

## PROSES PEMUCATAN *CRUDE PALM OIL* DENGAN *RECOVERY REACTIVATED SPENT BLEACHING EARTH* (RSBE)

Marison Sinaga<sup>1\*</sup>, Ian Kurniawan<sup>1</sup>, Rully Masriatini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Dan Informatika, Universitas PGRI Palembang  
Jl. Gotong Royong 9/10 Ulu Palembang, 30251 Indonesia.

\*Email: [iankurniawan@univpgri-palembang.ac.id](mailto:iankurniawan@univpgri-palembang.ac.id)

### Abstrak

*Spent Bleaching Earth* (SBE) merupakan limbah besar dari industri minyak kelapa sawit yang terbentuk selama proses pemurnian di *refinery plant* dan dipisahkan melalui proses filtrasi di *niagara filter*. SBE masih mengandung minyak sebanyak 20-40%, yang dapat dimanfaatkan kembali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aktivasi SBE, kualitas asam lemak bebas, bilangan peroksida dan warna pada *Crude Palm Oil* yang telah dilakukan *bleaching* menggunakan karbon aktif RSBE. SBE direndam dengan N-Heksan teknis untuk menghilangkan sisa minyak yang terdapat pada SBE dan dikeringkan pada oven. Proses aktivasi menggunakan larutan  $H_2SO_4$  3%, 5% dan 10%. SBE yang sudah direndam dengan larutan aktivator, diaktivasi pada pemanasan tahap 1 menggunakan *hot plate* selama 30 menit dengan suhu 180°C, selanjutnya pemanasan tahap 2 pada *furnance* selama 3 jam dengan suhu 400°C. Adapun hasil mutu RSBE yaitu kadar air 3,47% (3%), 3,34% (5%), 3,42% (10%) dan pH 3,31 (3%), 3,46 (5%), 3,67 (10%). CPO yang sudah tercampur dengan karbon aktif RSBE selanjutnya dianalisa asam lemak bebas, bilangan peroksida serta warna pada CPO. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif RSBE mampu menurunkan kadar asam lemak bebas serta warna.

**Kata kunci:** Asam Lemak Bebas, Bilangan Peroksida,  $H_2SO_4$ , SBE, Warna.

### 1. PENDAHULUAN

*Crude Palm Oil* (CPO) merupakan hasil olahan dari kelapa sawit yang berupa minyak mentah yang masih berwarna kemerahan. Standar mutu pada *Crude Palm Oil* (CPO) yang biasa dianalisa adalah kadar asam lemak bebas, kadar air, kadar kotoran dan kadar logam. salah satu proses penting dalam pemurnian *Crude Palm Oil* (CPO) adalah pemucatan. Proses pemurnian *Crude Palm Oil* (CPO) menggunakan tanah pemucat dengan kadar 0,5-2,0% dari massa *Crude Palm Oil* (CPO) untuk menghasilkan warna *Crude Palm Oil* (CPO) yang diinginkan. Proses pemucatan penting dilakukan selain untuk pemurnian *Crude Palm Oil* (CPO) juga untuk menghilangkan zat-zat warna yang tidak disukai dalam minyak.

Pemanfaatan *Bleaching Earth* menjadikan *Crude Palm Oil* (CPO) lebih cerah. Bahan ini bekerja dengan mengadsorpsi karotenoid dan minyak dari CPO. Selain zat tersuspensi seperti getah, CPO juga mengandung pigmen yang menyebabkan warna kuning, dan hal ini

berdampak pada kualitas produk akhir. Proses pemurnian ini penting untuk mencapai standar warna yang diinginkan konsumen.

Dalam proses pengolahan *Crude Palm Oil* (CPO), limbah berupa tanah pemucat bekas atau *Spent Bleaching Earth* (SBE) terbentuk. SBE yang telah dipakai akan terdeaktivasi seiring waktu. Deaktivasi ini disebabkan oleh akumulasi pengotor seperti fosfatida, gum, logam, asam lemak, dan pigmen warna CPO yang menutupi permukaannya. Oleh karena itu, SBE bekas tidak lagi efektif untuk pemurnian CPO. Sebagai solusi, reaktivasi SBE dilakukan untuk memulihkan daya serapnya.

Proses reaktivasi bertujuan untuk mengembalikan daya serap *Bleaching Earth* (BE) sehingga dapat mengurangi ketergantungan industri minyak goreng terhadap bahan pemucat baru. Beberapa faktor kunci dalam proses adsorpsi pemucatan adalah jenis adsorben, suhu, dan waktu. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memanfaatkan *Reactivated Bleaching Earth* (RBE) sebagai adsorben untuk memucatkan CPO, dengan

menghasil *Degummed Bleached Palm Oil* (DBPO) bermutu lebih baik.

Sudah banyak pemanfaatan SBE digunakan dalam proses *bleaching*. Salah satunya ialah pengaktifan kembali dengan bahan kimia. Penelitian yang dilakukan oleh Tirtaadmaja (2019) menunjukkan bahwa proses reaktivasi Spent Bleaching Earth (SBE) dilakukan melalui aktivasi menggunakan larutan asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) 5% pada rasio 1:2 (b/v), diikuti pemanasan bertahap. Pemanasan awal dilakukan pada  $180^\circ\text{C}$  selama 30 menit menggunakan kompor listrik dengan medium minyak, lalu dilanjutkan pada  $400^\circ\text{C}$  selama 60 menit di dalam tanur. Temuan menunjukkan bahwa konsentrasi RBE 3% merupakan kondisi terbaik dalam proses reaktivasi. Dengan suhu pemucatan  $120^\circ\text{C}$  dan waktu 45 menit, dihasilkan pemucatan warna 2,15%, kadar air 0,11%, dan kadar asam lemak bebas 4,60% (Tirtaadmaja, 2019).

*Reactivated Bleaching Earth* (RBE) merupakan hasil reaktivasi *Deoiled Bleaching Earth* (DBE) dan digunakan sebagai adsorben pada proses pemucatan *Crude Palm Oil* (CPO) sebagaimana dilaporkan oleh Siahaan (2024). Efektivitas reaktivasi DBE menggunakan asam sangat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi asam yang digunakan. Studi ini berupaya menemukan jenis, konsentrasi, serta kombinasi asam terbaik untuk reaktivasi DBE. Asam yang digunakan adalah  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ , dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , dengan konsentrasi 4%, 6%, dan 8%. RBE yang terbentuk diukur kadar air dan pH nya, lalu diaplikasikan untuk memucatkan CPO. *Bleached Palm Oil* (BPO) yang dihasilkan kemudian dianalisa kadar air, asam lemak bebas, dan efisiensi pemucatannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa asam nitrat ( $\text{HNO}_3$ ) adalah jenis asam yang paling baik. Khususnya,  $\text{HNO}_3$  8% memberikan hasil optimal, dengan kadar asam lemak bebas BPO mencapai 3,58% dan pemucatan warna 17,29% (Siahaan, 2024).

Berbeda dari penelitian sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk mengkaji kemampuan reaktivasi daya serap Spent Bleaching Earth (SBE) yang diaktivasi menggunakan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dengan variasi konsentrasi 3%, 5%, dan 10%. Spent Bleaching Earth yang telah diaktivasi kemudian digunakan pada proses pemucatan *Crude Palm Oil* (CPO) untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kadar

asam lemak bebas, bilangan peroksida, dan warna minyak.

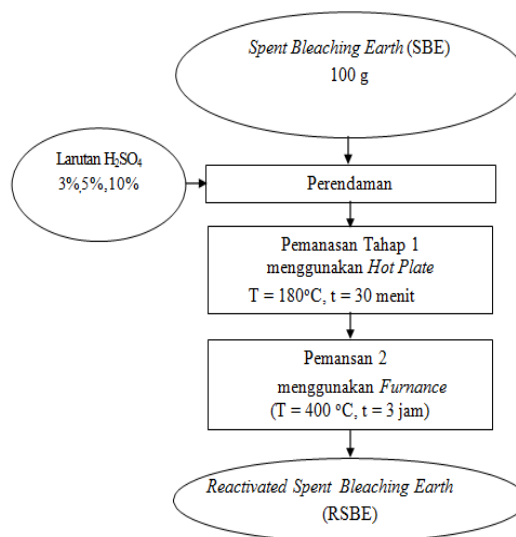
Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan kondisi aktivasi terbaik yang menghasilkan RSBE dengan daya serap optimal sehingga dapat digunakan kembali sebagai adsorben pemucat CPO. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan larutan aktivator  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sebagai bahan reaktivasi SBE dengan variasi konsentrasi, yang belum banyak dikaji dibandingkan penggunaan asam lain seperti  $\text{HNO}_3$  atau  $\text{HCl}$  dalam penelitian terdahulu.

## 2. METODOLOGI

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah CPO, *Spent Bleaching Earth* (SBE) dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  sebagai komponen utama dalam penelitian ini.

### 2.1. Reaktivasi *Spent Bleaching Earth* (SBE)

Proses reaktivasi *Spent Bleaching Earth* (SBE) dilakukan melalui beberapa tahap, dimulai dari penghilangan sisa minyak menggunakan N-heksan, pengeringan, hingga aktivasi dengan larutan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pada berbagai konsentrasi. Tahapan proses reaktivasi tersebut dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



**Gambar 1.** Diagram alir proses reaktivasi *Spent Bleaching Earth*

### 2.2. Pengujian *Spent Bleaching Earth* (SBE) sisa Produksi *Bleaching* (SNI 13-6336-2000)

### A. Pengujian pH

Ditimbang 5 gram SBE dan dimasukkan kedalam beaker glass 100 ml. Beaker glass yang berisi SBE ditambahkan 50 ml *aquadest* dan diaduk hingga homogen. Didiamkan selama 10 menit lalu diukur pH larutan tersebut menggunakan pH meter.

### B. Pengujian Kadar Air

Ditimbang 5 gram SBE dalam cawan. Cawan yang berisi SBE dimasukkan dalam oven dengan suhu 103°C selama 15 menit. Setelah di oven didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kadar air dihitung sesuai persamaan (1)

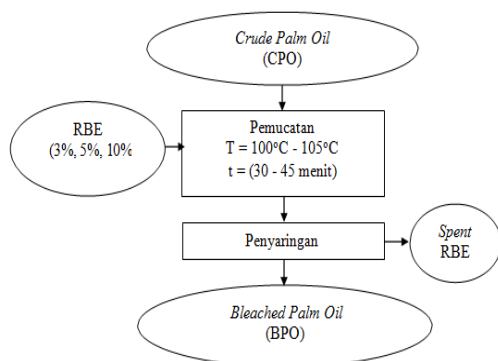
$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{W_1 - W_2}{W_1} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

$W_1$  adalah berat sampel sebelum dikeringkan (gram).

$W_2$  adalah berat sampel setelah dikeringkan (gram)

### 2.3. Proses Pemucatan Crude Palm Oil



Gambar 2. Diagram Alir Proses Pemucatan

Proses pemucatan *Crude Palm Oil* (CPO) dilakukan dengan mencampurkan RSBE yang telah diaktivasi menggunakan  $H_2SO_4$  ke dalam CPO pada kondisi tertentu untuk menghilangkan pigmen warna dan menurunkan kadar asam lemak bebas. Tahapan proses pemucatan CPO secara umum ditunjukkan pada Gambar 2.

### 2.4. Analisa Mutu Crude Palm Oil (CPO)

#### A. Analisa Kadar Asam Lemak Bebas (AOCS Ca 5a-40-2017)

Sampel CPO hasil *bleaching* ditimbang  $\pm 5$  gram didalam erlenmeyer 100 ml. Ditambahkan 50 ml larutan isopropil alkohol

netral dan dipanaskan pada alat penangas air sambil diaduk hingga sampel homogen. Lalu ditambahkan indikator PP 3 tetes dan dititrasi langsung dengan KOH 0,1N hingga mencapai titik akhir titrasi.

Perhitungan kadar FFA menggunakan rumus seperti pada persamaan (2).

$$\text{FFA (\%)} = \frac{25,6 \times N \times V}{W} \quad (2)$$

25,6 ialah berat molekul pada *palmitic acid*, N (Konsentrasi KOH), V (Volume titrasi), dan W (Berat sampel).

### B. Analisa Warna

Analisis parameter warna dilakukan menggunakan alat Lovibond Tintometer. Sebelum digunakan, kuvet dibersihkan terlebih dahulu dengan larutan n-heksana teknis agar bebas dari sisa minyak atau pengotor. Kuvet berukuran 1 inci diisi dengan sampel CPO, kemudian dimasukkan ke dalam alat Lovibond Tintometer untuk pengukuran warna. Nilai warna merah (*red*) dan kuning (*yellow*) ditentukan dengan menyesuaikan skala warna pada alat hingga sesuai dengan warna sampel yang diamati melalui lensa. Setelah pengujian, kuvet dibilas kembali dengan n-heksana teknis dan dikeringkan.

### C. Analisa Bilangan Peroksida (AOCS cd 8 – 53, 2009)

Sampel CPO hasil *bleaching* ditimbang  $\pm 5$  gram didalam erlenmeyer 100 ml. Tambahkan 30 ml larutan asam asetat:kloroform (3:2) dan goyang erlenmeyer hingga sampel larut dalam larutan. Tambahkan 0,5 ml larutan iodida jenuh dan goyang kembali erlenmeyer selama 1 menit dan tambahkan 30 ml *aquadest*. Titrasi dengan larutan standar natrium tiosulfat 0,02 N hingga endekati titik akhir untuk membebaskan semua iodine dari lapisan pelarutnya. Titrasi sampai warna kuning (sampel dengan bilangan peroksida rendah) atau hitam (sampel dengan bilangan peroksida tinggi) hilang.

Perhitungan bilangan peroksida dapat menggunakan persamaan (3).

$$\% \text{ Bilangan Peroksida} = \frac{V_{\text{Na.Thiosulfat}} \times N_{\text{Na.Thiosulfat}} \times 1000}{\text{berat sampel}} \quad (3)$$

Keterangan:

$V_{\text{Na.Thiosulfat}}$  adalah Volume natrium tiosulfat (ml)

$N_{\text{Na.Thiosulfat}}$  adalah Normalitas Natrium Tiosulfat

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kualitas Reactivated Spent Bleaching Earth

Salah satu metode reaktivasi *Spent Bleaching Earth* adalah dengan menggunakan asam, dimana jenis dan konsentrasi asam mempengaruhi proses aktivasi *Spent Bleaching Earth*.

SBE direndam dengan N-Heksan teknis untuk menghilangkan sisa minyak yang terdapat pada SBE dan dikeringkan pada oven. Proses aktivasi menggunakan larutan  $H_2SO_4$  3%, 5% dan 10%. SBE yang sudah direndam dengan larutan aktivator, diaktivasi pada pemanasan tahap 1 menggunakan *hot plate* selama 30 menit dengan suhu  $180^\circ C$ , selanjutnya pemanasan tahap 2 pada *furnance* selama 3 jam dengan suhu  $400^\circ C$ . Adapun hasil mutu RSBE yaitu kadar air 3,47% (3%), 3,34% (5%), 3,42% (10%) dan pH 3,31 (3%), 3,46 (5%), 3,67 (10%).

**Tabel 1.** Syarat Mutu RSBE Menurut SNI 13-6336-2000

| Kriteria Uji | Syarat Mutu |
|--------------|-------------|
| pH           | 2 – 4       |
| Kadar Air    | Max 15%     |

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa *Reactivated Spent Bleaching* telah memenuhi standar (SNI 13-6336-2000) yaitu kadar air maksimum 15% dan pH 2 – 4 (Tabel 1).

#### 3.2. Pengujian RSBE Terhadap Asam Lemak Bebas Pada CPO

Trigliserida (lemak/minyak) yang mengalami hidrolisis akan terpecah menjadi gliserol dan asam lemak bebas. Tingginya kandungan asam lemak bebas pada CPO dapat menyebabkan minyak memiliki rasa dan bau yang tidak sedap. Rasa dan bau yang tidak sedap tersebut akan berdampak pada penurunan kualitas CPO. Kualitas CPO yang rendah akan mengurangi keinginan konsumen untuk menggunakannya.

Berdasarkan Tabel 2, dapat dilihat bahwa asam lemak bebas pada CPO setelah penambahan RSBE menurun. Penurunan asam lemak bebas yang maksimal pada konsentrasi aktivator 10% yaitu dengan rata-rata 3,50%. Penurunan asam lemak bebas yang dihasilkan tersebut mampu memenuhi persyaratan standar

kualitas minyak kelapa sawit (SNI 290-2021 yaitu 5%).

**Tabel 2.** Kadar Asam Lemak Bebas Sebelum dan Sesudah Penambahan RSBE

| No | Sampel          | Konsentrasi aktivator (%) | Asam Lemak Bebas (%) |      |      | Rata-rata % |
|----|-----------------|---------------------------|----------------------|------|------|-------------|
|    |                 |                           | 1                    | 2    | 3    |             |
| 1  | CPO tanpa RSBE  | -                         | 5,12                 | 5,08 | 4,97 | 5,06        |
| 2  | CPO dengan RSBE | 3                         | 4,22                 | 4,25 | 4,19 | 4,22        |
|    |                 | 5                         | 3,94                 | 3,85 | 3,88 | 3,89        |
|    |                 | 10                        | 3,48                 | 3,54 | 3,49 | 3,50        |

Penggunaan RSBE dalam analisa penurunan warna dapat dilihat dari penelitian yang telah dilakukan oleh Tirtaadmaja (2019). RSBE yang digunakan dengan aktivator  $HNO_3$  3% dengan suhu pemucatan  $120^\circ C$  selama 45 menit mampu memurunkan kadar asam lemak bebas sebesar 4,60% (Tirtaadmaja, 2019).

Selain itu, ada pula penelitian lainnya yang membuktikan bahwa penggunaan adsorbent mampu menurunkan kadar asam lemak bebas pada CPO. Seperti karbon aktif dari tempurung kelapa pada penelitian (Oktaviai Pasaribu, et al., 2022) tersebut mampu menurunkan kadar asam lemak bebas menjadi 3,7673% dari 6.3018%. Berdasarkan hasil penelitian ini (Tabel 2), kadar asam lemak bebas (FFA) CPO setelah penambahan RSBE menurun dari 5,06% menjadi 3,50%. Hasil ini dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktaviani Pasaribu et al. (2022) yang menggunakan karbon aktif dari tempurung kelapa, di mana kadar FFA menurun dari 6,30% menjadi 3,77%.

Jika dibandingkan, penurunan kadar FFA pada penelitian Oktaviani Pasaribu et al. (2022) lebih besar dibandingkan penelitian ini. Hal tersebut disebabkan oleh perbedaan massa adsorben yang digunakan, di mana pada penelitian Oktaviani Pasaribu et al. (2022) massa adsorben yang ditambahkan lebih banyak, yaitu 40% dari berat CPO, sehingga efisiensi penyerapan asam lemak bebas lebih tinggi. Namun terdapat perbedaan massa adsorbent yang ditambahkan pada CPO dimana pada penelitian (Oktaviai Pasaribu, et al., 2022), massa adsorbent yang digunakan jauh lebih banyak daripada massa adsorbent RSBE yaitu 40% dari berat CPO yang digunakan sehingga menghasilkan persen penurunan asam lemak bebas yang berbeda pula dan kedua hasil

penelitian tersebut masih memenuhi standar mutu (SNI 2901-2021 yaitu 5% maximal).

### 3.3. Pengujian RSBE Terhadap Bilangan Peroksida Pada CPO

Bilangan peroksida merupakan parameter kualitas yang mengukur jumlah peroksida yang terbentuk dalam suatu minyak atau lemak. Bilangan peroksida mempengaruhi kualitas minyak karena menunjukkan tingkat oksidasi pada minyak tersebut. Oksidasi minyak memberikan dampak negatif terhadap kualitas dan kestabilan minyak.

**Tabel 3.** Kadar Bilangan Peroksida Sebelum dan Sesudah Penambahan RSBE

| No | Sampel          | Konsentrasi aktivator (%) | Bilangan Peroksida (meq O <sub>2</sub> /1000 gr) |      |      | Rata-rata |
|----|-----------------|---------------------------|--------------------------------------------------|------|------|-----------|
|    |                 |                           | 1                                                | 2    | 3    |           |
| 1  | CPO tanpa RSBE  | -                         | 1,17                                             | 1,21 | 1,27 | 1,22      |
| 2  | CPO dengan RSBE | 3                         | 2,10                                             | 2,40 | 2,27 | 2,26      |
|    |                 | 5                         | 2,41                                             | 2,17 | 2,57 | 2,38      |
|    |                 | 10                        | 2,64                                             | 2,41 | 2,44 | 2,50      |

Berdasarkan Tabel 3, Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses bleaching yang dilakukan belum optimal, ditunjukkan dengan peningkatan bilangan peroksida setelah perlakuan. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa proses *bleaching* tidak sepenuhnya mampu menghilangkan senyawa oksidatif, dan bahkan memicu pembentukan senyawa peroksida baru akibat oksidasi lemak atau minyak yang terkandung dalam bahan. Hal ini dapat disebabkan oleh penggunaan kondisi proses suhu dan waktu. Suhu tinggi dalam proses *bleaching* dapat mempercepat oksidasi lemak, menurunkan kestabilan minyak, dan menyebabkan kenaikan bilangan peroksida. Berdasarkan hasil pengujian, bilangan peroksida yang diperoleh sebesar 10 meq O<sub>2</sub>/kg masih berada dalam batas standar menurut SNI 7709:2019 serta memenuhi persyaratan mutu minyak kelapa sawit berdasarkan SNI 2901:2021.

Penggunaan RSBE dalam analisa bilangan peroksida dapat dilihat dari penelitian yang telah dilakukan oleh Putra (2024). RSBE dapat menaikkan bilangan peroksida dari 1,12 menjadi 2,47 meq O<sub>2</sub>/1000 gr. Kenaikan ini disebabkan oleh suhu. Senyawa peroksida terbentuk pada kecepatan oksidasi lemak karena bertambahnya seiring dengan kenaikan suhu. Kenaikan bilangan peroksida juga tidak

sepenuhnya dipengaruhi oleh kondisi proses seperti suhu dan waktu *bleaching*. Penggunaan *Spent Bleaching Earth* (SBE) juga dapat memengaruhi nilai bilangan peroksida minyak. Hal ini disebabkan oleh karakteristik *Bleaching Earth* yang tidak hanya digunakan pada industri *oleochemical*, *refinery*, dan *fractionation*, tetapi juga pada industri biodiesel serta berbagai industri lain yang menggunakan proses pemucatan minyak. SBE yang merupakan limbah dari proses tersebut masih mengandung residu minyak dan logam-logam tertentu yang dapat memicu peningkatan nilai bilangan peroksida pada minyak hasil reaktivasi.

Meskipun demikian, hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai bilangan peroksida yang diperoleh masih berada dalam batas standar, yaitu 10 meq O<sub>2</sub>/kg sesuai dengan SNI 7709:2019. Nilai tersebut juga memenuhi persyaratan mutu minyak kelapa sawit berdasarkan SNI 2901:2021, yang mensyaratkan maksimum 10 meq O<sub>2</sub>/1000 g (Putra et al., 2024).

### 3.4. Pengujian RSBE Terhadap Warna Pada CPO

CPO memiliki kandungan pigmen alami yaitu karotenoid dimana pigmen tersebut memberikan warna merah pada CPO. Warna CPO yang menunjukkan kualitas bagus biasanya adalah jingga kemerahan. Warna CPO dapat diukur menggunakan alat *Lovibond Tintometer*. Pada alat tersebut dapat diketahui ukuran *Red* dan *Yellow* (merah dan kuning) yang terkandung pada CPO.

Pada penelitian ini, RSBE di aplikasikan pada minyak kelapa sawit untuk mengetahui seberapa besar potensi RSBE tersebut dalam memucatkan warna CPO. %. Warna dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Warna Sebelum dan Sesudah Penambahan RSBE

| No | Sampel          | Konsentrasi aktivator (%) | Hasil Adsorpsi |        |
|----|-----------------|---------------------------|----------------|--------|
|    |                 |                           | Red            | Yellow |
| 1  | CPO tanpa RSBE  | -                         | 26             | 26     |
| 2  | CPO dengan RSBE | 3                         | 25             | 24     |
|    |                 | 5                         | 24             | 24     |
|    |                 | 10                        | 25             | 25     |

Dari hasil penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa perubahan warna pada CPO setelah proses *bleaching* tidak beraturan. Hal ini menunjukkan bahwa waktu adsorpsi yang semakin lama dapat membuat adsorbent jenuh sehingga penyerapan menjadi tidak maksimal. Penggunaan RSBE yang sedikit membuat penurunan nilai *Red* dan *Yellow* pada CPO terlihat lebih rendah dibandingkan penggunaan RSBE yang masih baru.

Penggunaan RSBE dalam analisa penurunan warna dapat dilihat dari penelitian yang telah dilakukan oleh Almahibi (2024). RSBE yang digunakan dengan variasi konsentrasi aktivator HCL 1N ditambahkan pada CPO. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa dapat menurunkan warna sebesar 20% pada Warna CPO tanpa RSBE (*Red* = 20,0) dan (*Yellow* = 30,0). dengan jumlah RSBE sebanyak 2 gr dalam waktu 30 menit diperoleh warna pada CPO yang didapat (*Red* = 16) dan (*Yellow* = 30,0). Perbandingan antara hasil penelitian yang dilakukan terletak pada konsentrasi aktivator yang digunakan. Banyaknya konsentarsi yang digunakan dapat mempengaruhi banyaknya warna yang terserap pada warna CPO. Penggunaan RSBE dengan aktivasi 10% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> dengan waktu adsorpsi 45 menit sedikit membuat penurunan nilai *Red* dan *Yellow* pada CPO terlihat lebih rendah dibandingkan penggunaan aktivtor HCL oleh (Almahibi et al., 2024).

Selain karbon aktif RSBE, karbon aktif dengan bahan baku tempurung kemiri juga mampu menurunkan warna pada CPO. Hal ini dibuktikan oleh penelitian yang dilakukan oleh (Nuryanto & Askasari, 2018). Dengan menggunakan variasi massa adsorben, karbon aktif tempurung kemiri ditambahkan kedalam CPO. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa karbon aktif tempurung kemiri dapat menurunkan warna pada CPO sebesar 45,45% (*R* = 15,0) dan 22% (*Y* = 10,0) dengan jumlah arang sebanyak 15 gr dalam waktu 1 jam.

Perbandingan antara hasil penelitian dari Tabel 4 dan penelitian oleh Nuryanto & Askasari (2018). terletak pada massa adsorben yaitu jumlah karbon aktif yang digunakan untuk adsorpsi jauh berbeda. Banyaknya jumlah karbon aktif yang digunakan dapat mempengaruhi banyaknya warna yang terserap. Penggunaan karbon aktif RSBE yang sedikit membuat penurunan nilai *Red* dan *Yellow* pada CPO, terlihat lebih rendah dibandingkan

penggunaan karbon aktif dari tempurung kemiri. Selain massa adsorben, terdapat perbedaan dari waktu lamanya proses adsorpsi dimana waktu yang digunakan pada tabel 4.4 lebih singkat daripada proses adsorpsi menggunakan karbon aktif tempurung kemiri. Waktu yang diperlukan untuk menurunkan *Red* dan *Yellow* pada CPO hanya 45 menit, sedangkan pada karbon aktif tempurung kemiri memerlukan waktu 1 jam (Nuryanto & Askasari, 2018).

#### 4. Kesimpulan

Pembuatan dan Pengaktifan *Reactivated Spent Bleaching Earth* (RSBE) diaktvasi dengan larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 3%, 5% dan 10%. melalui proses pemanasan pada suhu 180°C pada tahap 1 dengan menggunakan hot plate dan pemanasan 400°C pada tahap 2 selama 3 jam dengan menggunakan *Furnace*. Kualitas *Reactivated Spent Bleaching Earth* yaitu kadar air sebesar 3,47%, 3,34%, 3,42 dan kadar pH 3,31, 3,46 dan 3,67.

Penggunaan *Reactivated Spent Bleaching Earth* (RBE) terbukti mampu menurunkan kadar asam lemak bebas (*Free Fatty Acid/FFA*) pada *Crude Palm Oil* (CPO) dari 5,06% menjadi 3,50%. Nilai tersebut telah memenuhi persyaratan mutu minyak kelapa sawit berdasarkan SNI 2901:2021, yang menetapkan batas maksimum kadar asam lemak bebas sebesar maksimum 5%. Kadar asam lemak bebas menurun seiring dengan penambahan RSBE 10%. Selain itu, RSBE juga mampu menurunkan kandungan warna dari *Crude Palm Oil* (CPO) dari *Red* = 26, *Yellow* = 26 menjadi *Red* = 24 dan *Yellow* = 24.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Almahibi, S., Nurlaila, R., Suryati, S., Muhammad, M., & Bahri, S. (2024). Adsorpsi Asam Lemak Bebas CPO Dengan Adsorben Dari Limbah Cangkang Kulit Telur Ayam. *Chemical Engineering Journal Storage (CEJS)*, 4(1), 109. <https://doi.org/10.29103/cejs.v4i1.14784>
- Fadhilah, E., Daulay, A. H., & Husnah, M. (2024). Penurunan ALB, Bilangan Peroksida Dan B-Karoten Menggunakan Karbon Aktif Tempurung Kelapa. *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 8(1), 87–93.

<https://doi.org/10.30743/cheds.v8i1.9168>

- Nuryanto, E., & Askasari, D. R. (2018). Pemanfaatan Arang Tempurung Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.) Sebagai Adsorben Pada Pemurnian Minyak Kelapa Sawit Mentah/Crude Palm Oil (CPO). *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 26(2), 49–58. <https://doi.org/10.22302/iopri.jur.jpks.v26i2.37>
- Oktaviani Pasaribu, et al., 2022. Pemanfaatan Kadar Asam Lemak Bebas (Free Fatty Acid) Pada CPO Menggunakan Adsorbent Arang Sekam Padi Dengan Aktivasi  $H_2SO_4$ . Universitas Malikusaleh.
- Putra, et al., 2024. Pengaruh Waktu Penyimpanan dan Kontaminasi Bleaching Earth, Spent Bleaching Earth dan Bleaching Earth Terhadap Aktivasi Terhadap Bilangan Peroksida Refined Bleached Deodorize Palm Oil. Jakarta : Universitas Bhayangkara Jakarta.
- Siahaan, Monalisa Tasya Lidia, 2024. Analisis Adsorpsi *Reactivated Bleaching Earth* (RBE) Yang Diaktivasi Dengan Asam Pada *Crude Palm Oil*. Lampung: Fakultas Pertanian.
- Tirtaadmaja, Cindy Deviyanti. 2019. Proses Pemucatan CPO (*Crude Palm Oil*) dengan *Reactivated Bleaching Earth*. Universitas Lampung: Lampung.
- Wardani Nazdalia Citra, 2023. Pemanfaatan Karbon Aktif Tempurung Kelapa Dengan Variasi Proses Aktivasi Untuk Aplikasi Pemucatan CPO. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.