Penentuan Kadar *Bleaching Earth* dan *Phosporic Acid* pada Proses *Degumming* dan *Bleaching Crude Palm Oil*

Wira Irawan[(a)], Bahruddin[(b)], Amun Amri[(c)]

[a]Teknik Kimia, Universitas Riau, Pekanbaru 28291, Indonesia
[b]Teknik Kimia, Universitas Riau, Pekanbaru 28291, Indonesia
[c]Teknik Kimia, Universitas Riau, Pekanbaru 28291, Indonesia

I N F O A R T I K E L

Keywords:

Degumming,
Bleaching,
Refinery Process,
Free Fatty Acid, Perokside Value.

:

Email: wirairawan1303@gmail.com

A B S T R A C T

Oil from palm oil processing into crude palm oil generally still contains impurities, so it is necessary to carry out a physical refining process which includes pre-treatment and deodorization processes consisting of degumming and bleaching processes to remove gum and other impurity components. The purpose of this study was to determine the ratio of phosphoric acid in the degumming process using phosphoric acid and the bleaching process using bleaching earth on the quality of crude palm oil and degumm bleach palm oil. The degumming treatment used phosphoric acid with several concentrations, namely 0.5% and 1%, which was compared with the control using bleaching earth with the percentage of use 0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2% (crude palm oil before degumming process and after degumming process). Analysis of crude palm oil quality includes free fatty acid (FFA), DOBI, peroxide value (BP), phosphorus content, water content, and iron content of crude palm oil and DBPO. The results of this study indicate that the process after degumming using phosphoric acid at a concentration of 0.5% produces ffa 2.01-3.30 %), DOBI (1.55-2.13), PV (0-1.64mg O_2/100mg), phosphorus (3.76-11.01 ppm), water content (0.21-0.43), iron content (0.17-0.54) . The degumming process using 1.0% phosphoric acid produces ffa 1.65-3.59 %), DOBI (1.68-1.91), PV (0-2.54mg O_2/100mg), Phosphorus (2.24- 15.41ppm), water content (0.24-0.88), iron content (0.11-0.61). Which is effective for saving production costs in the treatment with 0.5% phosphoric acid concentration and the use of 1% bleaching earth.

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit adalah jenis tumbuhan yang termasuk dalam genus *Elaeis* dan ordo *Arecaceae.* Tumbuhan ini digunakan sebagai pertanian komersial untuk memproduksi minyak sawit. Genus ini memiliki dua spesies anggota. Kelapa sawit Afrika (*Elaeis guineensis*) adalah sumber utama minyak kelapa sawit. Kelapa sawit Amerika (*Elaeis Oleifera*) adala tanaman asli Amerika Selatan dan Tengah tropis yang di gunakan secara lokal untuk produksi minyak.

Kelapa sawit merupakan tumbuhan industri sebagai bahan baku penghasil minyak goreng, minyak industri, maupun bahan bakar. Kelapa sawit memiliki peranan yang penting dalam industri minyak yaitu dapat menggantikan kelapa sebagai bahan bakunya. Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Di Indonesia penyebarannya di daerah Aceh, pantai timur Sumatera, Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi. Terdapat beberapa spesies kelapa sawit yaitu *E. guineensis Jacq., E. oleifera, dan E. odora*. Varietas atau tipe kelapa sawit digolongkan berdasarkan dua karakteristik yaitu ketebalan endokarp dan warna buah. Berdsarkn ketebalan endokarpnya,

kelapa sawit digolongkan menjadi tiga varietas yaitu *Dura, Pisifera*, dan *Tenera*, sedangkan menurut warna buahnya, kelapa sawit digolongkan menjadi tiga varietas yaitu *Nigrescens, Virescens*, dan *Albescens*. Secara umum, kelapa sawit terdiri atas beberapa bagian yaitu akar, batang, daun, bunga dan buah. Bagian dari kelapa sawit yang dilolah menjadi minyak adalah buah. Minyak sawit juga memiliki aplikasi non-makanan seperti sabun, deterjen, kosmetik.

Perkebunan kelapa sawit komersial pertama di Indonesia didirikan pada tahun 1911 di Sumatera Utara, Lampung dan Aceh. Namun, baru pada tahun 1960-an, kelapa sawit dibudidayakan secara komersial dalam skala besar untuk menghindari ketergantungan yang berlebihan pada karet alam yang merupakan komoditas utama selama tahun-tahun sebelumnya. Sejak itu, industri kelapa sawit berkembang pesat dan muncul sebagai komoditas pertanian yang paling menguntungkan, menggantikan karet alam (Rustam dan Agus 2011). Pertumbuhan industri ini sangat fenomenal dan Indonesia saat ini merupakan produsen dan pengekspor minyak sawit terbesar di dunia, menyumbang 52 persen dari produksi dunia dan 64 persen dari ekspor dunia pada tahun 2008.

Industri refining minyak sawit saat ini merupakan salah satu sektor manufaktur terpenting di Indonesia. Selain berkontribusi terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan meningkatkan kesempatan kerja di dalam negeri. Sektor pemurnian telah memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pertumbuhan industri kelapa sawit. (Rustam dan Agus 2011). Industri refinery di Indonesia pertama kali dimulai pada tahun 1972, dimana pada saat itu hanya ada 4 kilang yang beroperasi, namun pada akhir tahun 2002, sudah ada 47 kilang yang beroperasi dengan total kapasitas penyulingan 16,14 juta ton CPO per tahun. Sebagian besar kilang ini terletak dekat dengan pelabuhan untuk memfasilitasi ekspor. Saat ini di Indonesia, semua pabrik refinery minyak sawit menggunakan metode physical refinery karena terbukti lebih hemat biaya dibandingkan dengan metode chemical refinery. Secara umum, physical refinery minyak sawit terdiri dari 2 tahap yaitu tahap pre-treatment dan tahap deodorisasi. Tahap pre-treatment melibatkan degumming dan bleaching minyak sawit dimana tujuan dari proses ini adalah untuk menghilangkan pengotor yang tidak diinginkan yang mempengaruhi stabilitas produk minyak akhir. Tujuan dari proses degumming dan bleaching dicapai melalui bahan kimia yang digunakan untuk bereaksi dan menyerap kotoran yang tidak diinginkan. Bahan kimia yang digunakan untuk proses ini adalah asam fosfat dan bleaching earth.

Degumming merupakan suatu tahapan proses pemurnian yang bertujuan untuk memisahkan gum, getah, serta lendir (fosfolipid, protein, residu dan karbohidrat) dalam minyak tanpa mengurangi jumlah asam lemak bebas minyak. Prinsip kerja *degumming* adalah memisahkan senyawa fosfatida kedalam fase air sehingga dapat dipisahkan dengan cara pengendapan, penyaringan atau pemusingan, (Ketaren, S 1986). Proses *degumming* dapat dilakukan melalui beberapa cara yaitu *degumming* menggunakan NaCl (Jazuli dan Sutjahyo, 2014), menggunakan H_3PO_4 (Ristianingsih dkk, 2011). *Degumming* menggunakan asam dan air umumnya lebih banyak digunakan dalam industri minyak goreng karena penggunaannya lebih ekonomis, aman untuk dikonsumsi dalam jumlah banyak dan mudah ditemukan (Anderson, 2005). Dilaporkan pula bahwa proses *degumming* cpo pada penelitian ini menggunakan asam phospat 0,5% dan 1,0%.

Bleaching merupakan proses pemucatan yang bertujuan untuk menurunkan kadar betakaroten dan kadar dobi minyak untuk menjaga kualitas warna pada produk yang dihasilkan. Bahan yang digunakan pada proses bleaching adalah bleaching Earth dengan berbagai macam merk dagang. Di PT Pacific Indopalm Industries menggunakan BE dengan

kadar bleaching power sekitar 78% yaitu Tonsil Standard 331 SD. Pada penelitian ini menggunakan BE 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan rasio perbandingan Phosporic Acid dan Bleaching Earth pada proses *Degumming* dan *Bleaching crude palm oil*.

2. METODOLOGI

2.1 Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas (1) bahan baku utama yaitu minyak kelapa sawit yang diperoleh dari truck incoming sebanyak 500 ml; (2) bahan untuk *degumming* minyak cpo yaitu asam Phospate dan Aquades; Bleaching Earth tonsil (3) bahan kimia untuk analisis kualitas minyak cpo (FFA, DOBI, PV, Phospor, Moisture, serta Iron content, Iso Propil Alkohol 95%, Indikator fenolftalin 1%, Kalium Hidroksida (KOH) 0,1 N, larutan Asam Asetat glasial, Cloroform, Kalium Iodida, Natrium Sulfat 0,1 N, Heksan, Etanol 95%, Amonium Molibdat, amonium vanadat, larutan fosfat standar, asam nitrat pekat, dan asam sulfat pekat.

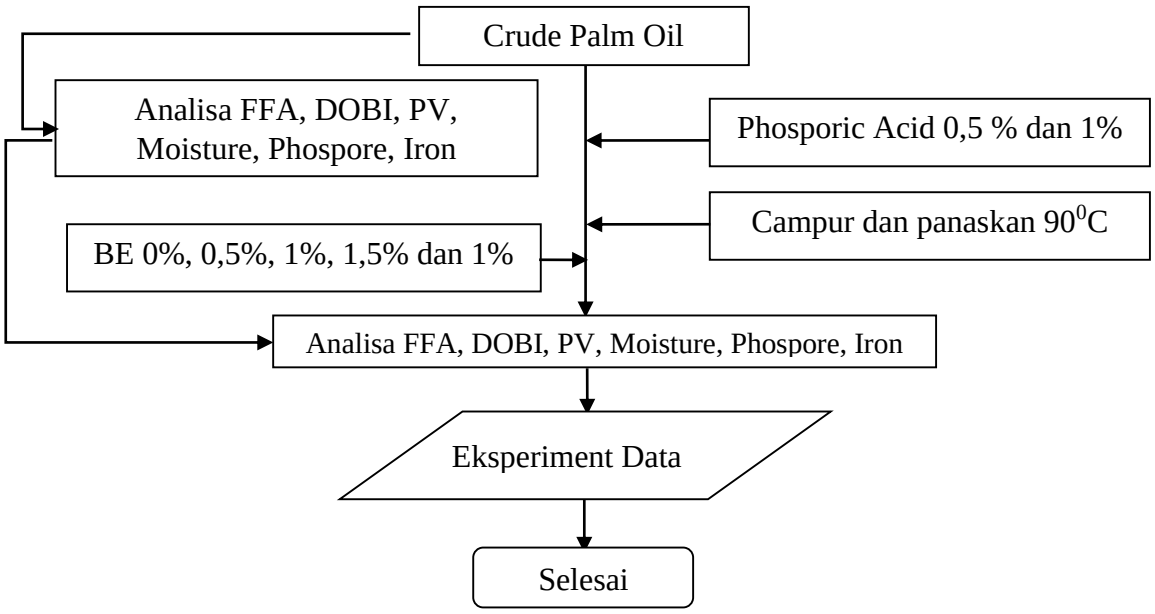
Tabel 2.1.Spesifikasi mutu minyak kelapa sawit (PORAM)

Parameter	Kadar
FFA	5 % Max
Moist &Imp	0,5 Max
DOBI	2,00 Min

Peralatan yang digunakan untuk penelitian ini meliputi: (1) alat untuk proses *degumming* minyak kelapa sawit yaitu tabung reaksi, hotplate, alat sentrifugasi, water bath, sudip, dan pH meter serta; (2) alat untuk analisis yaitu, gelas beaker, Erlenmayer, tabung reaksi, pipet tetes dan pipet ukur, buret, labu ukur, gelas piala, spektrofotometer, vorteks, oven, timbangan analitik, Furnace, cawan porselin, desikator.

Penelitian ini menggunakan metode *Do Of Eksperiment* (DOE) yang terdiri dari dua perlakuan yaitu sebelum *degumming* dan setelah *degumming* dengan konsentrasi asam phospat yang meliputi 0,5 % dan 1%, masing-masing sample dilakukan sebanyak lima kali sesuai dengan penggunaan bleaching earth 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%. Penelitian ini terdiri dari 2 tahapan yaitu sebelum proses *degumming* dan setelah proses *degumming*. Pelaksanaan penelitian ditampilkan pada gambar 1. Variabel pengamatan pada penelitian ini adalah kadar FFA, DOBI, Bilangan Peroksida (PV), Kadar Fosfor, Moisture, dan Iron content.

2.3 Prosedur Penelitian



Gambar 1.1 Diagram Alir Penelitian

Proses *Degumming dan Bleaching Crude Palm Oil*

Tahap ini bertujuan untuk menghilangkan getah atau gam maupun lendir (fosfalifid, protein, residu dan karbohidrat), serta penurunan bilangan DOBI dan betacaroten dalam minyak cpo yang akan mempengaruhi mutu minyak tersebut. Pada proses *degumming* menggunakan 2 konsentrasi H_3PO_4 yaitu 0,5% dan 1%, sedangkan pada proses *bleaching* menggunakan 5 konsnetrasi yaitu 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2%.

Proses ini dilakukan dengan cara minyak cpo dilarutkan, ditambahkan H_3PO_4 sesuai konsentrasi, kemudian dipanaskan hingga temperatur 90^{0}C, sambil diaduk menggunakan magnetik stirer dengan putaran 30 rpm, sehingga H_3PO_4 larut sempurna dalam minyak cpo, setelah larut ditambahkan BE sesuai konsentrasi yang telah ditetapkan.

Analisa Kualitas Minyak DBPO hasil *degumming* dan *bleaching*

Tahap ini ditujukan untuk mengetahui kualitas minyak hasil dari proses *degumming* dan *bleaching* yang dibandingkan dengan kualitas minyak sebelum dilakukan proses degumming yang meliputi free fatty acid, DOBI, Bilangan Peroksida, Phosporus, Kadar air dan kandungan iron. (AOCS 2003).

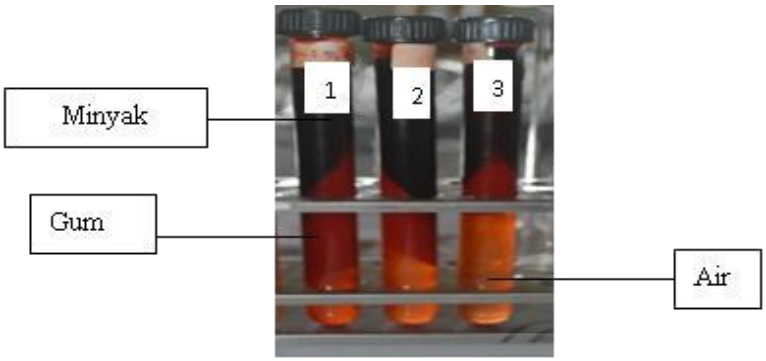
Analisa Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini dianalisa secara statistik menggunakan analisa DOE dan dilakukan perbandingan metode ANN menggunakan program MATLAB

3. PEMBAHASAN

3.1 Degumming Minyak Kelapa Sawit

Proses *degumming* merupakan suatu proses pemisahan getah atau lendir-lendir yang terdiri dari fosfatida, protein residu, karbohidrat, air dan resin (Ketaren, 1986). Dalam penelitian ini *degumming* dilakukan dengan cara asam yaitu dengan cara menambahkan asam phospat dalam minyak kelapa sawit lalu dipanaskan hingga partikel asam phospat yang dimasukkan larut sambil diaduk dalam *waterbath*, kemudian minyak tersebut dicuci menggunakan air hangat 2:1 pada pencucian pertama. Selanjutnya air ditambahkan sebanyak 200 ml setiap kali pencucian hingga pH air menjadi netral. Tujuan penambahan asam phospat adalah untuk mengubah fosfatida yang *nonhydratable* menjadi *hydratable* sehingga mudah dipisahkan dalam proses pencucian. Selanjutnya dilakukan proses sentrifugasi untuk mempercepat proses pemisahan minyak, gum dan air, yang hasilnya disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Minyak Kelapa Sawit *degumming* setelah tahap sentrifugasi

Kadar asam lemak bebas minyak yang dihasilkan sebelum dan setelah proses *degumming* ditampilkan pada Tabel 1. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi asam phospat yang digunakan maka semakin rendah kadar asam minyak kelapa sawit yang dihasilkan. Penurunan asam lemak bebas pada minyak disebabkan karena perpindahan massa minyak ke dalam fase asam phospat yang diawali dengan massa gum yang terikat dalam minyak berikatan dengan lapisan antar fase minyak dan fase cair- asam sitrat (Gambar 2). Semakin tinggi konsentrasi asam phospat maka semakin banyak massa minyak yang terikat pada fase cair-asam phospat. Dengan demikian semakin banyak massa minyak yang terikat pada gum dan ikut terbuang pada saat pencucian dan menurunkan rendemen minyak yang dihasilkan.

Kualitas kimia minyak kelapa sawit sebelum dan setelah proses *degumming* mrnggunakan *bleaching* meliputi kandungan asam lemak bebas, DOBI, Perokside Value, Phosporus Content, Moisture, dan Iron Content disajikan pada Tabel 1

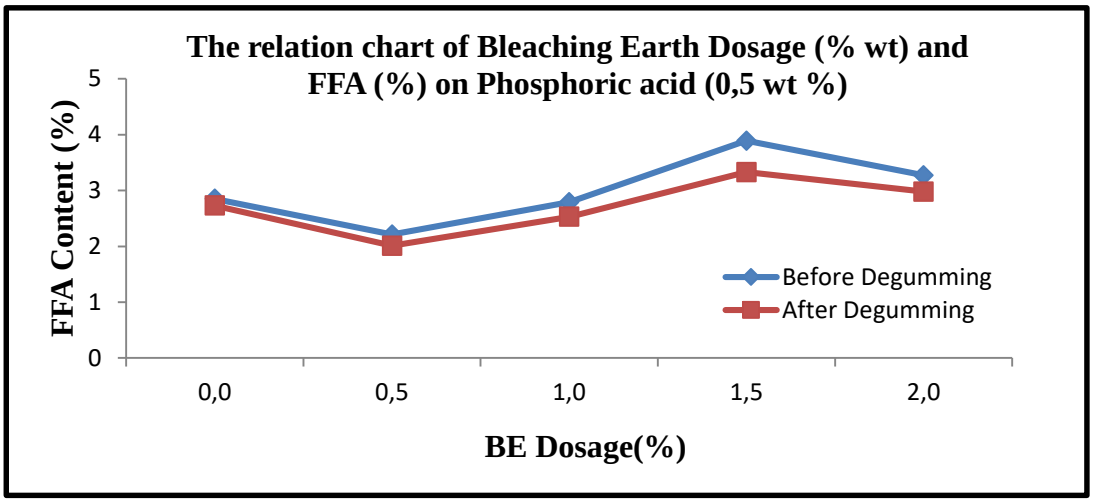
Tabel 1. Kualitas minyak kelapa sawit sebelum dan setelah proses *degumming*

Parameter Kualitas Minyak CPO	Dossage Bleaching Earth	Degumming (Phosporic Acid 0,5%)		Degumming (Phosporic Acid 1,0%)	
		Before	After	Before	After
Asam Lemak Bebas	0	2.85	2.73	1.81	1.65
	0,5	2.21	2.01	3.69	3.49
	1	2.79	2.53	3.33	2.98
	1,5	3.89	3.33	3.98	3.59
	2	3.27	2.98	2.09	1.85
DOBI	0	2.41	1.96	2.32	1.91
	0,5	3.78	1.55	2.33	1.99
	1	2.88	1.68	3.12	1.94
	1,5	2.92	2.13	3.16	1.88
	2	2.36	1.63	2.32	1.68
Perokside Value	0	1.89	1.64	2.45	2.22
	0,5	2.31	0	3.02	2.51
	1	1.83	0	1.51	0
	1,5	3.32	0	1.47	0
	2	2.01	0	2.97	0
Phosporus Content	0	12.31	11.01	12.42	10.92
	0,5	10.22	4.15	17.91	15.41
	1	9.98	3.96	11.76	3.92
	1,5	13.94	3.76	10.53	3.21
	2	11.33	4.13	15.98	2.24
Moisture	0	0.56	0.45	1.01	0.88
	0,5	0.76	0.21	0.93	0.71
	1	0.81	0.26	0.76	0.49
	1,5	0.56	0.31	0.91	0.24
	2	0.67	0.31	0.62	0.31
Iron Content	0	0.34	0.21	0.69	0.11
	0,5	0.65	0.39	1.05	0.48
	1	0.21	0.17	0.41	0.26
	1,5	1.11	0.54	0.38	0.33
	2	0.67	0.17	1.12	0.61

Hasil percobaan akan dianalisa dan didiskusikan berdasarkan masing-masing parameter yang terlibat. Proses degumming dan bleaching dilakukan pada suhu, tekanan dan waktu kontak optimum yang berguna untuk mempelajari pengaruh dosis asam phospat dan bleaching earth pada setiap parameter yang diteliti yaitu: Kandungan FFA, nilai DOBI, nilai PV, kadar fosfor, kadar air dan kadar besi. Selama percobaan, setiap sampel dijalankan 3 kali untuk mendapatkan hasil rata-rata yang baik. Grafik diplot berdasarkan variasi dosis bleaching earth pada dosis asam Phosfat konstan pada 0,5% berat dan 1,0% berat untuk setiap parameter yang terlibat.

3.2 Pengaruh Asam Fosfat (% berat) dan Dosis Bleaching Earth (% berat) terhadap FFA

3.2.1 Asam Fosfat (0,5%)



Gambar 3.1 Kandungan FFA CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 0.5 wt % Fosphoric Acid

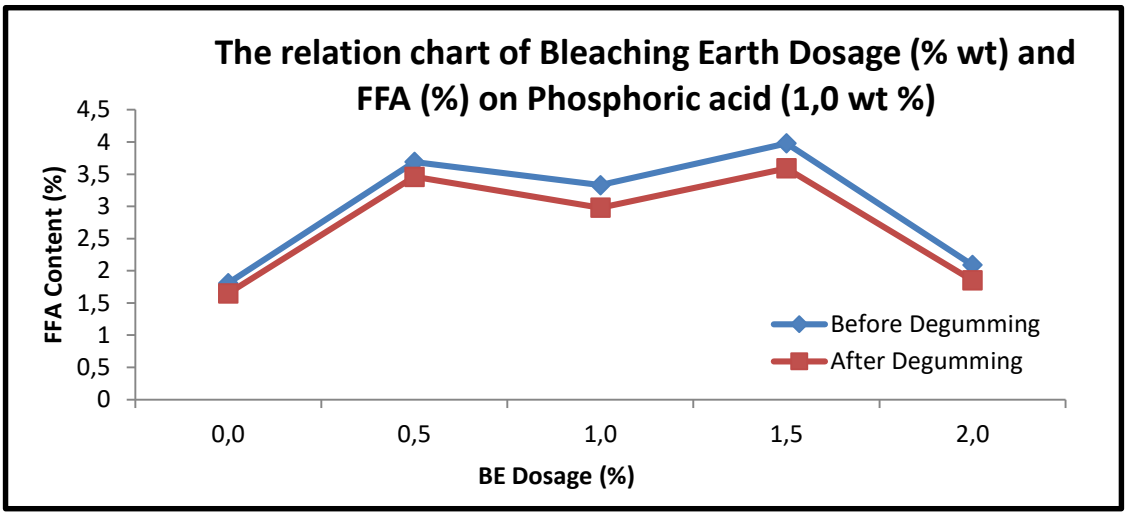
Kadar FFA dalam minyak mentah dapat dipengaruhi oleh kondisi bleaching earth dan keasaman adsorben (bleaching earth) serta sifat asam fosfat yang digunakan. Perubahan kecil pada tingkat FFA dapat berdampak besar pada kehilangan minyak. Model matematika menunjukkan bahwa peningkatan 0,1% dalam FFA untuk kilang dengan tingkat produksi 1000 ton per hari akan menghasilkan kerugian tahunan sebesar 365 ton (Brooks, 1999).

FFA adalah jumlah asam lemak yang terjadi secara alami atau diproduksi selama penyimpanan atau pengolahan yang terdapat dalam minyak nabati sebagai unit kimia yang berbeda dalam keadaan tidak tergabung (Wan dan Wakelyn, 1997). Kuantitas FFA hadir adalah ukuran yang baik dari kualitas minyak mentah.

Dari grafik tersebut, ketika asam fosfat ditambahkan 0,5 wt % tetapi tanpa bleaching earth kenaikan kadar FFA paling tinggi yaitu sekitar 0,42 %. Hal ini dikarenakan tidak terjadi proses adsorpsi karena tidak adanya bleaching earth.

Namun, meskipun bleaching earth ditambahkan selama proses degumming dan bleaching masih ada beberapa kenaikan (sekitar 0,18 - 0,58%) kandungan FFA dalam minyak degummed. Jejak asam fosfat yang tersisa dalam minyak setelah perawatan degumming dikatakan bertanggung jawab atas terjadinya situasi tersebut (Rossi et al. 2008). Untuk grafik ini, kenaikan FFA terendah yang terdeteksi adalah untuk minyak kategori A pada 1,0 wt% bleaching earth dengan 0,5 wt% asam fosfat yaitu sekitar 0,18% Gambar 4.1.

3.2.2 *Asam Fosfat* (1,0%)

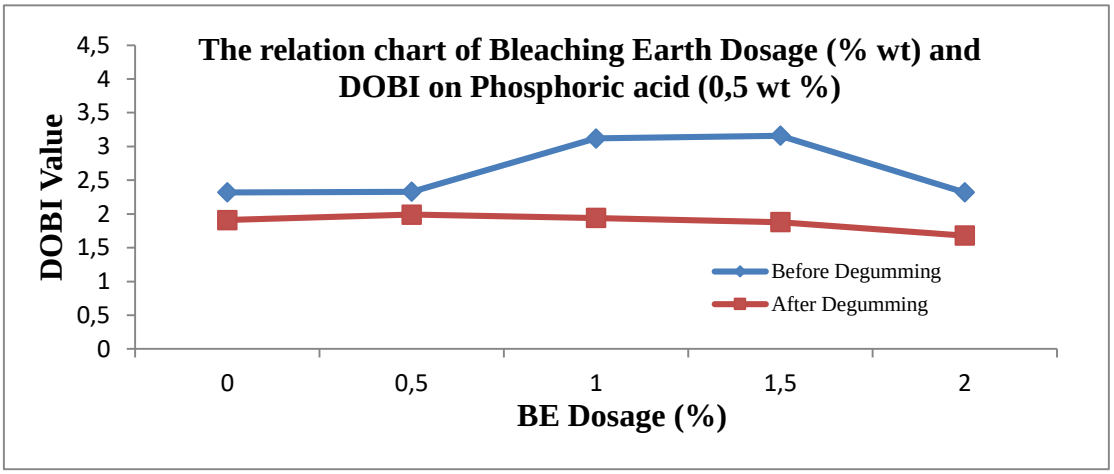


Gambar 3.2 Kandungan FFA CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 1,0 wt % Fosphoric Acid

Gambar 3.2 menunjukkan pengaruh kandungan FFA pada berbagai dosis bleaching earth pada 1,0% berat asam fosfat. Dari grafik tersebut dapat diamati kecenderungan yang sama dengan grafik sebelumnya, dimana pada perlakuan degumming dan bleaching (berarti proses adsorpsi) tidak ditambahkan bleaching earth, kenaikan kadar FFA cukup tinggi, rata-rata sekitar 0,63%. Kenaikan FFA ini juga disebabkan oleh keasaman fosfat yang lebih tinggi yang digunakan selama perawatan yaitu 1,0% berat. Namun pada bleaching earth dosis tinggi 1-2 wt% kenaikannya cukup kecil. Hal ini karena peningkatan kandungan FFA tampaknya diserap oleh bleaching earth dan dengan jumlah bleaching earth tersebut, tidak memungkinkan terjadinya pemecahan trigliserida lebih lanjut. Selain itu, selama proses adsorpsi pengotor seperti FFA tertahan pada permukaan pori dari bleaching earth, namun ketika molekul tidak teradsorpsi maka trigliserida akan terlepas. Secara bertahap, konsentrasi pengotor pada permukaan yang tersedia dari bleaching earth dan konsentrasi yang tersisa dalam minyak berada dalam kesetimbangan, pertukaran lebih lanjut dapat diabaikan (Patterson, 1992). Dikatakan kondisi optimum tercapai. Berdasarkan kedua grafik tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa dosis optimal bleaching earth dan asam fosfat untuk semua kategori CPO (A,B dan C) masing-masing adalah 1,0 – 2,0 wt% dan 0,5 -1,0 wt%.

3.3 Pengaruh Asam Fosfat (% berat) dan Dosis Bleaching Earth (% berat) terhadap DOBI

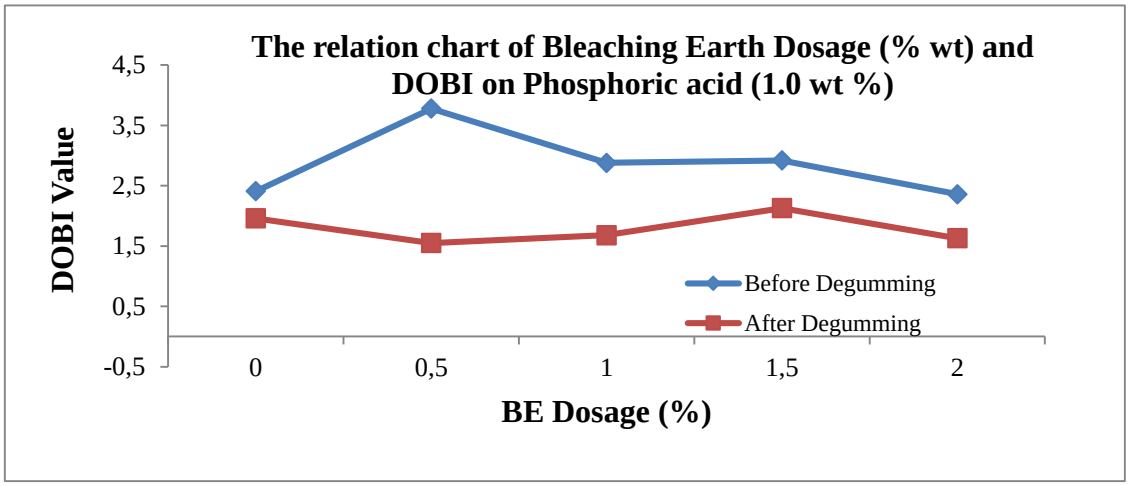
3.3.1 Phosporic Acid (0,5%)



Gambar 3.3 Kandungan DOBI CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 0,5 wt % Fosphoric Acid

Secara umum untuk grafik pada Gambar 3.3, semua sampel CPO yang digunakan menunjukkan nilai DOBI yang baik yaitu lebih dari 2,3. Hal ini menunjukkan bahwa semua sampel yang digunakan memiliki produk oksidasi yang rendah. Setelah proses degumming dan bleaching, nilai DOBI umumnya berkurang. Namun penurunan nilai DOBI cukup kecil, bila tidak ada bleaching earth yang ditambahkan pada proses tersebut. Dengan demikian, tidak ada proses adsorpsi produk teroksidasi yang dapat terjadi karena tidak adanya bleaching earth. Namun tampaknya proses degumming dan bleaching yang efektif terjadi pada minyak kategori A pada saat penambahan bleaching earth sebesar 1,0 wt% dimana penurunan nilai DOBI lebih dari setengah nilai awalnya (dari 3,78 menjadi 1,55).

3.3.2 Phosporic Acid (1,0%)

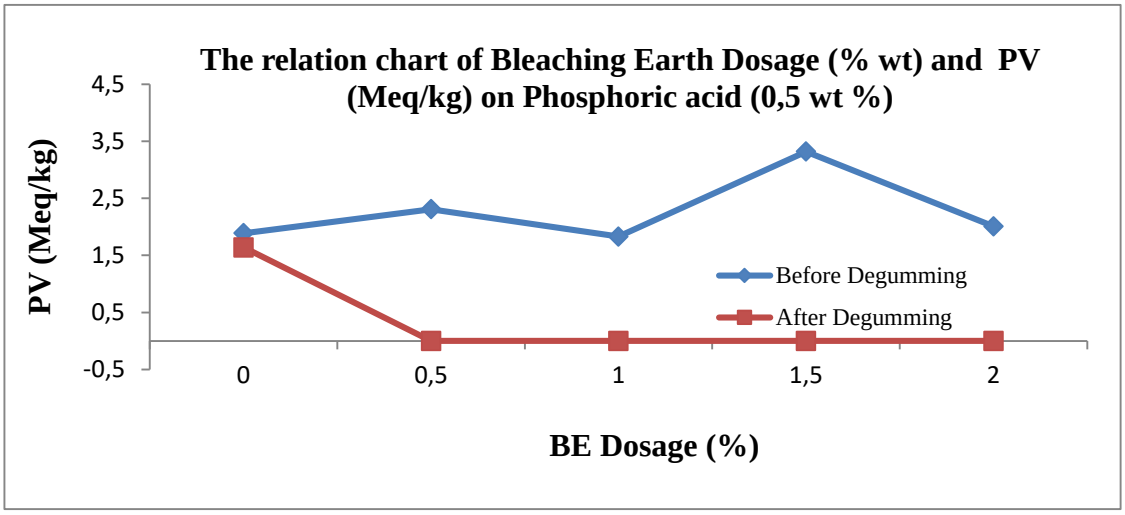


Gambar 3.4 Kandungan DOBI CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 1,0 wt % Fosphoric Acid

Gambar 3.4, semua sampel kecuali sampel minyak terakhir (kategori C), menunjukkan nilai DOBI yang baik. Proses penghilangan gum dan proses pemutihan yang efektif tampaknya terjadi untuk minyak kategori B dan A ketika tanah pemutih yang ditambahkan masing-masing pada 1,0% berat dan 2,0% berat. Penurunan nilai DOBI untuk kedua kategori tersebut sekitar 1,2.

3.4 Pengaruh Asam Fosfat (% berat) dan Dosis Bleaching Earth (% berat) terhadap Perokside Value

3.4.1 Phosporic Acid (0,5%)

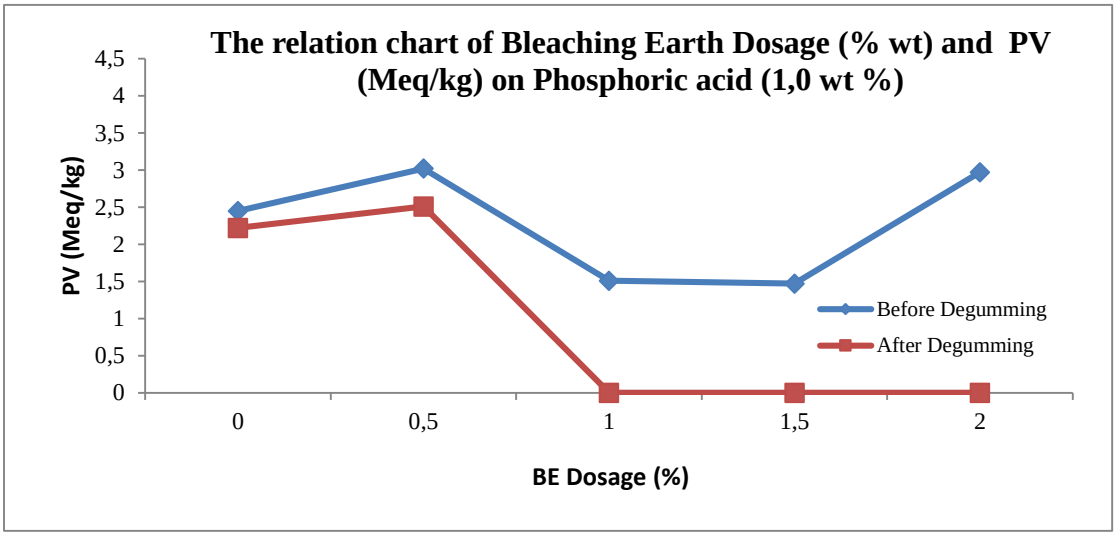


Gambar 3.5 Kandungan PV CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 0,5 wt % Fosphoric Acid

Selama tahap pemutihan, peroksida dihilangkan oleh efek adsorpsi dari tanah pemutihan, nilai Peroksida (PV) merupakan indikator oksidasi primer minyak. PV sudah berkurang dengan perlakuan degumming dan selanjutnya diturunkan setelah proses bleaching (Gunawan, 2010).

Efisiensi adsorpsi produk oksidasi seperti peroksida tergantung pada kualitas awal minyak mentah. Jika kandungan produk oksidasi relatif tinggi, diperlukan dosis lempung yang lebih besar (Wei et al., 2003) Bleaching earth clay dapat mengadsorbsi peroksida sekaligus mengkatalisis degradasi peroksida menjadi produk oksidasi sekunder (Gunawan, 2010).

3.4.2 Phosporic Acid (1,0%)



Gambar 3.6 Kandungan PV CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 1,0 wt % Fosphoric Acid

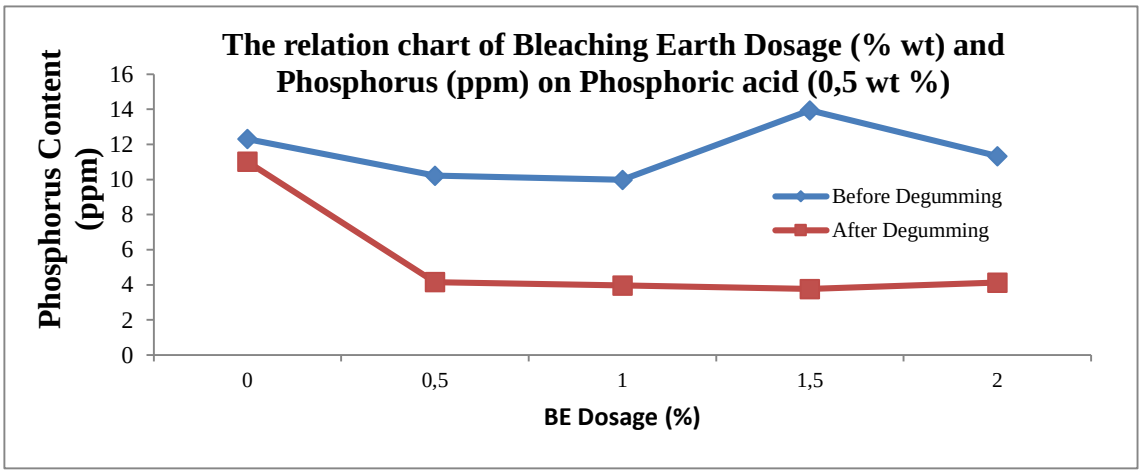
Gambar 3.5 dan 3.6 menunjukkan pengaruh bilangan peroksida (PV) pada semua kategori CPO (A, B dan C) dengan memvariasikan dosis bleaching earth masing-masing 0,5% berat dan 1,0% berat asam fosfat.

Nilai peroksida adalah nilai yang paling penting untuk menentukan tingkat kerusakan minyak atau gemuk. Dalam waktu lama, peroksida dapat menyebabkan rusaknya beberapa jenis vitamin dalam makanan berlemak. Peroksida juga dapat mempercepat proses berkembangnya bau tengik dan rasa yang tidak diinginkan pada bahan makanan. Jika jumlah peroksida dalam makanan lebih besar dari 100, maka akan sangat beracun dan tidak dapat dimakan (Ketaren, 1986).

Data grafik di atas menunjukkan bahwa nilai CPO peroksida sebelum proses degumming dengan penambahan BE masih di atas rata-rata dengan kisaran antara 1,89-3,32 Meq/mg, setelah proses degumming dan bleaching hasil pada penelitian ini berkisar antara 0- 1,64 Meq/mg. Hasil uji lanjutan dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa CPO degumming tidak berbeda nyata dengan CPO tanpa degumming. Hal ini menunjukkan bahwa proses degumming memicu terjadinya reaksi oksidasi. Baku mutu bilangan peroksida maksimum untuk produk RBDPO adalah 5 max mgO2/100 mg (SNI 1992, PORAM dan MEOMA).

3.5 Pengaruh Asam Fosfat (% berat) dan Dosis Bleaching Earth (% berat) terhadap Phosporus Content

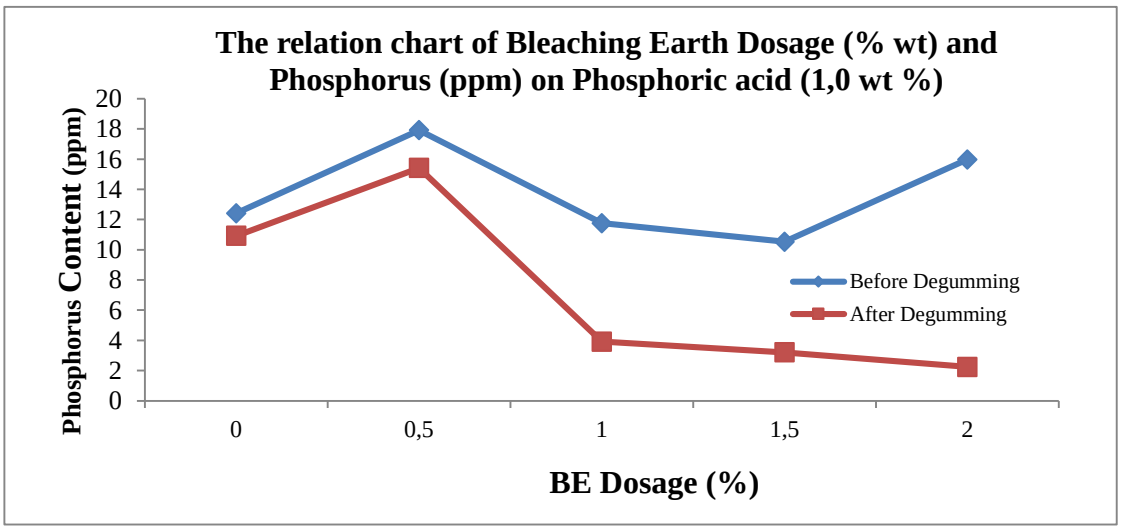
3.5.1 Phosporic Acid (0,5%)



Gambar 3.7 Kandungan Phosporus CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 0,5 wt % Fosphoric Acid

Salah satu pengotor berupa suspensi koloid dalam minyak adalah fosfatida dan gom (Ketaren, 1986). Adanya pengotor seperti fosfolipid dan gom dalam minyak dapat memicu reaksi hidrolisis dan oksidasi pada minyak lemak. Reaksi tersebut menyebabkan minyak lemak menjadi mudah tengik sehingga kerusakan minyak lebih cepat terjadi. Selain itu, kehadiran komponen ini memperpendek umur simpan dan mengurangi kualitas minyak lemak (Anderson, 2005). Gambar 3.7 mennunjukkan Kadar fosfor CPO sebelum proses degumming dan bleaching berkisar antara 10,53-17,91 ppm dalam asam fosfat (0,5 wt%).

3.5.2 Phosporic Acid (1, %)



Gambar 3.8 Kandungan Phosporus CPO Sebelum dan Setelah Proses Degumming terhadap Bleaching pada 1,0 wt % Fosphoric Acid

Gambar 3.8 diatas menunjukkan kandungan phosporus pada asam fosfat (1 wt%) berkisar antara 9,98-13,94. Setelah proses degumming dan bleaching, asam fosfat (0,5 wt%) dan (1wt%) menurun secara signifikan antara 2,24-11,01. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi H3PO4 dapat menurunkan kadar fosfor secara nyata. Hal ini dikarenakan penggunaan larutan asam akan mengikat Ca, Mg dan P dalam minyak sehingga fosfolipid yang tidak terhidrasi diubah menjadi terhidrasi, kemudian gum yang terhidrasi dipisahkan menggunakan sentrifugasi (Anderson, 2005). Proses degumming menggunakan H3PO4 pada konsentrasi 0,5% dapat menurunkan kadar fosfor minyak CPO sebesar 15%, pada konsentrasi 1,0% H3PO4 dapat menurunkan sebanyak 30%.

4. KESIMPULAN

Dari pengamatan penelitian ini dapat disimpulkan prinsip-prinsip sebagai berikut;

1. Kondisi operasi optimal untuk operasi proses degumming dan proses bleaching ini adalah sekitar 110oC, di bawah vakum (~50 torr) dan waktu kontak 30 menit untuk kilang minyak sawit yang beroperasi menggunakan metode pemurnian fisik.
2. Jumlah eksperimen optimum yang akan dijalankan untuk penelitian ditentukan melalui metode Design of Experiment (DOE). Ada 20 set percobaan yang telah disusun. Seluruh 20 set eksperimen dengan masing-masing 6 eksperimen pengecekan kualitas, telah ditentukan melalui teknik Central Composite Design (CCD) melalui Response Surface Method (RSM) menggunakan lingkungan Minitab.
3. Jaringan optimum untuk faktor respon dosis asam fosfat dan prediksi dosis bleaching earth dipilih dari topologi jaringan MISO dengan 12 node input, 24 node lapisan tersembunyi dan satu node output**.**

DAFTAR USTAKA

Anderson, D., (2005), *A Primer on Oils Processing Technology*, dalam: F. Shahidi (Ed.). *Oil and Fat Products: Processing Technologies. Bailey's Industrial Oil and Fat Products.* Sixth Edition Volume 5 Edible John Wiley& Sons, Inc., Publication. New Jersey.

Aniq,N., Aqil, H.,Yatun, I. dan Hartati, I., (2014), *Biodegumming* rami menggunakan enzim amobil dari cairan rumen sapi. Fakulas Teknik, Universitas Wahid Hasyim. Semarang.

AOAC (Association of Analytical Chemist' Society), (2003), *Official Metods of Analysis of the AOAC*. 5th Ed. AOAC, Champaign, Illinois

AOCS (American Oil Chemists' Society), (2003), *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*. 5th ed. AOCS. Champaign, Illinois.

Indopalm, Pacific, PT, 2020, data pemakaian bleaching dan phosporic acid.

Petterson, H.B.W, (1992), Bleaching and Purifying Fats and Oils. American Oil Chemist's Society, USA.

Qiqmana, A.M. dan Sutjahjo, D.H., (2014), Karakteristik Biodisel dari Minyak Nyamplung dengan Proses *Degumming* menggunakan Asam Sulfat dan Asam Cuka.

Fakultas Teknik. Jurusan Teknik Mesin. Universitas Negeri Surabaya. *Jurnal Teknik Mesin*. 2(3), pp. 132-139.

Standar Nasional Indonesia (SNI)., (1992), Mutu dan Cara Uji Minyak Kelapa. Badan Standarisasi Nasional (BSN).Jakarta.

Surono I., Endaryanti, T.A. dan Nishigaki, T., (2008), Indonesian Biodiversities, From Microbes To Herbal Plants As Potential Funcional Foods. *Journal of The Faculty of Agricullture Shinsu University*. 44 (1.2), pp. 23-27.

Torrey, S., (1983), Edible Oil and Fats. Noyes Data Corporation, New Jersey, USA. Wei, P.C., May, C.Y., Ngan, M. A., and Hock, C.C., (2004), Degumming and bleaching: effect on selected constituents of palm oil. *Journal of Oil Palm Research*, 16 (2), pp. 57-63.