

Kajian Minyak CPO dengan Variasi Suhu dan Pengikat Warna (*Bleaching Earth*) pada Proses *Bleaching*

Study of CPO Oil with Temperature Variations and Color Binder (Bleaching Earth) in the Bleaching Process

Wisnaningsih¹, Muh. Thohirin^{2*}, Ari Beni Santoso³, Ambar Pambudi⁴,
Dimas Andika Hikmawan⁴

^{1,2,3,4,5}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai, Lampung,
Indonesia

*Email: muhtohirin21@gmail.com

Abstrak

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu komoditas andalan di Indonesia yang dapat menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversikan menjadi perkebunan kelapa sawit. Buah kelapa sawit digunakan sebagai bahan mentah minyak goreng, margarin, sabun, kosmetika, industri farmasi. Bagian yang paling populer untuk diolah dari kelapa sawit adalah buahnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu terhadap kekentalan minyak goreng. Fluida yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kemasan kelapa sawit yang terdiri dari Bimoli, Filma dan Kunci Mas. Dalam penelitiannya pengaruh suhu terhadap viskositas minyak goreng menggunakan hukum Stokes. Berdasarkan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kekentalan minyak goreng mengalami penurunan dengan meningkatnya suhu. Penelitian ini akan dilakukan perlakuan pada minyak CPO dengan panas dan *bleaching earth* yang berbeda untuk mengetahui variasi faktor dan hasil yang didapatkan lebih luas. Formula atau faktor yang akan diteliti menggunakan metode *taguchi* dengan formula 32. Besaran faktor panas 80°C, 85°C dan 90°C sedangkan untuk campuran *bleaching earth* sebesar 1,5%, 2,0% dan 2,5% dari berat CPO yang akan diuji. Hasil minyak berpengaruh dari besaran campuran *bleaching earth*. Minyak yang memiliki campuran *bleaching earth* paling tinggi memiliki kejernihan yang baik dan juga sebaliknya campuran *bleaching earth* yang paling rendah memiliki kekeruhan minyak yang paling tinggi.

Kata kunci: *Bleaching*; *Bleaching Earth*; Minyak Kelapa Sawit; Suhu

Abstract

Oil palm plantations are one of the mainstay commodities in Indonesia which can generate large profits so that many old forests and plantations have been converted into oil palm plantations. Palm oil fruit is used as raw material for cooking oil, margarine, soap, cosmetics, and the pharmaceutical industry. The most popular part of palm oil is the fruit. The research aims to examine the effect of temperature on the viscosity of cooking oil. The fluid used in this research is palm oil packaging consisting of Bimoli, Filma and Kunci Mas. In his research, the effect of temperature on the viscosity of cooking oil used Stokes' law. Based on the results of his research, it shows that the viscosity of cooking oil decreases with increasing temperature. This research will be carried out by treating CPO oil with heat and different bleaching earths to determine the variation in factors and the results obtained more widely. The formula or faktor that will be studied uses the Taguchi method with formula 32. The heat faktor amounts are 80°C, 85°C and 90°C while for the bleaching earth mixture it is 1.5%, 2.0% and 2.5% of the weight of the CPO to be tested The oil yield affects the size of the bleaching earth mixture. The oil with the highest bleaching earth mixture has good clarity, and conversely, the oil with the lowest bleaching earth mixture has the highest oil turbidity.

Keywords: *Bleaching*; *Bleaching Earth*; Crude Palm Oil; Temperature

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak dibudidayakan di Indonesia[1], yang dapat menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversikan menjadi perkebunan kelapa sawit. Penyebaran kelapa sawit di Indonesia berada pada pulau Sumatra, Kalimantan, Jawa, Sulawesi, Papua, dan beberapa pulau tertentu di Indonesia. Buah kelapa sawit digunakan sebagai bahan mentah minyak goreng, margarin, sabun, kosmetika, industri farmasi. Bagian yang paling populer untuk di olah dari kelapa sawit adalah buahnya [2].

Riau merupakan daerah yang sangat cukup luas untuk perkembangan dan industri sawit, karena Riau memiliki sumber daya alam yang memadai. Salah satu perusahaan yang mengelola sawit di daerah Riau adalah PT Perkebunan Nusantara V (PTPN) V. PTPN V Tandun merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perkebunan kelapa sawit yang mengolah buah sawit menjadi minyak sawit mentah CPO dan PKO. Pabrik kelapa sawit PTPN V Tandun memiliki kapasitas 40 ton/jam atau 800 – 900 Ton TBS/ Hari [3].

Asal-usul lahan perkebunan kelapa sawit Indonesia sebagian besar berasal dari lahan telantar (*degraded land*), konversi lahan pertanian, dan hanya 3,4% yang dikonversi dari hutan primer. Hal ini membuktikan anggapan bahwa perkebunan kelapa sawit sebagai pemicu utama deforestasi di Indonesia tidak benar. Dalam aspek ekonomi, industri minyak sawit berkontribusi pada pembangunan berkelanjutan, menghasilkan devisa, pembangunan daerah, dan berhasil menciptakan petani ke berpendapatan menengah. Perkembangan industri minyak sawit juga bersifat inklusif dan menarik perkembangan sektor-sektor lain. Dalam aspek sosial, industri minyak berperan dalam pembangunan pedesaan, pengurangan

kemiskinan, pemerataan pembangunan ekonomi, serta memperbaiki ketimpangan pendapatan dan pembangunan. Dalam aspek ekologi, perkebunan sawit menyumbang pada pembangunan berkelanjutan melalui peranannya dalam menyerap CO₂ dan menghasilkan O₂ serta meningkatkan biomassa lahan. Perkebunan kelapa sawit juga mengurangi emisi gas rumah kaca [4].

Hasil panen kelapa sawit berupa Tandan Buah Segar (TBS) merupakan sumber dari minyak sawit yang di hasilkan. Buah sawit yang layak panen dalam kondisi matang optimum merupakan buah yang berumur 5–6 bulan setelah penyerbukan terjadi. Kematangan buah di tandai dengan perubahan warna dari hitam menjadi kuning kemerahan atau lepasnya berondolan dari tandan buah segar di pokok. Laju kematangan buah pada satu tandan terjadi tidak bersamaan dan biasanya dimulai dari bagian apical (atas) ke basal (bawah) dan dari bagian luar ke dalam. Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit secara fisiologi akan mulai membentuk minyak pada 70–120 hari setelah penyerbukan. Pembentukan minyak terjadi di daging buah (mesokarp) dan inti buah. Setelah dipisahkan, brondol akan diolah untuk memisahkan minyak dari daging buah[5]. Sintesis minyak pada masing-masing berondolan berlangsung sekitar 30 hari dan akan berhenti saat terlepas dari tandan [6].

Kelapa sawit merupakan tanaman perkebunan yang sangat diminati untuk dikelola atau ditanam baik oleh pihak BUMN (badan usaha milik negara), swasta, maupun petani (perkebunan rakyat), dikarenakan kelapa sawit masih merupakan andalan sumber minyak nabati di dunia, sehingga permintaan terhadap produk kelapa sawit sangat besar. Produktivitas yang tinggi adalah impian yang sangat diinginkan oleh para pengusaha kelapa sawit, karena hal tersebut akan meningkatkan keuntungan bagi mereka. Tahun 2012, produksi minyak kelapa sawit atau *Crude Palm Oil* (CPO) di

Indonesia mampu mencapai angka cukup tinggi yaitu sekitar 23.521.071 ton dan produktivitas hasil kelapa sawit berupa Tandan Buah Segar (TBS) memiliki angka yang cukup tinggi sekitar 3.571 kg/ha dibandingkan dengan hasil tanaman perkebunan lainnya. Ekspor CPO Indonesia mencapai 7.262.800 ton dengan nilai 6.676 juta US\$ [7].

Minyak goreng kemasan umumnya memiliki warna yang bening dan tidak membeku pada suhu kamar. Beberapa minyak goreng kemasan yang beredar di masyarakat adalah minyak goreng merk Bimoli, Tropical, Sunco, Filma, Sania dan Fortune. Minyak-minyak goreng tersebut dapat dengan mudah dijumpai di beberapa supermarket, minimarket dan toko-toko di pasar tradisional. Kondisi ini memberikan kebebasan pada konsumen untuk memilih produk yang akan dikonsumsi. Dalam memilih produk minyak goreng dalam kemasan, beberapa penelitian membuktikan bahwa konsumen memperhatikan aspek-aspek tertentu sebelum memutuskan akan mengkonsumsi produk tertentu. Aspek yang mempengaruhi konsumen antara lain adalah aspek harga, kandungan gizi, warna, dan merek [8].

Bahan baku produksi minyak goreng yang digunakan berasal dari minyak kelapa sawit kasar yang berasal dari perkebunan kelapa sawit yang berada di Kalimantan, sedangkan bahan pembantu yang digunakan adalah asam fosfat 85% dan *bleaching earth*. Proses produksi minyak goreng meliputi *degumming*, *bleaching*, *deodorizing*, dan *fractionating*. Minyak hasil ekstrak buah merah (*Pandanus conoideus L.*) umumnya masih mengandung komponen pengotor, sehingga perlu di-*degumming* untuk menghilangkan gum dan komponen pengotor lainnya. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa proses *degumming* menggunakan asam sitrat pada konsentrasi 0,2-1% menghasilkan minyak buah merah dengan kadar air (0,053-0,094%), asam

lemak bebas (ALB) (1,0251,095%), bilangan peroksida (0,291-0,592 mg O₂/100mg), dan dapat menurunkan kadar fosfor pada kisaran 84,272-62,806 ppm, dengan kadar total karotenoid sebesar 5831-6786 mg/kg dan total tokoferol yaitu 2081-2399 mg/kg. Proses *degumming* yang efektif untuk menurunkan kadar fosfor minyak buah merah kasar adalah pada perlakuan dengan konsentrasi asam sitrat 1%.

Proses *degumming* CPO (*Crude Palm Oil*) secara konvensional dilakukan dengan penambahan H₃PO₄, H₂SO₄ atau HCl. Alternatif penyisihan fosfolipid dari CPO dapat dilakukan dengan teknologi membran. Tujuan dari penelitiannya untuk mempelajari unjuk kerja membran ultrafiltrasi (UF) terhadap fluks dan rejeksi fosfolipid yang terkandung didalam CPO. Membran UF yang digunakan adalah membran kapiler. Penelitiannya tersebut dilakukan dengan melewati CPO ke dalam membran UF dengan variabel tekanan 0,5, 1, 1,5 dan 2 bar. Hasil dari penelitiannya menunjukkan adanya peningkatan fluks akibat kenaikan tekanan. Fluks tertinggi diperoleh pada tekanan 2 bar yaitu 0,651 L/m² jam. Sedangkan fluks terendah diperoleh pada tekanan 0,5 bar yaitu 0,280 L/m² jam. Rejeksi fosfolipid dari CPO mencapai 87,73% [9].

Viskositas adalah gesekan yang terjadi antar lapisan dalam fluida. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi nilai viskositas suatu fluida, salah satunya adalah suhu. Namun pengaruh temperatur terhadap viskositas masih jarang dibahas dalam pembelajaran. Penelitiannya bertujuan untuk mengkaji pengaruh suhu terhadap kekentalan minyak goreng. Fluida yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak kemasan kelapa sawit yang terdiri dari Bimoli, Filma dan Kunci Mas. Dalam penelitiannya pengaruh suhu terhadap viskositas minyak goreng menggunakan hukum Stokes. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa

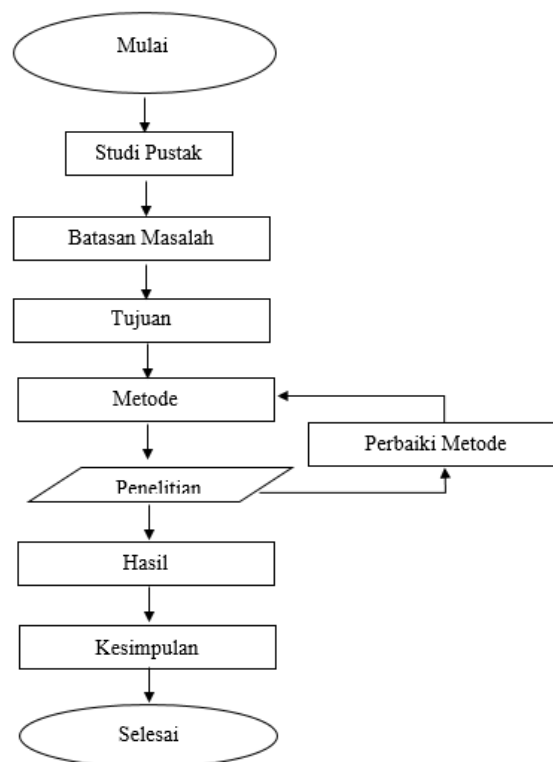
kekentalan minyak goreng mengalami penurunan dengan meningkatnya suhu. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya massa minyak goreng [10].

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilakukan perlakuan pada minyak CPO dengan panas dan bleaching earth yang berbeda untuk mengetahui variasi faktor dan hasil yang didapatkan lebih luas. Formula atau faktor yang akan diteliti menggunakan metode taguchi dengan formula 32. Besaran faktor panas 80°C, 85°C dan 90°C sedangkan untuk campuran bleaching earth sebesar 1,5%, 2,0% dan 2,5% dari berat CPO yang akan diuji.

Pengujian kotoran/gum pada hasil

akhir CPO (*Crude Palm Oil*) dengan menggunakan metode pengujian, saringlah CPO sebanyak 20 sampai 50 ml minyak atau lemak pada suhu di bawa 60 °C melalui kertas saringan tak berbau dan tekstur terbuka, yang sebelumnya telah dikeringkan dalam oven pada 105 °C dan ditimbang dalam botol timbang tertutup. Bila minyak atau lemak lambat menyaring, encerkanlah dengan *petroleum eter* (t.d. 40 °C sampai 60 °C) sebelum penyaringan. Kertas saring yang berisi kotoran-kotoran itu diekstraksi dengan *petroleum eter* (t.d. 40°C sampai 60°C) dalam alat ekstraksi kontinu. Setelah ekstraksi sempurna keringkanlah kertas saring berserta isinya dalam oven pada 98°C sampai 100°C, dan timbanglah kembali dalam botol timbang tertutup. Ulangilah pengerjaan ini hingga berat konstan.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Adapun pengamatan minyak goreng merah dilakukan menggunakan level yang

berbeda dan variable kontrol berbeda. Level dan variable kontrol dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Level dan Control

Eksperimen	Level Variabel Kontrol		
	A	B	C
1	1,5	80	25
2	1,5	85	27,30
3	1,5	90	30
4	2,0	80	27,30
5	2,0	85	30
6	2,0	90	25
7	2,5	80	30
8	2,5	85	25
9	2,5	90	27,30

Kajian minyak goreng merah ini menggunakan tabel eksperimen, sehingga memudahkan pengujian dan pengambilan sampel pada minyak goreng merah. Hasil kajian minyak goreng dapat dilihat pada tabel 2. Level dan kontrol pada pengamatan ini memiliki 3 level dan 3 kontrol. Kontrol pada NaOH dengan variasi 1,5%, 2% dan 2% dari minyak CPO yang digunakan. Kontrol yang kedua adalah variasi suhu pada pemanasan, suhu pada pemanasan dengan level 80 °C, 85 °C dan 90 °C. kontrol yang ketiga yaitu dengan waktu pemanasan, waktu pemanasan 25 menit, 27,5 menit dan 30 menit. Ketika pengamatan yang pertama yaitu dengan NaOH 1,0% Suhu 80°C dan waktu 25 menit. Pengamatan pertama dilakukan dengan cara memanaskan CPO dengan suhunya 80°C. pemanasan CPO.

Pemanasan dengan waktu 17 menit mencapai suhu 80°C. pemanasan menggunakan majikom penanak nasi. Setelah dipanaskan CPO diberi *bleaching* dengan sejumlah 1.5%.



Gambar 2. Penambahan *Bleaching Earth* 1.5%

Gambar 2 penambahan *bleaching earth* 1.5% setelah BE ditimbang kemudian dimasukan ke dalam CPO yang sedang dipanaskan. Timbangan disini menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram. Setelah dilakukan BE selama waktu 25 menit kemudian CPO di *filter* menggunakan masker yang memiliki besaran *mesh* 0,25 mm.

minyak yang sudah di *filter* menggunakan filter masker. Pada gambar tersebut resapan filter menyebar hampir setengah bagian dan minyak berada di dalam gelas dengan jumlah yang lebih sedikit.

Setelah selesai melakukan pengamatan pada tahap pertama selanjutnya pengamatan dilakukan kepengamatan kedua. Pengamatan ke kedua yaitu dengan *bleaching earth* 2,0% Suhu 85 °C dan waktu 27,5 menit. pengamatan ini diawali dengan proses memasukan CPO ke tungku pemanas kemudian dipanaskan dengan suhu 85%.

Pemanasan CPO mencapai 85 °C pada waktu 27,10 menit. setelah pemanasan selesai selanjutnya memasukan *bleaching earth* sebanyak 1,5%.

Penimbangan *bleaching earth* dan proses pencampuran keminyak yang sedang dipanaskan. Setelah proses ini selesai selanjutnya minyak difilter dengan menggunakan masker.

Filterisasi pada tahap kedua menggunakan masker dengan mesh 0,25 mm. minyak hasil di tempatkan di gelas plastic. Selanjutnya pengujian tahap ke tiga dengan variasi *bleaching earth* 1,5% Suhu 90°C dan waktu 30 menit. Tahapan pertama pada proses ini minyak dimasukan kedalam pemanas. Minyak dipanaskan hingga suhunya mencapai 90 °C selama 30 menit.

Pemanasan minyak dengan suhu 90 °C dengan durasi waktu 30 menit. pengukur waktu menggunakan *stopwatch* yang ada di aplikasi *smartphone*. Setelah tahapan ini selesai proses berikutnya pencampuran minyak dengan *bleaching earth*. Proses pecampuran *bleaching earth* dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Proses Pencampuran Bleacing Earth

Proses pencampuran *bleaching earth* dengan dengan minyak. Berat *bleaching* ditimbang dengan timbangan digital dengan keteletian 0,01 gram, sedangkan pemanasan dengan majikom. Setelah selesai proses pencampuran kemudian minyak dipisahkan

dengan libhanya menggunakan masker dengan mesh 0,25 mm.

Proses pengambilan minyak dengan difilter menggunakan masker. Minyak dimasukan kedalam gelas plastik, minyak terlihat menetes dan tertampung kedalam gelas *plastic* tersebut.

Pengamatan keempat yaitu dengan variasi *bleaching earth* 2% Suhu 80 °C dan waktu 27,30 menit. Proses pada pengamatan ini pertama memasukan minyak CPO kedalam tungku pemanas kemudian dipanaskan selama 27,30 menit.

Pengukuran suhu pada minyak menggunakan thermometer analog. Pengukur waktu menggunakan *stopwatch* yang ada di aplikasi *smartphone*. Proses berikutnya pencampuran *bleaching earth* dengan minyak yang sedang dipanaskan. Setelah proses *bleaching* selesai selanjutnya proses penyaringan minyak. Penyaringan minyak menggunakan mesh 0,25 mm. proses penyaringan pada gambar 4.11 menunjukan minyak yang mengalir ditampung pada gelas plastik. *Filter* yang digunakan menggunakan *filter* masker dengan mesh 0,25 mm. Pengamatan kelima dengan variasi *bleaching earth* 2.0%, suhu 85 °C dan waktu 30 menit. Pengamatan ini dimulai dengan memanaskan minyak pemanasan ini dilakukan dengan mejikom. pemanasan minyak dengan suhu 85°C dengan waktu 30.05 detik. Setelah proses ini selesai kemudian minyak diberi *bleaching earth*. *bleaching* dilakukan pada minyak didalam pemanasa dengan berat *bleaching* 2,00 Gram (2%) dari berat minyak yang diproses. Setelah *bleaching earth* dimasukan minyak diaduk-aduk selama proses ini berlangsung. Setelah proses ini selesai selanjutnya minyak disaring untuk memisahkan minyak dengan limbah. proses penyaringan pada sampel ke 5 menggunakan *filter* yang terbuat dari masker yang memiliki mesh 0,25 mm. minyak pada proses ini ditempatkan di gelas plastik. Pengamatan keenam yaitu dengan variasi

bleaching earth 2,00% Suhu 90°C dan waktu 25 menit. proses ini diawali dengan memanaskan minyak CPO didalam mesin pemanas dengan suhu 90°C. proses ini dilakukan dengan waktu 20 menit tanpa henti. Proses pengukuran suhu pada sampel ke enam menggunakan thermometer analog dan timer menggunakan *stopwatch* yang ada diaplikasi *smartphone*. Suhu pada proses ini menunjukkan suhu sebesar 90 °C dan waktu 25,10 menit. setelah proses ini selesai kemudian proses pencampuran *bleaching earth* dengan minyak. Proses pencampuran *bleaching earth* dengan minyak dengan *bleaching earth* sebesar 2,00 gram atau 2%. Setelah proses *bleaching* selanjutnya proses memisahkan minyak dengan limbah, proses filterisasi ini dilakukan menggunakan *mesh* 0,25 mm. proses filterisasi. proses penyaringan untuk memisahkan minyak dengan limbah. Filter ini menggunakan masker dan minyak dimasukan kedalam gelas plastik. Pengamatan ketujuh yaitu dengan variasi *bleaching earth* 2,5% Suhu 80°C dan waktu 30 menit. Proses pada pengamatan ini diawali dengan pemanasan minyak dengan panas 80 °C selama waktu 30 menit.

Pemanasan pada minyak yang diukur menggunakan thermometer analog dan pengukur waktu menggunakan *stopwatch*. Setelah proses ini selanjutnya proses pencampuran minyak dengan *bleaching earth* dimasukan kedalam minyak yang sedang dipanaskan. Berat *bleaching earth* 2,5 gram atau sebesar 2,5% dari berat minyak. Selanjutnya proses pemisahan minyak dengan limbah menggunakan masker dengan *mesh* 0,25. proses penyaringan minyak menggunakan masker dan minyak dimasukan kedalam gelas plastik dengan tekanan menggunakan sendok plastik. Pengamatan kedelapan yaitu dengan variasi *bleaching earth* 2,5% Suhu 85°C dan waktu 25 menit. proses pengamatan ini dilakukan dengan tahapan awal memasukan minyak kedalam mesin

pemanas. Minyak dipanaskan selama 25 menit, minyak diaduk-aduk supaya mudah terurai. pemanas minyak dengan suhu 85 °C diukur menggunakan thermometer analog dan dihitung waktunya menggunakan *stopwatch* yang ada di aplikasi *smartphone*. Setelah proses pemanasan minyak selanjutnya proses *bleaching earth*, berat *bleaching earth* sesuai dengan **Tabel 1**. proses penunangan *bleaching earth* kedalam minyak yang sedang dipanaskan didalam mesin pemanas. Supaya pencampuran *bleaching earth* ini tercampur merata saat minyak dipanaskan, minyak diaduk-aduk. Setelah proses ini selesai selanjutnya proses pemisahan minyak dengan limbah dengan cara menyaring minyak menggunakan *filter* dengan *mesh* 0,25 mm. proses penyaringan minyak dilakukan dengan masker yang memiliki *mesh* sebesar 0,25 mm. Minyak yang disaring hasilnya dimasukan kedalam gelas plastik. Terlihat ketika minyak dituangkan lalu diaduk-aduk minyak keluar kedalam plastik. Pengamatan kesembilan yaitu dengan variasi *bleaching earth* 2,5% Suhu 90 °C dan waktu 27,30 menit. proses pengamatan ini dilakukan dengan tahapan yang pertama adalah memanaskan minyak menggunakan mejikom dengan suhu 90°C selama 27,30 menit tanpa henti dan diaduk-aduk.

Proses pemanasan dengan waktu 27,15 menit dan suhunya diukur menggunakan thermometer analog kemudian pengukur waktunya menggunakan *stopwatch*. Setelah proses ini selesai kemudian dilakukan pencampuran *bleaching earth* dengan berat *bleaching earth* 2,5 gram atau 2,5% dari berat minyak. proses penimbangan *bleaching earth* menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,001gram setelah selesai ditimbang *bleaching earth* dimasukkan kedalam minyak. Setelah proses ini selesai selanjutnya proses penyaringan, proses penyaringan minyak dengan sampel kesembilan dilakukan menggunakan masker

yang memiliki *mesh* 0,25 mm. setelah itu minyak dimasukan kedalam gelas plastik. Setelah proses *bleaching* pada semua sampel selesai semua kemudian minyak dimasukan kedalam botol yang sudah disediakan. Minyak ini dikelompokkan menjadi 3 kelompok. Kelompok pertama dengan jumlah *bleaching earth* 1,5%, kelompok kedua dengan hasil minyak yang dicampur dengan *bleaching earth* 2,0% dan kelompok ketiga dengan *bleaching earth* 2,5%. Hasil minyak dengan *bleaching earth* 1,5%. Hasil minyak yang di *bleaching* terdapat 3 botol dengan variasi berbeda-beda. Minyak dalam botol terlihat berwarna merah bening dengan endapan pada botol A1 dan minyak keruh pada botol A2, botol A3 dengan minyak yang lebih keruh lagi dari pada minya A1 dan A2.

Pengamatan pada hasil minyak dengan campuran *bleaching earth* 2,0%. minyak yang sudah ditempatkan didalam botol plastic dengan kode B1, B2 dan B3. Minyak yang ada dibotol B1 berwarna merah dan terlihat jernih. Minyak yang berada dibotol B2 terlihat lebih keruh jika dibandingkan dengan minyak yang berada dibotol B1.

Minyak yang berada dibotol B3 terlihat sama keruhnya dengan botol B2 dan lebih keruh jika dibandingkan dengan minyak yang berada dibotol B1.

Hasil minyak yang sudah lakukan *bleaching earth* dengan besaran *bleaching earth* 2,5%, hasil minyak sudah dikemas dalam 3 botol yaitu botol C1. C2 dan C3. Minyak yang ada dibotol C1 hasilnya jernih dan bening, minyak yang ada dibotol C2 terlihat keruh dan sedikit berwarna merah, minyak yang ada dibotol C3 terlihat lebih keruh jika dibandingkan dengan botol C2 dan jika minyak dibotol C3 dibandingkan dengan botol C1 sangat terlihat keruhnya.

Setelah pengamatan secara visual dengan melihat hasil minyak yang sudah dicampur dengan *bleaching earth* selanjutnya pengamatan menggunakan metode taguchi yang ada diaplikasi minitab. Pengamatan dengan taguchi menggunakan minitab versi 19. Setiap kelompok minyak diberi nilai dengan tingkatan terendah 1 untuk kelompok minyak A, 2 pada kelompok B dan 3 pada kelompok minyak C.

Tabel 2. Respon Level Pengamatan *Bleaching Earth*

Level BE Suhu Waktu			
1	*	*	*
2	*	*	*
3	*	*	*
Delta	*	*	*
Rank	2	2	2

Pada Tabel 2 menunjukan setiap level dengan bintang. dan vaktor memiliki respon yang ditandai

Tabel 3. Respon Tabel *for Means*

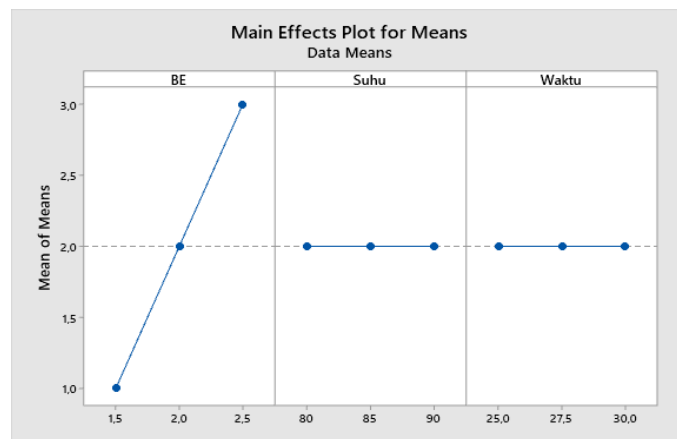
Level BE Suhu Waktu			
1	1,000	2,000	2,000
2	2,000	2,000	2,000
3	3,000	2,000	2,000
Delta	2,000	0,000	0,000
Rank	1	2,5	2,5

Tabel 3. menunjukan respon pada tabel *means*, level 1 pada *bleaching earth*

memiliki nilia respon dengan rengking terting, sedangkan respon suhu dan waktu

memiliki rengking yang sama. Level kedua *bleaching earth*, suhu dan waktu memiliki rengking yang sama. Level ketiga *bleaching earth* memiliki rengking ketiga, suhu dan waktu memiliki rengking pengaruh kedua. Nilai delta pada *bleaching earth* adalah 2,

sengakan nilai delta pada suhu dan waktu 0 (nok terdapat pada nilai *bleaching earth*. Pengamatan lebih jelas dapat dilihat menggunakan grafik yang ada pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Analisis Terhadap Faktor

Gambar 4. Menunjukkan pengaruh pada setiap faktor, faktor *bleaching earth* pada level 1 memiliki pengaruh paling rendah jika dibandingkan pada dari semua faktor dan level. *Bleaching earth* pada level kedua memiliki nilai pengaruh yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan *bleaching earth* level 1, Nilai pengaruh pada level kedua adalah 2. *Bleaching earth* level ketiga memiliki nilai yang tertinggi dari semua faktor, nilai ketiga ini adalah 3. Selanjutnya nilai faktor pada suhu, level pertama faktor suhu mendapatkan nilai 2, nilai level kedua 2 dan nilai ke level ketiga juga 2. Faktor suhu tidak memberikan nilai berbeda. Selanjutnya faktor pada waktu, nilai waktu pada level pertama adalah 2, nilai level kedua adalah 2 dan nilai level ketiga juga 2.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dalam pengamatan proses *bleaching* yaitu proses *bleaching* dilakukan laboratorium Teknik Mesin Universitas Sang Bumi Ruwa Jurai berjalan dengan baik. Hasil minyak

berpengaruh dari besaran campuran *bleaching earth*. Minyak yang memiliki campuran *bleaching earth* paling tinggi memiliki kejernihan yang lebih baik, dan juga sebaliknya campuran *bleaching earth* yang paling rendah memiliki kekeruhan minyak yang paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Thohirin, W. Wisnaningsih, A. Pambudi, A. B. Santoso, and F. S. Hertanto, "Rancang Bangun Mesin Press Kelapa Sawit Sederhana Menggunakan Sistem Hidrolik Kapasitas 15 Kg," *Tek. Sains J. Ilmu Tek.*, vol. 8, no. 1, pp. 58–65, 2023.
- [2] R. Pebrianto, D. Purbasari, A. P. Gobel, M. M. Ibrahim, and E. Oktarinasari, "Pendampingan Petani Sawit Dalam Menyediakan Bibit Berkualitas Unggul Dan Meningkatkan Hasil Produksi Tandan Buah Segar Di Kecamatan Keluang Kabupaten Musi Banyuasin Sumatera Selatan," *Appl. Innov. Eng. Sci. Res.*,

- vol. 15, no. 1, pp. 65–71, 2022.
- [3] D. Levia and Mhubaligh, “Analisis Proses Produksi CPO Untuk Mengidentifikasi Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kualitas Mutu CPO,” *J. Teknol. dan Manaj. Ind. Terap.*, vol. 2, no. 2, pp. 82–89, 2023, doi: 10.55826/tmit.v2i2.72.
- [4] Ismai, “Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia Dalam Perspektif Pembangunan Berkelanjutan,” *J. Ilmu-Ilmu Sos. Indones.*, vol. 43, no. 1, pp. 81–94, 2017.
- [5] M. Thohirin, W. Wisnaningsih, M. Yunus, A. Pambudi, and A. S. Habibi, “Perancangan dan Konstruksi Boiler untuk Rebusan Buah Sawit dengan Kapasitas 200 Kg,” *JUSTIMES (Jurnal Rekayasa Tek. Mesin Saburai)*, vol. 1, no. 02, pp. 42–47, 2023.
- [6] F. Murgianto, E. Edyson, A. Ardiyanto, S. K. Putra, and L. Prabowo, “Potential Content of Palm Oil at Various Levels of Loose Fruit in Oil Palm Circle,” *J. Agro Ind. Perkeb.*, vol. 9, no. 2, pp. 91–98, 2021, doi: 10.25181/jaip.v9i2.2161.
- [7] Direktorat Jenderal Perkebunan, “Satuan Biaya Maksimum Per Hektar Pembangunan Kebun.” pp. 1–14, 2013.
- [8] J. Sains and D. I. R. Of, “Analisis Metode ELECTRE Pada Pemilihan Produk Minyak Goreng Kemasan Terbaik Berdasarkan Konsumen,” *Sci. Inform. V5.I2*, vol. 5, no. 2, pp. 129–135, 2019.
- [9] Syarfi, “Degumming cpo (Crude Palm Oil) Menggunakan Membran Ultrafiltrasi,” *Semin. Nas. Fak.*, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [10] D. R. Rosalina, N. Kadarisman, and M. Si, “Pengukuran Viskositas Minyak (Dina Risantiana R.) 15,” *J. Apl. Teknol. Pangan*, vol. 5, no. 2, pp. 15–22, 2018.