

**ANALISA PEMAKAIAN JUMLAH BE (*BLEACHING EARTH*) TERHADAP  
KUALITAS WARNA DBPO (*Degummed Bleached Palm Oil*) PADA  
TANGKI *BLEACHER* (D202) DENGAN KAPASITAS  
2000 Ton / Hari DI UNIT *REFINERY*  
PT. SMART Tbk BELAWAN**

Oleh :  
T. Hasballah <sup>1)</sup>,  
Leonardo H Siregar <sup>2)</sup>  
Universitas Darma Agung, Medan <sup>1,2)</sup>

*E-mail:*  
[teukuhasballah55@gmail.com](mailto:teukuhasballah55@gmail.com) <sup>1)</sup>  
[leonardosiregar@gmail.com](mailto:leonardosiregar@gmail.com) <sup>2)</sup>

**ABSTRACT**

*Bleaching Earth (BE) is one of the supporting components in the bleaching process of palm oil (CPO). Palm oil (CPO) consists of 2 main components, namely triglyceride compounds and non-triglyceride compounds, triglyceride compounds consisting of esters and glycerol, while non-triglycerides consist of several components, including carotene, free fatty acids, tocopherolsterol, phosphatida, copper, iron, waste and others. The carotene component contains beta-carotene, which is about 500 - 700 ppm, consisting of 36%  $\alpha$  beta-carotene and 54%  $\beta$  beta-carotene. By adding Bleaching Earth (BE), where the process takes place in the bleacher tank (D202), the red pigment will reduce the color and bleach the beta-carotene contained in the oil, where the initial color of CPO = 20/20 becomes 17/20. Bleaching Earth (BE) settings greatly affect the stability and quality of DBPO oil with dosing between 0.6% - 1.4% and also influenced by oil quality with dobi analysis specifications. The research was conducted by analyzing the color of the DBPO after conducting trial dosing of BE 0.6% - 1.4% with a flow rate of 83300 Kg / hour. Thus, the dosing BE is in accordance with the factory standard from the calculation using simple regression analysis = 1.0%.*

**Keywords:** *Dosing BE, Bleaching Process, Refinery Process*

**ABSTRAK**

*Bleaching Earth (BE) adalah salah satu komponen penolong dalam proses pemucatan minyak kelapa sawit (CPO). Minyak kelapa sawit (CPO) terdiri 2 komponen utama yaitu senyawa trigliserida dan senyawa non trigliserida, senyawa trigliserida terdiri dari ester dan gliserol sedangkan nontrigliserida terdiri dari beberapa komponen antara lain karotena asam lemak bebas tokoferolsterol fosfatida tembaga besi kotoran dan lain-lain. Komponen karotena mengandung betakaroten yaitu sekitar 500 – 700 ppm dengan perincian 36 %  $\alpha$  betakaroten dan 54 %  $\beta$  betakaroten. Dengan menambahkan Bleaching Earth (BE) yang mana prosesnya berlangsung di tanki bleacher(D202) maka pigmen merah akan mengurangi warna dan memucatkan betakaroten yang terkandung dalam minyak yang mana warna awal CPO = 20/20 menjadi 17/20. Pengaturan Bleaching Earth (BE) sangat berpengaruh terhadap stability dan quality minyak DBPO dengan dosing antara 0,6 % - 1,4 % dan dipengaruhi juga oleh quality minyak dengan spesifikasi analisa dobi. Penelitian dilakukan dengan menganalisa warna DBPO setelah melakukan trial dosing BE 0,6 % - 1,4 % dengan flowrate 83300 Kg/Jam. Dengan demikian didapatkan dosing BE yang sesuai dengan standar pabrik dari hasil perhitungan dengan menggunakan analisa regresi sederhana = 1,0 %.*

**Kata Kunci:** *Dosing BE, Proses Bleaching, Proses Refinery*

## 1. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Minyak kelapa sawit mengandung senyawa *Trigliserida* dan senyawa *nontrigli serida*. Senyawa *trigliserida* merupakan *ester* dari *gliserol* dengan tiga molekul asam lemak sedangkan senyawa *nontrigliserida* merupakan komponen-komponen yang tidak diharapkan pada minyak karena senyawa ini menimbulkan warna serta rasa dan bau yang tidak diinginkan. Salah satu senyawa *nontrigliserida* adalah kandungan *karotena* (Nurhida, 2004).

Proses pemurnian minyak sawit adalah proses yang merubah CPO menjadi minyak goreng secara efisien dengan membuang kotoran-kotoran yang tidak diinginkan sampai pada tingkat yang dapat di terima. Hal ini berarti juga bahwa kerugian pada komponen yang diinginkan diusahakan tetap minimal (Pahan, 2006).

Warna DBPO (*Degummed Bleached Palm Oil*) yang memenuhi standar mutu yang ditetapkan pabrik adalah maksimal 17R. Sedangkan untuk parameter warna, SNI tidak menetapkan standar khusus untuk DBPO tetapi menetapkan standart warna untuk minyak goreng yaitu 5,0R (berdasarkan SNI 7709:2012).

Pada proses pemucatan, standar warna yang diinginkan dapat dicapai sesuai dengan keinginan konsumen. Salah satu yang menghambat proses pemucatan adalah bila dalam minyak masih terkandung sejumlah *gum* atau getah dalam minyak kelapa sawit sehingga pada proses pemucatan ini digunakan bahan pemucat yaitu *bleaching earth* sebagai adsorben yang menyerap warna kemerahan pada minyak tersebut. *Bleaching earth* tersebut berwujud padat seperti tanah liat yang komposisi utamanya adalah *silica* dan *alumina*. Pemakaian *bleaching earth* yang digunakan pada pabrik yaitu berkisar antara 0,6 – 1,4%. Apabila jumlah pemakaian *bleaching earth* dibawah 0,6% maka proses penyerapan warna merah dalam minyak kurang maksimal sehingga *stability* minyak tidak sesuai dengan yang

diharapkan dan jika pemakaian *bleaching earth* diatas 1,4% minyak yang dihasilkan akan semakin bagus, namun biaya produksi akan semakin besar sehingga dapat menambah biaya produksi yang dikeluarkan oleh pabrik sehingga akan menimbulkan kerugian pada pabrik serta akan menyebabkan *block* niagara filter (PT. SMART, Tbk).

### B. Batasan Masalah

Batasan masalah yang diambil dari beberapa perumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Berapakah jumlah pemakaian *Bleaching Earth* yang dibutuhkan pada proses pemucatan *Crude Palm Oil* (CPO) di tangki *Bleacher* (D202) untuk menghasilkan warna DBPO yang memenuhi standar pabrik tersebut.
2. Menganalisa pengaruh jumlah pemakaian *Bleaching Earth* pada tangki *Bleacher* D202 terhadap kualitas warna *Degummed Bleached Palm Oil* (DBPO)?
3. Menghitung volume tangki *Bleacher* (D202).

### C. Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam hal ini memiliki tujuan antara lain :

1. Mendapatkan hubungan jumlah pemakaian *bleaching earth* terhadap kualitas warna DBPO secara umum.
2. Mendapat kandosis *bleaching earth* yang mencapai kualitas warna DBPO sesuai standar pabrik.

### D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui hubungan antara pemakaian jumlah *bleaching earth* dengan kualitas warna DBPO, lalu mencari solusi permasalahan yang ada dan dapat diaplikasikan pada *plant Refinery*. Sehingga kedepannya dapat mencapai kualitas warna DBPO sesuai standar pabrik.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

## 2.1. Minyak Kelapa Sawit

Minyak kelapa sawit diperoleh dari pengolahan buah kelapa sawit (*Elaeis guineensis jacq*). Secara garis besar buah kelapa sawit terdiri dari serabut buah (*pericarp*) dan inti (*kernel*). Serabut buah kelapa sawit terdiri dari tiga lapis yaitu lapisan luar atau kulit buah yang disebut *pericarp*, lapisan sebelah dalam disebut *mesocarp* atau *pulp* dan lapisan paling dalam disebut *endocarp*. *Mesocarp* mengandung kadar minyak rata-rata sebanyak 56%, inti (*kernel*) mengandung minyak sebesar 44%, dan *endocarp* tidak mengandung minyak. Minyak kelapa sawit seperti umumnya minyak nabati lainnya adalah merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, sedangkan komponen penyusunnya yang utama adalah *trigliserida* dan *nontrigliserida* (Pasaribu, 2004).

## 2.2. Komponen-komponen pada minyak kelapa sawit

Komponen penyusun minyak sawit terdiri dari *trigliserida* dan *non-trigliserida*. Asam-asam lemak penyusun *trigliserida* terdiri dari asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh.

## 2.3. Mutu Minyak Kelapa Sawit

Mutu minyak kelapa sawit merupakan hal yang penting untuk menentukan bahwa minyak tersebut bermutu baik. Salah satu yang menentukan bahwa minyak tersebut bermutu baik yaitu warna. Warna merupakan parameter yang digunakan sebagai parameter di dalam dunia perdagangan.

Standar mutu minyak goreng telah dirumuskan dan ditetapkan oleh Badan Standarisasi Nasional (BSN) yaitu SNI 7709-2012, menetapkan bahwa standar mutu minyak goreng.

## 2.4. Pemurnian Minyak Kelapa Sawit

Kualitas minyak kelapa sawit ditentukan oleh tingkat kemurnian CPO. Minyak kelapa sawit mentah masih mengandung beberapa *impurities* baik

yang terlarut maupun yang tidak terlarut dalam minyak serta *suspensi* yang turut *terekstraksi* pada waktu pengepresan kelapa sawit (Ketaren, 1986). CPO yang diekstrak secara komersial dari TBS walaupun dalam jumlah kecil mengandung komponen dan pengotor yang tidak diinginkan. Komponen ini termasuk serat *mesokrap*, kelembaban, bahan-bahan tidak larut, asam lemak bebas, *phospholipida*, logam, *produk oksidasi*, dan bahan-bahan yang memiliki bau yang kuat. *Impurities* pada minyak kelapa sawit ini sangat merugikan karena dapat menyebabkan warna merah gelap yang tidak diinginkan pada minyak. Dalam industri minyak kelapa sawit, warna merupakan parameter utama dalam penentuan kualitas minyak dan digunakan sebagai dasar dalam penentuan apakah minyak tersebut diterima atau tidak dalam dunia perdagangan. Semakin gelap warna CPO maka akan semakin mahal biaya yang dibutuhkan dalam proses pemurnian, selain itu warna yang gelap juga menandakan kualitas minyak yang rendah (Kun-She Low, 1998).

Tujuan utama dari proses pemurnian adalah untuk menghilangkan rasa serta bau tidak enak, warna sebelum dikonsumsi atau digunakan sebagai bahan mentah dalam industri. Pemurnian CPO dapat dilakukan dengan dua metode yaitu pemurnian fisik (*physical refinery*) dan pemurnian kimiawi (*chemical refining*). Perbedaan utama dua jenis pemurnian ini ada pada cara menghilangkan asam lemak bebas. Akan tetapi kedua metode dapat menghasilkan *refined bleached deodorized palm oil* (RBDPO) yang memiliki kualitas dan stabilitas yang diinginkan (Fitryono, 2012).

## 2.5. Proses Pemucatan Minyak Kelapa Sawit

Pemucatan adalah suatu proses yang bertujuan untuk menghilangkan atau mengurangi zat-zat warna yang tidak disukai dalam minyak. Pemucatan ini dilakukan dengan mencampur minyak

dalam sejumlah pemucatan seperti *Fuller Earth* (tanah serap), *Activated Clay* (tepung aktif) dan *Activated Carbon* (Karbon aktif). Dan saat ini yang paling populer adalah *Activated Bleaching Earth* (tanah pemucat) karena dipergunakan untuk mengurangi atau menghilangkan *impurities* (pengotor) yang tidak diinginkan pada minyak nabati (Emma, 2003).

### 3. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu Dan Tempat Analisa

Lokasi penelitian dilakukan di *Plant Refinery III* dan di Laboratorium PT. Smart Tbk, Belawan di mulai tanggal 12 Juli 2016 s/d 19 Juli 2016.

#### 3.2. Pengambilan Data dan Prosedur Analisa

##### 1. Bahan yang digunakan

###### a. Proses pemucatan minyak CPO

- 1) CPO (*Crude Palm Oil*)
- 2) Asam Fosfat ( $H_3PO_4$ )
- 3) *Bleaching earth*
- 4) *Steam*

###### b. Proses analisa warna

- 1) DBPO (*Degummed Bleached Palm Oil*)

##### 2. Peralatan yang digunakan

###### a. Pada Proses pemucatan minyak CPO

- 1) Tangki CPO
- 2) *Strainer*
- 3) *Plate Heat Exchanger*
- 4) *Plate Heat Exchanger*
- 5) *Dryer Tank*
- 6) *Dynamic Mixer* dan *Static Mixer*
- 7) *Bleacher tank*
- 8) *Buffer Vessel*
- 9) *Niagara Filter*
- 10) *Bleach oil*
- 11) *Pulse tube*
- 12) *Bleach oil*
- 13) *Cartridge DBPO*
- 14) *Phosporid Acid Tank*
- 15) *Slop Oil Tank*
- 16) Pompa *Sentrifugal*

###### b. Proses analisa warna

- 1) *Lovibond Cell*
- 2) *Tintometer merk Lovibond*

#### 3. Prosedur kerja pengambilan Sampel DBPO pada variasi jumlah tanah pemucat.

Metode kerja yang dilakukan selama Kerja Praktek adalah dengan melakukan pengamatan, studi langsung kelapangan dan studi literatur yang berhubungan dengan permasalahan pokok dengan tahap sebagai berikut :

- a. Mengambil sampel DBPO dari *cartridge* DBPO dengan menggunakan botol kaca kecil dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan prosedur analisa warna.
- b. Melakukan pengamatan, pengukuran serta mencatat data-data yang berhubungan dengan :
  - 1) Jumlah *flowrate* bahan baku CPO yang dimasukkan pada proses pengolahan yang dilihat pada *Flow meter Total Reader*.
  - 2) Warna CPO yang akan diolah.
  - 3) *Dosingphosforid acid* yang digunakan dalam tahap *Degumming* pada *Computer* yang terdapat dalam *Control room*.
  - 4) *Dosingbleaching earth* yang digunakan pada proses pemucatan CPO pada *Computer* yang terdapat dalam *Control room*.
  - 5) Tekanan *steam sparging* yang digunakan pada proses proses pemucatan CPO pada *Computer* yang terdapat dalam *Control room*.
- c. Mempelajari teori ilmiah dan membandingkannya dengan keadaan nyata yang berkaitan dengan proses pemucatan di PT. SMART, Tbk.

#### 4. Prosedur kerja analisa warna

Adapun metode kerja yang dilakukan dilaboratorium dalam pengambilan data-data adalah sebagai berikut :

- a. Sampel DBPO dengan jumlah pemakaian *Bleaching Earth* 0,6% diisi kedalam *lovibond cell* dan dimasukkan pada tempat sampel di *tintometer*.

- b. Warna disebelah kiri (Sampel) disamakan dengan warna disebelah kanan (standar) dengan menarik *standart cell color red*.
- c. Skala pada *standart Cell Tintometer* dibaca dan dicatat.
- d. Percobaan analisa warna dilakukan kembali pada sampel DBPO dengan jumlah pemakaian *Bleaching Earth* yang 0,8%, 1,0%, 1,2%, dan 1,4%.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa dalam proses pemucatan, terjadi penurunan warna. Berikut adalah data-data yang diambil di *logsheet* PT.SMART,Tbk selama melakukan penelitian di lapangan.

**Tabel 1. Data Warna DBPO dengan variasi penambahan *Bleaching Earth* di tangki *Bleaching***

No	CPO yang diolah (Kg/Jam)	Warna CPO yang masak (Red)	DOBI	Dosing Phosforid Acid (%)	Dosing Bleaching Earth (%)	Warna DBPO (Red)
1	83.300	20	2,3	0,055	0,6	17
2	83.300	20	2,3	0,055	0,8	14
3	83.300	20	2,3	0,055	1,0	12
4	83.300	20	2,3	0,055	1,2	11
5	83.300	20	2,3	0,055	1,4	9

Sumber: *Logsheet Bleaching Plant, PT. SMART,Tbk*

##### a. Perhitungan Jumlah Pemakaian *Bleaching Earth*

Dari data pada **tabel 1**, dapat dilihat bahwa laju minyak yang diolah pada pengamatan ini adalah sama, yaitu 83.300kg/jam untuk setiap pemakaian *Bleaching earth*. Setelah melakukan analisa warna di Laboratorium dengan menggunakan alat yang disebut *Tintometer Cell*, maka diperoleh warna DBPO dengan persentase pemakaian *Bleaching Earth* yang berbeda. Dari data tersebut dapat dilihat bahwa semakin banyak jumlah pemakaian *bleaching earth* maka warna merah DBPO semakin turun. Perhitungan pemakaian *bleaching earth* untuk setiap dosis dapat diperoleh dengan rumus dibawah ini:

$$\text{Jumlah Bleaching Earth} = \frac{\text{Laju minyak} \times \text{Dosis Bleaching Earth}}{100 \%}$$

Untuk data selanjutnya dapat dilihat pada tabulasi data berikut.

No	CPO yang diolah (Kg/Jam)	Warna CPO yang masak (Red)	DOBI	Dosing Phosforid Acid (%)	Dosing Bleaching Earth (%)	Jumlah Pemakaian BE (Kg/Jam)	Warna DBPO (Red)
1	83.300	20	2,3	0,055	0,6	499,8	17
2	83.300	20	2,3	0,055	0,8	664,0	14
3	83.300	20	2,3	0,055	1,0	833,0	12
4	83.300	20	2,3	0,055	1,2	999,6	11
5	83.300	20	2,3	0,055	1,4	1.166,2	9

##### b. Pengaruh Jumlah pemakaian *Bleaching Earth* terhadap Warna DBPO

Seperti yang terlihat **ditabel 2**, Laju minyak dalam proses *Refinery* adalah 83.000 kg/Jam. Telah ditetapkan bahwa untuk proses pemucatan CPO menjadi DBPO digunakan sampel CPO dengan DOBI (*Deterioration of Bleachability Index*) CPO yang diolah sebesar 2,3 dan *Phosforid Acid* sebanyak 0,055 % untuk setiap jumlah pemakaian *bleaching earth*. Pada proses pemucatan ini digunakan tekanan *steam sparging* 0,9 bar dan temperatur sekitar 100°C–115°C.

DOBI adalah angka indeks hasil bagi *Absorben* 446 nm dengan 269 nm yang merupakan angka petunjuk kerusakan minyak atau lemak, yang juga menggambarkan daya pemucatan minyak atau lemak (Naibaho, 1998), artinya semakin besar nilai DOBI maka semakin baik kualitas minyak, dan hal tersebut menunjukkan bahwa semakin besar nilai DOBI minyak maka penggunaan *bleaching earth* akan semakin sedikit. Dan *Phosforid Acid* ini berguna untuk mengikat *gum* (getah) dan kotoran lainnya yang terdapat pada minyak kelapa sawit. Dosis *Phosforid Acid* ini perlu diperhatikan karena apabila digunakan diatas 0,055% maka akan menyebabkan kenaikan kandungan asam lemak bebas, namun (Fitriyono, 2012), apabila digunakan dibawah 0,055% maka proses pengikatan gum-gum tidak maksimal.

Dari hasil analisis diperoleh warna DBPO pada dosis *bleaching earth* 0,6% sebesar 17 *Red*, 0,8% sebesar 14 *Red*, 1,0% sebesar 12 *Red*, 1,2% sebesar 11 *Red* dan pada dosis *bleaching earth* 1,4% diperoleh warna sebesar 9 *Red*, yang artinya adalah besaran kandungan pigmen merah (*Red*) yang terkandung dalam sampel DBPO.

Hal tersebut sudah menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah pemakaian *Bleaching earth* maka warna akan semakin turun.

**c. Perhitungan koefisien Korelasi  
Jumlah pemakaian BE vs Warna  
DBPO**

$$R = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[(n(\sum x^2) - (\sum x)^2) \cdot (n(\sum y^2) - (\sum y)^2)]}}$$

$$R = \frac{5(59,2) - (5)(63)}{\sqrt{[(5(5,40) - (25))] \cdot [5(831) - (3969)]}}$$

$$R = \frac{-19}{19,2873015}$$

$$R = -0,9851041$$

Untuk harga koefisien korelasi mendekati atau sama dengan (-1) menyatakan bahwa hubungan linear yang berbanding terbalik antara X dan Y, artinya semakin besar nilai X akan memberikan nilai Y semakin kecil. Adapun koefisien korelasi yang diperoleh yaitu sebesar -0.9851041.

Setelah mendapatkan nilai R (koefisien korelasi) maka koefisien determinan sebagai berikut :

$$R^2 = (-0,9851041)^2$$

$$R^2 = 0,97043$$

**d. Perhitungan Jumlah pemakaian  
*Bleaching Earth* pada proses  
pemucatan untuk menghasilkan  
DBPO dengan kualitas warna yang  
Sesuai Standar Pabrik**

Jumlah pemakaian *Bleaching Earth* yang tepat dan sesuai pada pemucatan pada tangki *bleacher* untuk menghasilkan warna DBPO yang dihasilkan perlu diketahui agar dapat digunakan dosis yang tidak menimbulkan kerugian pada produsen minyak goreng sehingga perlu dihitung berapa dosis BE yang sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh pabrik berdasarkan mayoritas permintaan konsumen (12 R).

Dosis *Bleaching Earth* yang sesuai atau baik agar minyak DBPO yang dihasilkan dapat memenuhi standar berdasarkan garis regresi sebelumnya yaitu

$$y = 22,1 - 9,5x$$

Maka pemakaian *bleaching earth* yang tepat agar sesuai dengan standart mutu adalah :

$$y = 22,1 - 9,5x$$

$$12 R = 22,1 - 9,5x$$

$$x = 1,0631 \%$$

$$= 1,0 \%$$

Jadi Jumlah pemakaian *Bleaching Earth* 1,0% akan menghasilkan warna DBPO 12 R sesuai dengan mayoritas permintaan konsumen. Dari hasil diatas, diperoleh bahwa dosis BE yang sesuai dengan standar mutu yang ditetapkan oleh pabrik berdasarkan mayoritas permintaan konsumen memiliki nilai dosis yang sama berdasarkan perhitungan secara statistik menggunakan persamaan regresi dan berdasarkan hasil analisis secara visual.

Apabila jumlah pemakaian *bleaching earth* di bawah batas (*Range*) yang telah ditentukan maka warna DBPO pada minyak tidak memenuhi standar yang diinginkan, dan jika jumlah pemakaian *bleaching Earth* di atas batas (*Range*) yang ditentukan maka warna minyak akan semakin rendah sehingga diminati konsumen. Namun, hal ini dapat menyebabkan kerugian biaya produksi pada pabrik dan kerusakan pada *Niagara filter*.

**5. SIMPULAN DAN SARAN**

**5.1. Simpulan**

Dari hasil pengamatan dan pembahasan yang dilakukan selama praktek kerja lapangan di pabrik industri minyak goreng PT. SMART, Tbk Belawan-Medan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Jumlah pemakaian *bleaching earth* mempunyai hubungan berbanding terbalik dengan warna DBPO yang dihasilkan yaitu semakin banyak pemakaian *bleaching earth* maka warna DBPO yang dihasilkan semakin rendah. Hal ini dapat dilihat dari persamaan perhitungan analisa regresi linear sederhana yang diperoleh yaitu  $y = 22,1 - 9,5x$  dengan nilai korelasi yang kuat

yaitu sebesar  $-0,9851041$ . Apabila jumlah pemakaian *bleaching earth* di bawah batas (*Range*) yang telah ditentukan (0,6 – 1,4%) maka warna DBPO pada minyak tidak memenuhi standart yang diinginkan, dan jika jumlah pemakaian *bleaching Earth* di atas batas (*Range*) yang ditentukan maka warna minyak akan semakin rendah sehingga diminati konsumen. Namun, hal ini dapat menyebabkan kerugian biaya produksi pada pabrik dan kerusakan pada *Niagara filter*.

2. Berdasarkan hasil perhitungan analisa regresi linear sederhana dapat diketahui bahwa persentase pemakaian *bleaching earth* sebanyak 1,0% akan menghasilkan warna DBPO sebesar 12 R yang sesuai dengan standar yang ditetapkan pabrik berdasarkan mayoritas permintaan konsumen.

## 5.2. Saran

1. Untuk memperoleh hasil warna DBPO yang baik perlu diperhatikan spesifikasi CPO yang diolah, baik itu DOBI CPO, warna CPO yang diolah, *flowrate* CPO yang diolah sehingga dapat diperkirakan seberapa banyak *bleaching earth* yang akan digunakan. Dan untuk mengurangi penumpukan limbah (*spent earth*) dapat dijual kembali sebagai tanah penimbun.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

Afriani, Mutia. 2009. *Hubungan Analisa Dobi (Deteration Of Bleacehability Index) dan  $\beta$ -karoten dalam CPO (Crude Palm Oil) dengan menggunakan spektrofotomeiri UV-Visible*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara Medan.

Akbar Andhika M. 2012. *Optimasi Ekstraksi Spent Bleaching Earth Dalam Recovery Minyak Sawit*. Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Indonesia; Depok.

Anonim, *Operation Instruction*. PT.SMART, Tbk: Belawan-Medan.

Buckle, K.A. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia: Jakarta.

Emma, Zaidar. 2003. *Manfaat Dari Beberapa Jenis Bleaching Eart Terhadap Warna CPO (Crude Palm Oil)*. Volume 7. Jurusan Kimia FMIPA USU: Medan.

Ferry Karwur F. 2012. *Pemucatan Warna Pada Minyak Sawit Mentah*. Volume 5. Bios: Jawa Tengah.

Fitriyono Ayustaningwarno. 2012. *Proses Pengolahan Dan Aplikasi Minyak SawitMerah Pada Industri Pangan*. Volume 2. Program studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro.

Fikri M.E, Kusumadewi Reni. *Regenerasi Bentonit Bekas Secara Kimia Fisika Dengan Aktivator Asam Klorida Dan Pemanasan Pada Proses Pemucatan CPO*. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Lampung.

Kataren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak Dan Lemak Pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Lamtiar Kurnia Desi. 2013. *Penentuan Jumlah Bleaching Earth Yang Dibutuhkan Di Tangki Bleaching T-603 Di Unit Refinery PT. Socfindo Tanah Gambus*, Pendidikan teknologi kimia Industri: Mrdan.

Mengoensoekarjo, S 2013. *Manajemen Agribisnis Kelapa Sawit*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Naibaho M Ponten. 1998. *Teknologi Pengolahan Kelapa Sawit*. Pusat Penelitian Kelapa Sawit: Medan.

Pasaribu Nurhida. 2004. *Minyak Buah Kelapa Sawit*. Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara: Medan.

Pitoyo.1988. *Kemungkinan Ekstrksi Beta-Krotena Dari Tanah Pemucat Limbah Proses Pemurnian Minyak Kelapa Sawit*. Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Gajah Mada: Yogyakarta.

Sudono, Dkk. 2006. *Aktivasi Bentonit Alam Pacitan Sebagai Bahan Penyerap Pada Proses Pemurnian Minyak Sawit*. Volume 5. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Katolik Widya Mandala: Surabaya.

Simanjuntak Rikson, 2008. *Pengaruh Temperatur Thermal Oil Terhadap Kadar FFA (Free Fatty Acid) RBDPO (Refined Bleached Deodorized Palm Oil) Pada Proses Deodorisasi di unit Refinery PT. Astra Agro Lestari, Tbk Tanjung Morawa – Medan*. Karya Akhir. Pendidikan Teknologi Kimia Industri: Medan.

Standar Nasional Indonesia, 2012. *Minyak Goreng Sawit*, Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.

Ritonga, Yusuf. 1995. *Tanah Pemucat (Activated Bleaching Earth)*. Program study Teknik kimia Fakultas teknik. Universitas Sumatera Utara. Medan.

Yusnimar, dkk. 2012 *Sumber Bahan Bakar Alternatif Dari Spent Bleaching Earth Asal Industri Refinery Minyak Sawit*. Fakultas Teknik. Universitas Riau. Riau.