



PENGARUH TEMPERATUR TERHADAP POWER BLEACH PADA LIMBAH SBE (SPENT BLEACHING EARTH) DENGAN MENGUNAKAN METODE KALSINASI

Andi Arninda^{a,*}, Sri Diana^a, Nirwan^a

^a Program Studi Teknik Kimia Mineral - Politeknik ATI Makassar

Jl. Sunu No. 220, Kota Makassar, Sulawesi Selatan, 90211

*E-mail: arninda@atim.ac.id

Masuk Tanggal : 20 Januari, revisi tanggal: 28 Februari, diterima untuk diterbitkan tanggal : 8 Juni 2022

Abstrak

Spent Bleaching Earth merupakan salah satu limbah padat B3 yang dihasilkan dari industri pemurnian minyak goreng dan sejenisnya. Limbah B3 ini dapat diregenerasi agar dapat digunakan kembali pada proses pemucatan pada industri kelapa sawit. Spent Bleaching Earth diekstrak dengan n-heksana kemudian dioven kembali. Langkah berikutnya, Spent Bleaching Earth direndam dalam larutan HCl dengan konsentrasi 0.5N, dan 1N kemudian dipanaskan dengan variasi suhu 200 °C, 400 °C, 600 °C. Bleaching Earth memiliki kemampuan untuk melakukan pertukaran ion, selain itu gaya yang dihasilkan pada adsorpsi fisik ini adalah gaya Van der Waals dengan membentuk ikatan hidrogen yang lemah sehingga mudah diputuskan. SBE hasil reaktivasi dapat digunakan kembali sebagai adsorben pada pemucatan CPO, dengan cara ini maka dapat menghemat penggunaan bleaching earth. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh temperatur aktivasi terhadap bleaching power dari spent bleaching earth yang telah regenerasi. Bentonit hasil regenerasi dapat digunakan kembali sebagai adsorben pada proses pemucatan CPO. Kondisi terbaik regenerasi bentonit bekas yang dilakukan secara kimia fisika dengan aktivator pemanasan dicapai pada temperatur 600 °C dengan persen removal sebesar 45%. Semakin tinggi temperatur regenerasi, maka akan semakin banyak warna merah yang mampu diserap dan semakin baik kualitas minyak.

Kata Kunci: Regenerasi, Bleaching power, Spent bleaching

Abstract

Spent Bleaching Earth is one of the B3 solid wastes produced from the cooking oil refining industry and the like. This B3 waste can be regenerated so that it can be reused in the bleaching process in the palm oil industry. Spent Bleaching Earth was extracted with n-hexane and then baked again. The next step, Spent Bleaching Earth is immersed in HCl solution with a concentration of 0.5N, and 1N then heated with a temperature variation of 200 °C, 400 °C, 600 °C. Bleaching Earth has the ability to exchange ions, besides the force generated in this physical adsorption is the Van der Waals force by forming weak hydrogen bonds so that it is easy to break. The reactivation SBE can be reused as an adsorbent for bleaching CPO, in this way it can save on the use of bleaching earth. This study aims to determine the effect of activation temperature on the bleaching power of regenerated spent bleaching earth. The regenerated bentonite can be reused as an adsorbent in the CPO bleaching process. The best condition for regeneration of used bentonite using physical chemistry with heating activator was achieved at a temperature of 600 °C with a removal percent of 45%. The higher the regeneration temperature, the more red color that can be absorbed and the better the quality of the oil.

Keywords: Regenerasi, Bleaching power, Spent bleaching

1. PENDAHULUAN

Industri kelapa sawit telah memberikan dampak yang sangat positif untuk peningkatan perekonomian Indonesia. Produksi kelapa sawit di Indonesia memberikan kontribusi sebesar 73,69%.

Minyak sawit merupakan salah satu dari 17 jenis minyak dan lemak dunia dengan kontribusi mencapai 27,8%. Indonesia sebagai penghasil minyak sawit terbesar dunia telah berkontribusi untuk mengisi kebutuhan minyak sawit dunia.

Salah satu proses pengolahan crude palm oil (CPO) yaitu proses pemurnian, dimana proses pemurnian minyak kelapa sawit digunakan adsorben bleaching earth [1].

Buah kelapa sawit menghasilkan dua jenis minyak. Pertama, minyak yang berasal dari buah berwarna merah yang biasa disebut dengan minyak sawit kasar atau Crude Palm Oil (CPO). Kedua, minyak yang berasal dari inti kelapa sawit dan tidak berwarna biasa disebut dengan minyak inti kelapa sawit atau Palm Kernel Oil (PKO). CPO mengandung beta karoten sekitar 500-700 ppm dan merupakan bahan pangan sumber karoten alami terbesar. Oleh karena itu CPO berwarna merah jingga. CPO diperoleh dari daging buah kelapa sawit melalui ekstraksi dan mengandung sedikit air serta serat halus yang berwarna kuning sampai merah dan berbentuk semi solid pada suhu ruang. Adanya serat halus dan air pada CPO menyebabkan CPO tidak dapat dikonsumsi langsung sebagai bahan pangan maupun non pangan [2].

Prinsip proses pemurnian minyak adalah menghilangkan komponen pengotor yang terdapat dalam CPO melalui serangkaian tahapan proses, yaitu degumming, bleaching, dan deodorizing sehingga menghasilkan produk Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO) yang sesuai dengan standar mutu. Pemurnian CPO dapat dilakukan dengan dua metode yaitu pemurnian fisik dan pemurnian kimia. Metode pemurnian fisik merupakan metode pemurnian yang lebih populer karena lebih efektif dan efisien. Metode pemurnian CPO secara fisik dapat menghasilkan yield yang lebih banyak, mengurangi penggunaan bahan kimia, mengurangi penggunaan air serta dapat mengurangi dampak kerusakan terhadap lingkungan [3].

Bleaching earth adalah salah satu sumber daya alam yang sangat berlimpah di Indonesia. Bleaching earth memiliki komposisi utama SiO_2 , Al_2O_3 , air terikat serta ion kalsium, MgO . Sehingga sangat berpotensi dijadikan sebagai adsorben. Dengan kemampuannya sebagai adsorben yang baik maka dari itu BE banyak digunakan dalam industri pemucatan minyak Crude Palm Oil (CPO) setelah industri menggunakan BE sebagai adsorben dalam proses bleaching, BE akan menjadi limbah B3 yang bias dinamakan maka limbah spent bleaching earth (SBE). Spent bleaching earth (SBE) adalah limbah padat yang dihasilkan dari proses pemurnian minyak sawit (CPO). SBE ini termasuk limbah B3 kategori 2 yaitu mengandung efek tunda (delay effect), dan berdampak tidak langsung terhadap manusia dan lingkungan hidup. Untuk menanggulangi dampak yang ditimbulkan SBE

maka diperlukan proses regenerasi. Dikarenakan bleaching earth memiliki kemampuan untuk melakukan pertukaran ion, dan gaya Van der Waals dalam membentuk ikatan hidrogen yang lemah sehingga mudah untuk diputuskan, maka dari itu kita bisa melakukan proses regenerasi pada BE. Dimana Proses regenerasi adalah proses pembaharuan kembali untuk menghasilkan daya adsorpsi bleaching yang mendekati daya pemucat bleaching earth semula. Zat yang dapat diadsorpsi bersifat reversibel, sehingga relatif mudah dilepaskan dari permukaan adsorben dengan cara melakukan reaktivasi. Sehingga SBE hasil reaktivasi dapat digunakan kembali sebagai adsorben pada pemucatan CPO, dengan cara ini maka dapat menghemat penggunaan bleaching earth [4].

Proses kalsinasi terdiri dari tiga tujuan utama. Tujuan pertama adalah untuk menghilangkan air yang diserap sebagai kristal atau konstitusi. Tujuan kedua adalah untuk menghilangkan CO_2 , SO_2 dan zat volatile lainnya [5], [6]. Tujuan ketiga adalah oksidasi zat sepenuhnya atau sebagian. Kalsinasi juga dilakukan dalam proses pembakaran dan pemanggangan. Secara kimiawi, kalsinasi dapat didefinisikan sebagai proses dekomposisi termal yang diterapkan pada zat dan bijih untuk membawa transisi fasa, menghilangkan fraksi yang mudah menguap dan dekomposisi termal. Kalsinasi dilakukan pada suhu tinggi yang suhunya tergantung pada jenis bahannya. Kalsinasi merupakan tahapan perlakuan panas terhadap campuran serbuk pada suhu tertentu, tergantung pada jenis bahan [7].

2. PROSEDUR PERCOBAAN

Penelitian ini dimulai dengan mengekstraksi minyak dengan SBE dilanjutkan dengan pemurnian dengan asam, dan terakhir power bleaching. Ekstraksi minyak pada SBE: sampel SBE 25 gram dimasukkan kedalam timbel dengan menggunakan 250 mL pelarut n-heksana kemudian diekstraksi pada suhu 700 °C selama 5 jam. SBE kemudian dicampurkan dengan HCl dengan perbandingan 1:10 (m/v) setelah itu SBE dimurnikan sampai pH 6,5-7,5. Endapan yang murni kemudian dikalsinasi pada tanur kemudian dilakukan pengujian terhadap limbah spent bleaching earth yang telah di regenerasi. Pada power bleaching sampel 2 gram bleaching earth ditambahkan dengan CPO dan dihomogenkan pada suhu 95-100°C selama 30 menit. Larutan kemudian disaring dalam keadaan panas dengan pompa vakum dan dianalisa warn menggunakan colorimeter AMT506.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini dianalisa berapa nilai power bleach pada bentonik yang telah melewati tahap regenerasi, dan kualitas peyerapannya serta pengukuran warna dengan menggunakan alat kolor meter. Dan CPO yang memiliki 20 nilai red sebagai larutan blanko. Adapun hasil analisa power bleac pada bentonik yang telah melewati proses sebagai berikut pada Tabel 1.

Tabel 4.1 Hasil Analisa Warna Pada BPO (Bleached Palm Oil/CPO Setelah Pemanasan)

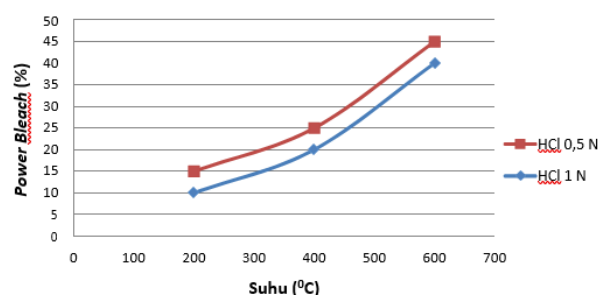
No	Suhu	Konsentrasi HCl	Nilai Red	Nilai Yellow	Power Bleach
1.	0°C	-	20	30	0%
2.	200°C	0.5 N	17	30	15%
3.	200°C	1 N	18	30	10%
4.	400°C	0.5 N	15	30	25%
5.	400°C	1 N	16	30	20%
6.	600°C	0.5 N	11	30	45%
7.	600°C	1 N	12	30	40%

Penambahan asam HCl berfungsi membersihkan permukaan pori bagian dalam dan luar spent bleaching earth dengan cara melarutkan kation- kation yang mengotori permukaan spent bleaching earth dan membuang senyawa pengotor. Ion H⁺ yang berasal dari penambahan asam akan menggantikan kation logam-logam alkali dan alkali tanah pada bentonit. Ion H⁺ ini memiliki keelektron negatifan yang lebih tinggi dari logam-logam alkali tersebut sehingga dapat mengadsorben karoten lebih banyak. Namun dengan keasaman yang tinggi pula dapat melarutkan struktur dasar penting dari spent bleaching earth, dalam hal ini logam aktif (Al) atau terjadi dealuminasi pada spent bleaching earth sehingga tidak dapat menyerap warna minyak dengan lebih baik. pada kondisi ini spent bleaching earth memiliki pH 3, untuk melangkah proses selanjutnya harus dengan kondisi pH 6-7, agar dapat sampai pada pH itu harus di cuci dengan aquades agar pHnya dapat sampai pada pH yang telah di tentukan.

Bleaching earth akan mempengaruhi sifat fisik SBE, yaitu bertambahnya luas permukaan kontak spent bleaching earth, hal ini isebabkan terbukanya pori-pori spent bleaching earth yang tertutupi impurities yang berupa air, udara, dan asam. Hal ini berarti telah terjadi dehidrasi yang mengakibatkan kation-kation pada permukaan bentonit tak terlindung dan terlepas sehingga

spent bleaching earth tak terlindung dan terlepas sehingga secara fisik spent bleaching earth menjadi lebih aktif. Akibatnya spent bleaching earth ini mampu mengadsorb impurities lebih banyak. Tetapi hasil yang diperoleh adalah pada pemanasan dengan temperatur yang lebih tinggi, yaitu pada suhu 600 °C. Sedangkan pada pemanasan dengan temperatur 200 °C yang terlalu rendah mengakibatkan daya adsorpsi spent bleaching earth menjadi berkurang. Hal ini dikarenakan pori-pori spent bleaching earth yang tertutupi impurities yang berupa air, udara, dan asam tidak dapat terbuka secara maksimal.

Dari rangkaian percobaan yang telah dilakukan diperoleh data pengaruh berat bentonit terhadap bilangan peroksida ditunjukkan pada grafik berikut :



Gambar 1. Grafik Pengaruh Terhadap Power Bleach

Pada grafik diatas menunjukkan bahwa temperatur pada proses pemanasan berpengaruh pada power bleach pada bentonik bekas yang telah melewati proses regenerasi. Nilai power bleach adalah angka yang menunjukkan tingkat kemampuan peyerapan bentonik yang sudah di regenerasi. Dan dapat dilihat pada grafik menunjukkan bahwa pada temperatur 200 °C dan konsentrasi 0.5 N persen power bleachnya mencapai 15%, sedangkan pada konsentrasi 1 N power bleachnya adalah 10%, pada temperature 400 °C dan konsentrasi 0.5 N persentase power bleachnya mencapai pada angka 25% dan pada konsentrasi 1 N Power bleachnya adalah 20% sedangkan pada temperatur 600 °C dan konsentrasi HCl 0.5 N power bleach yang di capai adalah 45% dan pada konsentrasi 1 N nilai power bleachnya adalah 40%. Dapa dilihat power bleach berbanding lurus dengan kenaikan temperature. Hasil ini sesuai dengan penelitian dari Akhrizal, 1996 yang menyatakan perlakuan pemanasan terhadap bentonit bekas akan mempengaruhi sifat fisik bentonit. Terjadi pertambahan luas permukaan kontak bentonit yang disebabkan terbukanya pori-pori bentonit yang tertutupi impurities yang berupa air, udara, dan asam. Hal ini berarti telah terjadi dehidrasi yang mengakibatkan kation-kation pada permukaan bentonit tak terlindung dan terlepas sehingga

secara fisik bentonit menjadi lebih aktif. Akibatnya bentonit ini mampu mengadsorb impurities lebih banyak (Akhrizal, 1996). Menurut standar PORM SNI 01-0018-1998, (RBD palm olein) nilai red yang baik adalah 3 red. Sehingga penyerapan BE yang sudah di regenerasi belum maksimal dalam melakukan peyerapan warna karena hanya 45% power bleachnya, di tinjau dari nilai power bleach dan temperatur yang di berikan pada saat pemanasan adalah berbanding lurus.

4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini bahwa bentonit yang memiliki power bleach yang paling tinggi yaitu dengan temperatur 600oC dengan persen power bleach mencapai 45%. Sehingga semakin tinggi temperatur regenerasi, maka akan semakin banyak warna merah yang mampu diserap dan semakin baik kualitas minyak.

UCAPAN TERIMA KASIH

Panduan untuk daftar pustaka merupakan modifikasi dari Internasional Standards Organization (ISO) documentation system and American Psychological Association (APA) style dan IEEE transcation, Jurnal. Template ini juga mengacu pada panduan yang dibuat oleh Journal MEV.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. McGee, *On Food and Cooking: The Science and Lore Of the Kitchen*. New York: Scribner, 2004.
- [2] S. Ketaren, *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. Jakarta: UI-Press, 1986.
- [3] B. Jain, A. K. Singh, and Md. A. B. H. Susan, "The World Around Bottled Water," in *Bottled and Packaged Water*, Elsevier, 2019, pp. 39–61.
- [4] E. M. Hernandez, "Processing of Fats and Oils Using Membrane Technologies," in *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, Wiley, 2020, pp. 1–19.
- [5] A. A. Kiswandono, "METODE MEMBRAN CAIR UNTUK PEMISAHAN FENOL," *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, vol. 1, no. 1, pp. 78–91, 2016.
- [6] Giyatmi, Trisma Fallihah, and Deni Swantomo, "PENURUNAN KADAR Cu DALAM LIMBAH CAIR INDUSTRI PERAK MENGGUNAKAN ADSORBEN ABU LAYANG," in *SEMINAR*

- [7] *NASIONAL TEKNIK KIMIA SOEBARDJO BROTOHARDJONO XVI*, 2020, pp. 1–7.
- A. Haryanti and N. Hidayat, "ANALISIS PENAMBAHAN BENTONIT PADA PROSES PEMUCATAN (BLEACHING) MINYAK GORENG SUPERWORM (ZOPHOBAS MORIO)," *Journal of Food and Life Science*, vol. 1, no. 1, pp. 1–9, 2017.