

SKRIPSI

**PEMBUATAN KOMPOSIT CTAB – BENTONIT YANG
DIGUNAKAN UNTUK *BLEACHING CRUDE PALM OIL***



Diajukan oleh :

| | |
|-------------------|------------|
| Revano | 5203015030 |
| Stefanus Hermanto | 5203016007 |

**JURUSAN TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

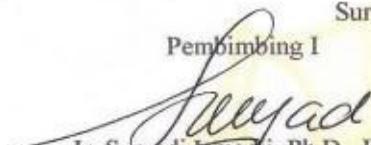
Nama : Revano

NRP : 5203015030

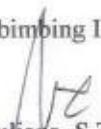
Telah diselenggarakan pada tanggal 28 Mei 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagai persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 10 Juni 2019

Pembimbing I


Ir. Suryadi Ismadi, Ph.D., IPM.
NIK. 521.93.0198

Pembimbing II


Maria Yuliana, S.T., Ph.D.
NIK. 521.18.1010

Dewan Penguji

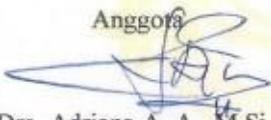
Ketua


Dr. Ir. Suratno L., M.S.
NIK. 521.87.0127

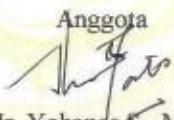
Sekretaris


Ir. Suryadi Ismadi, Ph.D., IPM.
NIK. 521.93.0198

Anggota


Dra. Adriana A. A., M.Si.
NIK. 521.86.0124

Anggota


Ir. Yohanes S., M.T.
NIK. 521.89.0151

Anggota


Maria Y., S.T., Ph.D.
NIK. 521.18.1010


Fakultas Teknik
Dekan

Ir. Suryadi Ismadi, Ph.D., IPM.
NIK. 521.93.0198

Mengetahui


Jurusan Teknik Kimia
Ketua

Sandy Budi Hartono, Ph.D. IPM
NIK. 521.90.0144

LEMBAR PENGESAHAN

Seminar **SKRIPSI** bagi mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama : Stefanus Hermanto

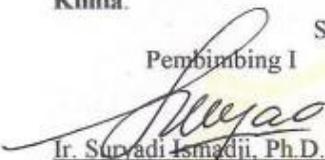
NRP : 5203016007

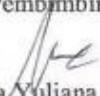
Telah diselenggarakan pada tanggal 28 Mei 2019, karenanya yang bersangkutan dapat dinyatakan telah memenuhi sebagai persyaratan kurikulum guna memperoleh gelar **Sarjana Teknik** jurusan **Teknik Kimia**.

Surabaya, 10 Juni 2019

Pembimbing I

Pembimbing II


Ir. Suryadi Ismajji, Ph.D., IPM.
NIK. 521.93.0198


Maria Yuliana, S.T., Ph.D.
NIK. 521.18.1010

Dewan Penguji

Ketua

Sekretaris


Dr. Ir. Suratno L., M.S.
NIK. 521.87.0127

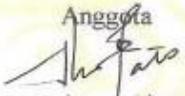

Ir. Suryadi Ismajji, Ph.D., IPM.
NIK. 521.93.0198

Anggota

Anggota

Anggota


Dra. Adriana A. A., M.Si.
NIK. 521.86.0124


Ir. Yohanes S., M.T.
NIK. 521.89.0151


Maria Y., S.T., Ph.D.
NIK. 521.18.1010

Mengetahui

Fakultas Teknik
Dekan

Jurusan Teknik Kimia
Ketua


Ir. Suryadi Ismajji, Ph.D., IPM.
NIK. 521.93.0198


Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM.
NIK. 521.99.0141

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama : Revano
NRP : 5203015030

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya

Judul :
Pembuatan Komposit CTAB – Bentonit yang digunakan untuk bleaching *Crude Palm Oil*.

Untuk dipublikasikan di internet atau di media lain (Digital Library perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.
Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 8 Juni 2019
Yang Menyatakan



**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA
ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Unika Widya Mandala Surabaya :

Nama : Stefanus Hermanto
NRP : 5203016007

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya

Judul :
Pembuatan Komposit CTAB – Bentonit yang digunakan untuk bleaching *Crude Palm Oil*.

Untuk dipublikasikan di internet atau di media lain (Digital Library perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 8 Juni 2019

Yang Menyatakan



Stefanus
5203



LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan untuk syarat memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 8 Juni 2019

Yang Menyatakan



METERAI
TEMPEL
ABCDAAFF709335842
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Revisi

5203015030

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa skripsi ini ternyata hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa skripsi ini tidak dapat digunakan untuk syarat memperoleh gelar sarjana teknik.

Surabaya, 8 Juni 2019

Yang Menyatakan


Stefari
52030



DAFTAR ISI

| | |
|--|-------------|
| COVER | i |
| LEMBAR PENGESAHAN | ii |
| LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI | iv |
| LEMBAR PERNYATAAN | vi |
| DAFTAR ISI | viii |
| DAFTAR TABEL | x |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| KATA PENGANTAR | xii |
| INTISARI | xiv |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1. Latar Belakang | 1 |
| I.2. Tujuan Penelitian | 2 |
| I.3. Pembatasan Masalah | 2 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| II.1. <i>Crude Palm Oil (CPO)</i> | 3 |
| II.2. Bentonit | 4 |
| II.2.1. Jenis-Jenis Bentonit | 6 |
| II.3. CTAB (<i>Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide</i>) | 6 |
| II.4. Beta Carotene | 7 |
| II.5. <i>Free Fatty Acid</i> | 10 |
| II.6. <i>Peroxide Value</i> | 12 |
| II.7. <i>Cation Exchange Capacity</i> | 13 |
| BAB III METODE PENELITIAN | 15 |
| III.1. Bahan | 15 |
| III.2. Alat | 15 |

| | |
|--|----|
| III.3. Variabel Penelitian | 17 |
| III.3.1. Variabel Tetap | 17 |
| III.3.2. Variabel Bebas | 17 |
| BAB IV PEMBAHASAN | 20 |
| BAB V KESIMPULAN | 34 |
| LAMPIRAN A | 38 |
| A.1. Pembuatan Larutan asam oksalat | 38 |
| A.2. Pembuatan Larutan NaOH | 38 |
| A.3. Pembuatan Larutan KIO ₃ | 38 |
| A.4. Pembuatan Larutan Na ₂ S ₂ O ₃ | 38 |
| A.5. Pembuatan Larutan KI Jenuh | 39 |
| A.6. Pembuatan alkohol netral | 39 |
| A.7. Pembuatan indikator amilum | 39 |
| A.8. Penentuan CEC | 39 |
| A.9. Penentuan <i>Free Fatty Acid</i> | 40 |
| A.10. Penentuan Bilangan Peroksida | 40 |
| A.11. Penentuan Beta Carotene | 41 |
| LAMPIRAN B | 42 |
| B.1. Perhitungan pembuatan Larutan asam oksalat | 42 |
| B.2. Perhitungan pembuatan Larutan NaOH | 42 |
| B.3. Perhitungan pembuatan Larutan KIO ₃ | 42 |
| B.4. Perhitungan pembuatan Larutan Na ₂ S ₂ O ₃ | 42 |
| B.5. Perhitungan untuk penentuan CEC | 43 |
| B.6. Perhitungan untuk penentuan %FFA | 45 |
| B.7. Perhitungan untuk penentuan konsentrasi beta carotene | 48 |
| B.8. Perhitungan untuk penentuan PV | 51 |
| B.9. Perhitungan penentuan kadar air | 54 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel II.1. Komponen penyusun minyak sawit | 4 |
| Tabel II.2. Komposisi Bentonit | 5 |
| Tabel II.3. Komposisi beta carotene yang terkandung di CPO | 9 |
| Tabel II.4. Komposisi asam lemak | 11 |
| Tabel II.5. Nilai CEC dari berbagai jenis mineral | 14 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar II.1. Bagian <i>pericarp</i> buah | 3 |
| Gambar II.2. Struktur <i>montmorillonite</i> | 5 |
| Gambar II.3. Struktur CTAB | 7 |
| Gambar II.4. Struktur kimia beta carotene | 8 |
| Gambar II.5. Reaksi oksidasi asam lemak tidak jenuh | 12 |
| Gambar IV.1. FTIR pada bentonit murni | 20 |
| Gambar IV.2. FTIR pada CTAB : Bentonit 1:100 suhu 40°C | 21 |
| Gambar IV.3. Hasil Analisa CEC | 22 |
| Gambar IV.4. Hubungan antara nilai CEC dengan adsorben | 23 |
| Gambar IV.5. Hubungan beta carotene dengan adsorben | 25 |
| Gambar IV.6. Hubungan beta carotene dengan % berat adsorben | 25 |
| Gambar IV.7. Proses interkalasi CTAB ke pori bentonit | 27 |
| Gambar IV.8. Hubungan kadar FFA dengan adsorben | 28 |
| Gambar IV.9. Hubungan kadar FFA dengan persen berat adsorben | 29 |
| Gambar IV.10. Reaksi Hidrolisis pada CPO | 30 |
| Gambar IV.11. Hubungan nilai PV dengan adsorben | 31 |
| Gambar IV.12. Hubungan nilai PV dengan persen berat adsorben | 32 |

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan kemurahanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi tepat waktu yang berjudul **“Pembuatan Komposit CTAB-Bentonit yang digunakan untuk *Bleaching Crude Palm Oil*”**. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat kelulusan dalam jenjang strata I Universitas Widya Mandala Surabaya Fakultas Teknik Jurusan Teknik Kimia. Dalam penulisan skripsi, penulis tidak lepas dari hambatan dan kesulitan namun berkat bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, akhirnya hambatan tersebut dapat diatasi dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM. dan Maria Yuliana, ST., Ph.D selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, saran, kritik, waktu dan semangat selama penyusunan skripsi;
2. Dr. Ir. Suratno Lourentius, MS., IPM., Ir. Yohanes Sudaryanto, M.T. dan Dra. Adriana Anteng Anggorowati, M.Si selaku Dewan Penguji atas saran dan kritik yang membangun;
3. Ir. Suryadi Ismadji, Ph.D., IPM. selaku Dekan Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
4. Sandy Budi Hartono, Ph.D., IPM. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
5. Para Ketua Laboratorium atas izinnya untuk menggunakan fasilitas sarana – prasarana laboratorium Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;

6. Bapak Hadi Pudjo Kuncorodan Bapak Novi Triono selaku Laboran atas asistensinya dalam menyediakan kebutuhan penelitian meliputi bahan kimia serta alat gelas dan alat – alat instrumennya;
7. Seluruh dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang secara tidak langsung telah banyak membantu penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Orangtua tercinta dan keluarga yang senantiasa mendukung selama penyusunan skripsi;
9. Semua pihak yang ridak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap agar skripsi ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan serta bermanfaat bagi banyak pihak. Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini baik dalam hal materi serta teknik penyajiannya. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan.

Surabaya, 8 Juni 2019

Penulis

INTISARI

Crude Palm Oil (CPO) atau sering disebut dengan istilah minyak kelapa sawit merupakan minyak nabati yang bersumber atau berasal dari buah kelapa sawit. CPO saat ini merupakan bahan baku yang paling banyak digunakan oleh seluruh lapisan masyarakat karena CPO merupakan bahan baku utama pada minyak goreng. Tidak hanya di Indonesia, namun di luar negeri permintaan akan CPO juga sangat tinggi. Oleh karena itu, Indonesia harus mampu memenuhi permintaan akan produksi CPO yang memiliki mutu atau standar *international*.

CPO adalah sumber alami yang mengandung karotenoid, dimana karotenoid memberikan warna orange-merah pada minyak sawit mentah. Warna pada CPO yang belum diolah tidak disukai oleh konsumen. Penelitian ini bertujuan untuk menciptakan suatu adsorben atau penyerap yang berguna untuk mengadsorpsi warna orange-merah yang dihasilkan oleh β -karoten dari CPO menggunakan bentonit yang telah diaktivasi dengan asam dan dimodifikasi dengan *Cethyl Trimmethyl Ammonium Bromide* (CTAB). Proses modifikasi bentonit dilakukan dengan menambahkan CTAB dengan perbandingan rasio massa antara CTAB dan bentonit sebesar 1:100, 1:200, 1:300, 1:400, 1:500 dan variasi suhu modifikasi bentonit sebesar 40°C dan 50°C. Parameter yang diamati setelah proses adsorpsi adalah konsentrasi β -Carotene yang masih terdapat di dalam minyak hasil adsorpsi, kadar asam lemak bebas (FFA), dan bilangan peroksida (PV). Dengan menggunakan parameter penyerapan β -Carotene yang optimum kemudian dilakukan juga variasi massa adsorben pada proses adsorpsi yaitu 1%, 2%, dan 3% dari berat minyak.

Dari hasil parameter β -Carotene, didapatkan hasil penyerapan yang optimum terjadi di variasi rasio massa adsorben CTAB : Bentonit sebesar 1:100 dengan variasi suhu modifikasi 40°C. Akan tetapi hasil *Free Fatty Acid* dan *Peroxide Value* menunjukkan bahwa semakin kecil rasio adsorben CTAB : Bentonit, maka kandungan *Free Fatty Acid* dan *Peroxide Value* juga semakin kecil.