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Diagram Alir Prosedur Percobaan	39
Lampiran 2. Perhitungan	42
Lampiran 3. Pengukuran SpektrofotometerUV-Vis.....	45
Lampiran 4. Grafik Pengujian Fotoluminesens.....	46
Lampiran 5. Hasil Pengukuran Ukuran Partikel (PSA)	49
Lampiran 6. Pembacaan data hasil sensor <i>flouresence</i> Cr (VI) dan karbon dots binchotan dengan variasi konsentrasi kalium kromat dan perbandingan volume.....	51
Lampiran 7. Lampiran Gambar	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Nanosains merupakan ilmu yang mempelajari tentang beragam gejala alam yang memiliki ukuran nanometer. Salah satu perkembangan nanosains yaitu material karbon dots. Karbon dots termasuk jenis karbon yang memiliki biokompatibilitas dan sifat ber pendar dengan stabilitas kimia (Fatimah dkk, 2017). Karbon dots telah menjadi kajian intensif dan terus berkembang sebagai material baru dari karbon hingga saat ini. Perkembangan yang telah dicapai mengenai karbon dots meliputi sintesis, sifat dan aplikasinya. Rantai karbon merupakan material utama pembuatan karbon dots (Rahmayanti dkk, 2015).

Material pembuatan karbon dots salah satunya adalah binchotan (Dewi, 2018). Binchotan atau arang putih merupakan bahan tradisional yang telah banyak dipakai terutama di Jepang, untuk beragam jenis aplikasi termasuk sebagai bahan bakar barbeque tanpa asap dan lain sebagainya. Secara umum kelebihan binchotan yaitu murah dan bahan bakunya mudah didapat karena berasal dari biomassa. Miao *et al.*, (2010) menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) menunjukkan partikel binchotan memiliki kepadatan pori tinggi dengan diameter kurang dari 10 μm , diselingi pori-pori yang lebih besar dengan diameter sekitar 50 μm . Binchotan disintesis dengan menggunakan kayu keras dengan proses pirolisis. Salah satu contoh bahan kayu keras adalah kayu pelawan. Pohon pelawan memiliki kayu yang kuat sehingga dijadikan sebagai salah satu bahan bangunan oleh masyarakat (Akbarini, 2016).

Sudah banyak metode yang digunakan untuk mensintesis karbon dots. Menurut Baker and Baker (2010), secara umum metode sintesis karbon dots diklasifikasikan menjadi dua metode, yaitu metode *top-down* dan *bottom-up*. Metode *top-down*, struktur karbon dengan ukuran yang lebih besar dipecah menjadi karbon dots, seperti *arc-discharge*, oksidasi elektrokimia dan teknik *laser ablation*. Metode *bottom-up*, terbagi menjadi beberapa metode yaitu pemanasan sederhana, *supported synthesis* dan metode *microwave*. Biasanya permukaan karbon dioksidasi dengan asan nitrat dan dimurnikan dengan menggunakan

sentrifugasi, dialisis, elektroforesis, atau teknik pemisahan lain. Dewi (2018) melaporkan bahwa karbon dots dapat dihasilkan dari bahan alam berupa binchotan kayu gelam. Karbon dots binchotan kayu gelam yang dihasilkan berupa karbon binchotan teroksidasi yang memperlihatkan bentuk seperti agregat besar yang lebih kasar dan karbon binchotan oksida tereduksi memperlihatkan hasil agregat yang lebih tipis.

Hasil sintesis karbon dots ini dapat diaplikasikan sebagai sensor flouresensi terutama untuk ion logam (Liu *et al.*, 2017). Logam berat telah banyak mencemari lingkungan baik di wilayah darat maupun di perairan yang dapat menimbulkan berbagai macam masalah kesehatan bagi manusia sekitarnya. Salah satu logam berat yang banyak mencemari lingkungan adalah kromium heksavalen (Cr(VI)). Aplikasi karbon dots untuk sensor flouresensi pernah dilakukan oleh Liu *et.al* (2017) yang bersumber dari ILs (*ionic liquids*) sebagai sumber karbon. Sensor flouresensi karbon dots yang disintesis dari ILCDS menunjukkan sensitivitas yang jelas untuk Cr (VI), Mn (VII), dan $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{-3}$, dan sensitivitas untuk Cr(VI) adalah yang terbaik (Liu *et.al.*, 2017). Penelitian lain dalam pemanfaatan karbon dots sebagai sensor juga dilakukan oleh Tian *et al.*, (2018) dengan mendeteksi Pb^{2+} di dalam air. Pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan pembuatan karbon dots yang berasal dari binchotan kayu pelawan dengan metode *top-down* secara elektrokimia. Proses elektrokimia menyebabkan preparasi karbon dots menjadi lebih stabil karena terjadi reaksi redoks. Elektrokimia dilakukam dengan cara elektrolisis yang menggunakan asam sulfat dan kalium hidroksida sebagai elektrolitnya. Asam sulfat dan kalium hidroksida termasuk kedalam elektrolit kuat. Selain dilakukan pengembangan *carbon dots* dari binchotan kayu pelawan, dilakukan pula pengaplikasian pada sensor flouresensi Cr(VI) dengan mengukur kinerjanya berupa pergeseran panjang gelombang emisi untuk mendeteksi konsentrasi Cr(VI).

1.2 Rumusan Masalah

Karbon dots dari binchotan dapat dibuat dari berbagai bahan baku biomassa akan tetapi belum banyak penelitian yang menjelaskan mengenai sintesis karbon dots tersebut. Berdasarkan penelitian Dewi (2018) yang menyatakan bahwa karbon yang berasal dari binchotan kayu gelam memiliki morfologi yang berbeda

antara binchotan yang teroksidasi dengan binchotan yang tereduksi. Pada karbon binchotan teroksidasi menghasilkan bentuk agregat yang besar dan kasar, sedangkan pada karbon binchotan tereduksi menghasilkan agregat yang lebih tipis dan juga ditemukan karbon dots yang memiliki nilai konduktivitas berkisar $1,01 \times 10^{-5} \text{ s/cm}$ - $6,98 \times 10^{-3} \text{ S/cm}$ dan Liu *et al*, (2017) melaporkan karbon dots memiliki sifat berpendar yang baik. Dengan karakter tersebut, karbon dots binchotan kayu pelawan berpotensi dikembangkan sebagai sensor. Penelitian tentang aplikasi karbon dots dari binchotan kayu pelawan belum pernah dilakukan sebelumnya. Untuk itu penelitian tentang kinerja karbon dots perlu dilakukan. Pada penelitian ini pengujian kinerja dilakukan dengan metode yang sama yang dilakukan oleh Liu *et al.*, dengan cara aplikasi karbon dots sebagai sensor fluoresensi Cr(VI).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mempreparasi karbon dots secara elektrokimia dari binchotan kayu pelawan dengan variasi konsentrasi elektrolit dan voltase serta mengkarakterisasi ukuran partikel dan sifat optik dari karbon dots.
2. Mengaplikasikan karbon dots sebagai sensor dan mengukur kinerjanya berupa pergeseran panjang gelombang emisi untuk mendeteksi konsentrasi Cr(VI).

1.4 Manfaat penelitian

Manfaat dari penelitian ini dilihat dari segi teknis yaitu dapat menghasilkan sensor fluoresensi logam berat dengan menggunakan karbon dots. Kayu pelawan dimanfaatkan sebagai bahan dasar karbon dots yang ramah lingkungan dan harganya juga terjangkau.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeeyinwo, C., Okorie, N., & Idowu, G. 2013. Basic Calibration Of UV/Visible Spectrophotometer. *International Journal Of Science And Technology*. 2(3): 247–251.
- Akbar, A., Paindoman, R., & Coniwanti, P. 2013. Pengaruh Variabel Waktu Dan Temperatur Terhadap Pembuatan Asap Cair Dari Limbah Kayu Pelawan (Cyanometra Clauliflora). *Jurnal Teknik Kimia*. 19(1): 1–8.
- Akbarini, D. (2016). Pohon Pelawan (Tristaniopsis merguensis) : Spesies Kunci Keberlanjutan Taman Keanekaragaman Hayati Namang-Bangka Tengah. *Jurnal Biologi*. 9(1): 66–73.
- Alimah, F. U. 2017. Sintesis Nanopartikel Karbon (C-Dot) Dari Air Kelapa Sebagai Sensor Fluoresens Ion Fe³⁺. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Baker, S. N., and Baker, G. A. 2010. Luminescent Carbon Nanodots : Emergent Nanolights. *Journal Angewandte Chemistry*. 49: 6726–6744.
- Chairunnisa, P. S., dan Wardhana, Y. W. 2015. Karakterisasi Kristal Bahan Padat Aktif Farmasi: Review Characterization Of Solid State Api Crystals. *Farmaka*. 14(1): 17–32.
- Chia, C. H., Joseph, S. D., Rawal, A., Linser, R., Hook, J. M., and Munroe, P. 2014. Microstructural Characterization Of White Charcoal. *Journal Of Analytical And Applied Pyrolysis*. 109: 215–221.
- Choo, H. S., Kinumoto, T., Nose, M., Miyazaki, K., Abe, T., and Ogumi, Z. 2008. Electrochemical Oxidation Of Highly Oriented Pyrolytic Graphite During Potential Cycling In Sulfuric Acid Solution. *Journal Of Power Sources*, 185(2): 740–746.
- Dewi, C.K.S. 2018. Pengaruh Variasi jenis asam, konsentrasi asam, dan voltase terhadap konduktivitas listrik dan energi celah pita pada karbon Binchotan. *Skripsi*. Indralaya: Universitas Sriwijaya.
- Fadli, A. L. 2018. Sintesis Dan Karakterisasi Nanomaterial Carbon-Dot, Carbon-Dot/Sulfur, Dan Carbon-Dot/Silver Nanoparticle Berbahan Dasar Buah Namnam (Cynometra Cauliflora L) Dengan Metode Penggorengan Berbasis Minyak. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Fatimah, S., Isnaeni, dan Tahir, D. 2017. Sintesis Dan Karakterisasi Fotoluminisens Carbon Dots Berbahan Dasar Organik Dan Limbah Organik. *Positron*, 7(2), 37–41.
- Gandhimathi, R., Vijayaraj, S., and Jyothirmaie, M. P. 2012. Analytical Process Of Drugs By Ultraviolet (UV). *International Journal of Pharmaceutical Research & Analysis*. 2(2): 72–78.

- Hamid, R. A., Purwono, dan Oktiawan, W. 2017. Penggunaan Metode Elektrolisis Menggunakan Elektroda Karbon Dengan Variasi Tegangan Listrik Dan Waktu Elektrolisis Dalam Penurunan Konsentrasi Tss Dan Cod Pada Pengolahan Air Limbah Domestik. *Jurnal Teknik Lingkungan*. 6(1): 1–18.
- Harahap, M. R. 2016. Sel Elektrokimia : Karakteristik Dan Aplikasi. *Circuit*. 2(1): 177–180.
- Ilhami, M. R., dan Susanti, D. (2014). Pengaruh Massa Zn Dan Temperatur Hydrothermal Terhadap Struktur Dan Sifat Elektrik Material Graphene. *Jurnal Teknik Pomits*. 3(2): 185–190.
- Kurniawan, D., Nikmatin, S., dan Maddu, A. 2012. Sintesis Nanopartikel Serat Rami Dengan Metode Ultrasonikasi Untuk Aplikasi Filler Bionanokomposit. *Jurnal Biofisika*. 8(2): 34–41.
- Li, H., Kang, Z., Liu, Y., and Lee, S. (2012). Carbon Nanodots: Synthesis, Properties And Applications. *Journal Of Material Chemistry*. 22(46): 24230–24253.
- Liu, X., Li, T., Wu, Q., Yan, X., Wu, C., Chen, X., and Zhang, G. (2017). Carbon Nanodots As A Fluorescence Sensor For Rapid And Sensitive Detection Of Cr(VI) And Their Multifunctional Applications. *Talanta*. 165: 216–222.
- Lubis, K. 2015. Metoda-Metoda Karakterisasi Nanopartikel Perak. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 21(79): 50–55.
- Miao, H., Chen, G. R., Chen, D. Y., Lue, J. T., and Yu, M. S. 2010. Hydrogen Storage : A Comparison Of Hydrogen Uptake Values In Carbon Nanotubes And Modified Charcoals. *Physical Journal Application*. 52: 21101-P1-21101-P6.
- Miura, I. 1931. Manufacture Of Charcoal In Japan. *Industrial And Engineering Chemistry*. 23(6): 631–634.
- Ningsih, N., Yasni, S., dan Yuliani, S. 2017. Sintesis Nanopartikel Ekstrak Kulit Manggis Merah Dan Kajian Sifat Fungsional Produk Enkapsulasinya. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*. 28(1): 27–35.
- Pujilaksono, B. 2015. Solid State Chemistry Ilmu Dasar Berdayaguna Dan Aplikatif. *Jurnal Teknosains*. 5(1): 71–74.
- Raharjo, M. 2009. Struktur Kristal, Sifat Listrik (Resistivitas), Dan Sifat Optik Film Tipis ZnO Dengan Doping Al Yang Ditumbuhkan Dengan Metode Dc Magnetron Sputtering. *Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Rahmayanti, H. D., Aji, M. P., dan Sulhadi. 2015. Sintesis Carbon Nanodots Sulfur (C-Dots Sulfur) Dengan Metode Microwave. *Unnes Physics Journal*. 4(1): 1–8.

- Rochman, N. T., dan Jumarman. 2008. Peluang Dan Strategi Pengembangan Nanoteknologi Di Indonesia. *Jurnal Riset Industri*. *Jurnal Riset Industri*. 2(1): 56–63.
- Rohman, A. 2015. Sintesis Dan Karakterisasi Fotokatalis Titanium Dioksida (TiO₂) Anatas Terdoping Vanadium (III) Dengan Metode Reaksi Padatan-Sonikasi. Skripsi. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sahu, S., Behera, B., Maiti, T. K., and Sasmita, M. 2012. Simple One-Step Synthesis Of Highly Luminescent Carbon Dots From Orange Juice: Application As Excellent Bio-Imaging Agents. *Chemistry Commun.* 48: 8835–8837.
- Salamba, W. A. 2018. Sintesis Carbon Dots (C-Dots) Dari Bahan Gula Pasir Dengan Teknik Microwave Untuk Mendeteksi Logam Berat Besi (Fe³⁺). *Skripsi*. Makassar: UIN Alauddin Makassar.
- Sciortino, A., Cannizzo, A., and Messina, F. 2018. Carbon Nanodots : A Review — From The Current Understanding Of The Fundamental Photophysics To The Full Control Of The Optical Response. *Journal Of Carbon Research*. 4(67): 1–35.
- Setianingrum, V. M. (2011). Peningkatan Fluoresensi Pada Komposit Europium Trietilena Glikol Pikrat/Polimetilmetakrilat Untuk Aplikasi Fotosensor. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Silfia, S., Failisnur, F., dan Sofyan, S. 2018. Analisis Gugus Fungsi, Distribusi, Dan Ukuran Partikel Tinta Stempel Dari Ekstrak Gambir (*Uncaria Gambir Roxb*) Dengan Senyawa Pengomplek Naoh Dan Al₂(SO₄)₃. *Jurnal Litbang Industri*. 8(1): 31–38.
- Tian, Y., Kellarakis, A., Li, L., Zhao, F., Wang, Y., Wang, W., Yang, Q., Ye, Z., and Guo, X. 2018. Facile Fluorescence “Turn On” Sensing Of Lead Ions In Water Via Carbon Nanodots Immobilized In Spherical Polyelectrolyte Brushes. *Frontiers In Chemistry*. 6:470.
- Warono, D., dan Syamsudin. 2013. Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*. 2(2): 57–65.
- Wijaya, S. K. 2013. Elektronika I. *Diktat Kuliah Elektronika I*. Jakarta: Fisika FMIPA UI.
- Vogel. 1979. *Buku Teks Analisis Anorganik Kualitatif Makro dan Semimikro Bagian I*. Jakarta: Erlangga.
- Yanlinastuti., dan Fatimah, S. 2016. Pengaruh Konsentrasu Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Batan*. 17: 29.
- Yuan, Y., Gao, Y., Zhao, J., and Mao, L. 2008. Characterization And Stability

Evaluation Of B-Carotene Nanoemulsions Prepared By High Pressure Homogenization Under Various Emulsifying Conditions. *Food Research International*. 41(1): 61–68.

Zhai, X., Zhang, P., Liu, C., Bai, T., Li, W., Dai, L., and Liu, W. 2012. Highly Luminescent Carbon Nanodots By Microwave-Assisted Pyrolysis. *Chemical Communications*. 48: 7955–7957.

Zhou, B., Feng, H., and Luo, Y. 2009. Ultrasound Enhanced Sanitizer Efficacy In Reduction Of *Escherichia coli* O157:H7 Population On Spinach Leaves. *Journal Of Food Science*. 74(6): 308–313.

Zhu, C., Zhai, J., and Dong, S. 2012. Chemcomm Bifunctional Fluorescent Carbon Nanodots: Green Synthesis Via Soy Milk And Application As Metal-Free Electrocatalysts For Oxygen Reduction. *Chemical Communications*. 48: 9367–9369.