

PENGARUH WAKTU PENYIMPANAN DAN KONTAMINASI BLEACHING EARTH, SPENT BLEACHING EARTH DAN BLEACHING EARTH TERAKTIVASI TERHADAP BILANGAN PEROKSIDA REFINED BLEACHED DEODORIZED PALM OIL

Erlambang Yogaswara Gusti Putra ^{1)*}, Inul Lestari Farida ²⁾,

Adnan Kamil NurZikri S ³⁾, Andi Nuraliyah ⁴⁾

^{1,2,3,4)}Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik,

Universitas Bhayangkara Jakarta Raya,

Corresponding authors: *erlambangyogas@gmail.com,

²inullestarifarida07@gmail.com, ³adnankamilnurzikris@gmail.com,

⁴andi.nuraliyah@dsn.ubharajaya.ac.id

ABSTRAK

Bilangan peroksida merupakan salah satu indikator kerusakan pada minyak. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh waktu penyimpanan dan kontaminasi *Bleaching Earth* (BE), *Spent Bleaching Earth* (SBE), dan *Bleaching Earth* (BE) teraktivasi terhadap bilangan peroksida *Refined Bleached Deodorized Palm Oil* (RBDPO). Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah titrasi iodometri. Sampel yang digunakan adalah RBDPO yang merupakan produk dari proses *refinery* di pabrik pengolahan minyak kelapa sawit dengan kadar masing-masing 2,5% dari berat sample yang terkontaminasi BE, SBE serta BE teraktivasi. Setelah dilakukan pengamatan selama 5 hari didapatkan sampel yang memiliki bilangan peroksida tertinggi yaitu sampel ketiga yang terkontaminasi SBE karena SBE merupakan limbah yang mengandung residu minyak dan logam yang berperan dalam pengambilan hidrogen pada dari senyawa olefin sehingga menghasilkan radikal bebas yang menyebabkan naiknya bilangan peroksida. Semakin lama waktu penyimpanan pada inkubator 45°C juga menyebabkan kenaikan bilangan peroksida pada RBDPO yang terkontaminasi.

Kata Kunci: RBDPO, Bilangan Peroksida, Titrasi Iodometri, *Bleaching Earth*, *Spent Bleaching Earth*

1. PENDAHULUAN

Minyak kelapa sawit merupakan salah satu bahan pangan pokok yang banyak dikonsumsi masyarakat (Yulia et al., 2017). Minyak kelapa sawit memiliki harga yang terjangkau dan fabrikasinya tergolong sederhana (Ewaldo, 2017). Minyak dapat mengalami kerusakan yang mengakibatkan penurunan gizi terhadap makanan yang digoreng, minyak goreng yang rusak akan mengurangi cita rasa makanan yang digoreng (Waluyo et al., 2020). Reaksi hidrolisis serta oksidasi minyak mengakibatkan kualitas minyak menurun, penggorengan minyak secara berulang dalam suhu 200⁰ C hingga 250⁰ C juga menjadi faktor penurunan kualitas minyak. Biasanya dilakukan pengujian kadar air, kadar *free fatty acid*, dan analisa bilangan peroksida untuk mengetahui kualitas minyak (Lempang et al., 2016). Kerusakan minyak dapat diindikasikan dengan tingginya bilangan peroksida dan kadar asam lemak bebas. Bilangan peroksida dipengaruhi oleh reaksi oksidasi dan polimerisasi minyak.

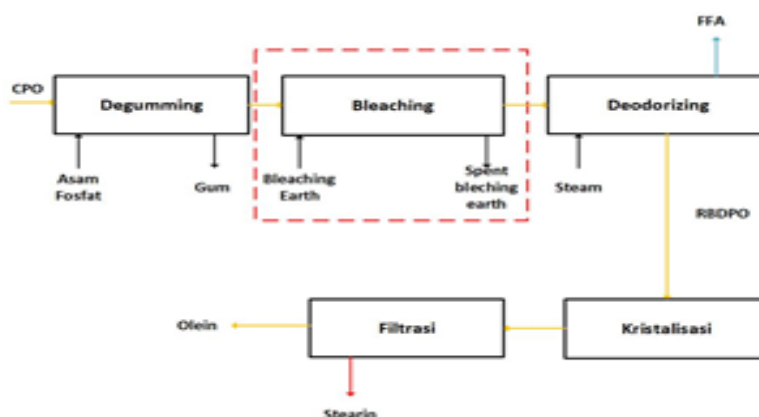
Kadar asam lemak bebas merupakan kandungan asam lemak bebas yang terkandung dalam minyak dan menyebabkan kerusakan (Sudarmadji et al., 2007).

Angka peroksida merupakan indikator berapa banyak minyak yang sudah mengalami reaksi oksidasi. Reaksi oksidasi tersebut terjadi saat minyak mengalami kontak dengan oksigen dan peristiwa ini akan menyebabkan ketengikan. Bilangan peroksida biasanya dianalisis menggunakan titrasi iodometri (Ketaren, 1986). Berdasarkan SNI- 01-3741-2013 batas bilangan peroksida paling tinggi pada minyak goreng adalah 10 meq O₂/kg. Apabila bilangan peroksida melebihi standar tersebut maka minyak dapat dikategorikan berbahaya untuk dikonsumsi (Rizki Azis et al., 2018).

Crude Palm Oil (CPO) merupakan minyak yang dihasilkan dari buah kelapa sawit yang melalui dua tahap proses pengolahan untuk menjadi minyak goreng yaitu tahap *refining* (pemurnian) dan *fractionating* (pemisahan). Tahap *refining* terbagi menjadi 3 proses yaitu penghilangan getah (*degumming*), pemucatan warna (*bleaching*), penghilang aroma dengan menghilangkan *free fatty acid (deodorizing)* (Syafrinal et al., 2023).

Proses *Degumming* menggunakan asam fosfat yang berfungsi mengkonversi fosfatida yang sukar larut di dalam air menjadi larut di dalam air (hydratable) sehingga getah tersebut mudah dipisahkan (Meliana et al., 2019). Dalam proses *bleaching* Zat warna dan suspense koloid (gum dan resin), serta hasil degradasi minyak (peroksida) akan diserap oleh adsorben (Ketaren, 1986). Deodorisasi pada prinsipnya merupakan proses pelucutan oleh gas pelucut (steam) dalam kondisi vakum dan hasil dari Deodorizing adalah *Refined Bleached Deodorized Palm Oil (RBDPO)* (Mahmud, 2019). Dan proses yang terakhir yaitu proses fraksinasi terdiri dari atas kristalisasi suatu fraksi yang menjadi padat pada suhu tertentu dan disusul dengan pemisahan kedua fraksi itu Fraksi yang menjadi kristal adalah stearin dan yang tetap cair adalah olein (Sumarna, 2014)

Proses pemucatan menggunakan *bleaching earth (BE)*. *BE* yang telah digunakan disaring didalam filter dan menjadi limbah yang disebut *spent bleaching earth (SBE)*. Oleh karna itu dengan adanya proses ini dikhawatirkan masih ada beberapa partikel yang lolos dalam proses penyaringan tersebut yang menyebabkan minyak akan terkontaminasi *BE* yang lolos. Bagian produksi yang diteliti dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Keseluruhan

2. METODE

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *top pan balance*, *automatic micro buret*, dispenser ukuran 25 ml, spatula/pengaduk kaca, pipet ukur volume 1 ml, pipet 0,5 ml untuk larutan Kalium Iodida (KI) jenuh, Pipet tetes, dan erlenmeyer tutup asah. Bahan yang digunakan dalam titrasi adalah larutan asam asetat – iso octan (3:2), larutan KI jenuh, Sodium Dodesil Sulfat (SDS)

> 10%, larutan indikator Amilum kanji 1%, dan larutan Natrium Tiosulfat 0,01 N.

Sampel yang telah disiapkan akan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan titrasi iodometri. Pertama sampel akan ditambahkan 50 ml asam asetat : iso octan (3:2) dan 0,5 ml larutan KI jenuh. Sampel disimpan selama 1 menit dan disertai dengan pengadukan, setelah 1 menit ditambahkan 30 ml aquadest. Kemudian ditambahkan masing masing 0,5 ml SDS dan Indikator kanji. Selanjutnya dilakukan titrasi menggunakan Natrium Tiosulfat 0,01 N hingga warna kuning pudar. Setelah selesai melakukan titrasi bilangan peroksida dihitung yang dinyatakan dalam milliequivalent per 100 gram contoh. Menggunakan persamaan berikut. Pengamatan dilakukan pada hari ke-0 hingga hari ke-5 dalam penyimpanan sampel. Sampel disimpan dalam inkubator bersuhu 45°C.

Pengamatan ini dilakukan dengan titrasi iodometri untuk mengetahui bilangan peroksida sampel *RBDPO* yang terkontaminasi. Setelah 5 hari didapatkan data dalam bentuk grafik untuk mengamati kenaikan bilangan peroksida.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah selesai melakukan titrasi bilangan peroksida dihitung yang dinyatakan dalam milliequivalent per 100 gram contoh. Menggunakan persamaan berikut.

Keterangan :

$$PV = \frac{(S - B) \times N \times 1000}{W} \quad (1)$$

Keterangan :

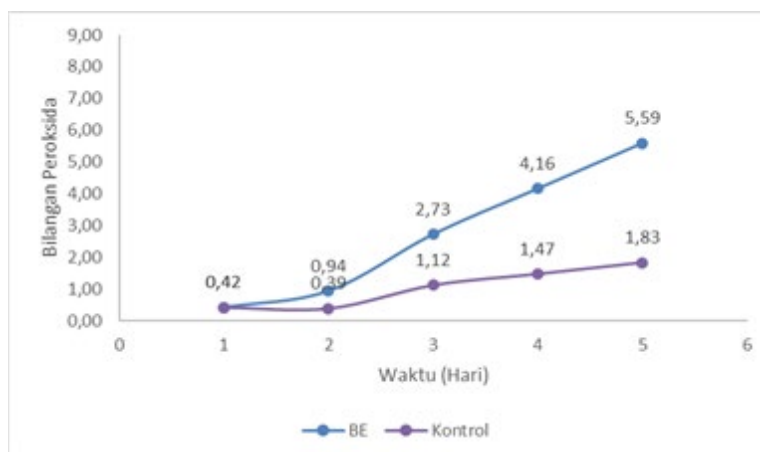
B = volume titrasi blanko (ml) S = volume titrasi sampel (ml)

N = normalitas natrium tiosulfat (gram per liter larutan)

W = Berat sampel (gr)

PV = bilangan peroksida (mek)

Setelah dihitung menggunakan Persamaan 1. Didapatkan perbandingan kenaikan bilangan oksidasi antara sampel kontrol dengan sampel yang terkontaminasi *BE* 2,5% dapat dilihat pada Gambar 2 :



Gambar 2. Perbandingan Tingkat Oksidasi Antara Sampel Kontrol Dan Sampel Yang Terkontaminasi *BE*

Sampel pertama yaitu *RBDPO* yang ditambahkan dengan *BE* mengalami kenaikan dan bilangan peroksida pada akhir pengamatan lebih tinggi dari variabel kontrol dan sampel ketiga. Hal ini disebabkan penambahan *BE*, *BE* terdiri dari kristal aluminium silikat, air terikat, logam alkali, dan logam transisi. Unsur logam dapat menyebabkan kenaikan bilangan peroksida (Nurhasnawati, 2017).

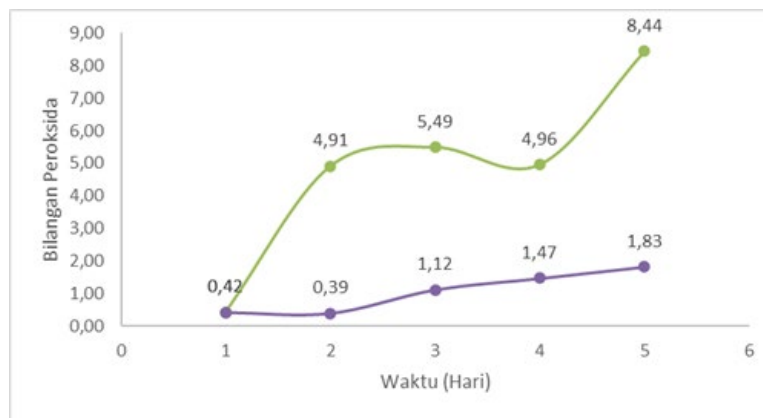
Perbandingan kenaikan bilangan oksidasi antara sampel kontrol dengan sampel yang terkontaminasi *BE* Teraktivasi 2,5% dapat dilihat pada Gambar 3 :



Gambar 3. Perbandingan Tingkat Oksidasi Antara Sampel Kontrol Dengan Sampel Yang Terkontaminasi *BE* Teraktivasi

Kemudian pada sampel 2 yaitu *RBDPO* yang ditambahkan dengan *BE* teraktivasi (aktivasi dengan asam fosfat). Kenaikan yang terjadi sedikit lebih tinggi dari variabel kontrol tetapi tidak lebih tinggi dari sampel 1 dan 4, hal ini terjadi karena *BE* dapat menyebabkan penurunan bilangan peroksida yang disebabkan penguraian senyawa peroksida oleh asam yang ada dipermukaan *BE*. Selain itu penambahan asam fosfat juga dapat menurunkan bilangan peroksida minyak yang telah dipucatkan dan menciptakan kestabilan warna (Lin et al., 1983). Sampel 2 juga tetap mengalami kenaikan bilangan peroksida dari kondisi awal. Kenaikan ini disebabkan oleh suhu

penyimpanan dan BE yang memang mengandung logam alkali dan logam transisi. Perbandingan kenaikan bilangan oksidasi antara sampel kontrol dengan sampel yang terkontaminasi SBE 2,5% dapat dilihat pada Gambar 4



Gambar 4. Perbandingan tingkat oksidasi sampel kontrol (a) dengan sampel yang terkontaminasi *SBE* (b)

Sampel ketiga yaitu *RBDPO* yang ditambahkan dengan *SBE* mengalami kenaikan bilangan peroksida paling tinggi. Senyawa peroksida terbentuk pada tahap inisiasi oksidasi, pada tahap ini hidrogen diambil dari senyawa olefin dan kemudian menghasilkan radikal bebas. Keberadaan cahaya dan logam berperan pada proses pengambilan hydrogen tersebut. *SBE* merupakan limbah yang mengandung residu minyak dan logam (Alkaff & Nurlela, 2020). Sehingga dari beberapa faktor tersebut menyebabkan tingginya kenaikan bilangan peroksida dari minyak.

Dari Gambar 2, Gambar 3, dan Gambar 4 tersebut dapat dilihat bahwa seluruh sampel mengalami kenaikan bilangan peroksida dari waktu ke waktu termasuk variabel kontrol sampel tanpa penambahan apapun. Kenaikan ini disebabkan karena setiap peningkatan suhu 10^0 C akan mempercepat laju reaksi hingga dua kali lipat pada minyak termasuk reaksi oksidasi (Aminah, 2010). Kecepatan oksidasi lemak bertambah seiring dengan kenaikan suhu dan semakin berkurang pada suhu rendah. Sampel dengan tambahan *SBE* mengalami kenaikan bilangan peroksida paling tinggi (Ketaren, 1986). Kemudian diikuti dengan sampel yang ditambahkan *BE*. Urutan kenaikan bilangan peroksida ketiga yaitu *BE* yang teraktivasi oleh asam fosfat. Dan terakhir adalah sampel kontrol yang berisi *RBDPO* tanpa penambahan.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa waktu penyimpanan dan kontaminasi pada *RBDPO* menyebabkan kenaikan bilangan peroksida. Kenaikan peroksida paling tinggi terjadi pada sampel 3 yang terkontaminasi *SBE*, karena *SBE* merupakan limbah yang mengandung residu minyak dan logam sehingga berperan dalam pengambilan hydrogen dari senyawa olefin yang menghasilkan radikal bebas dan menyebabkan tingginya bilangan peroksida. Semakin lama waktu penyimpanan pada inkubator 45^0 C juga menyebabkan kenaikan bilangan peroksida pada *RBDPO* yang terkontaminasi karena setiap kenaikan suhu 10^0 C menyebabkan naiknya bilangan peroksida. Sampel lain juga mengalami kenaikan bilangan peroksida karena penambahan *BE*. *BE* terdiri dari kristal aluminium silikat, air terikat, logam alkali, dan logam transisi.

Unsur logam dapat menyebabkan kenaikan bilangan peroksida.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada pihak-pihak yang telah terlibat dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan jurnal ilmiah ini, PT Salim Ivomas Pratama yang telah memberikan kesempatan melakukan pengamatan di laboratorium, Terutama kepada Bapak Marcho Rizal, S.T.,M.B.A. selaku pembimbing lapangan yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama dan setelah penelitian berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Alkaff, H., & Nurlela, N. (2020). Analisa Bilangan Peroksida Terhadap Kualitas Minyak Goreng Sebelum Dan Sesudah Dipakai Berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65. <https://doi.org/10.31851/redoks.v5i1.4129>
- Aminah, S. (2010). Bilangan Peroksida Minyak Goreng Curah dan Sifat Organoleptik Tempe pada Pengulangan Penggorengan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 01(01), 7–14.
- Ewaldo, E. (2017). Analisis ekspor minyak kelapa sawit di Indonesia. *E-Journal Perdagangan Industri Dan Moneter*, 3(1), 10–15. <https://doi.org/10.22437/pim.v3i1.3988>
- Ketaren, S. (1986). *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI-Press.
- Lempang, I., Fatmawali, & Pelealu. (2016). Uji Kualitas Minyak Goreng Curah dan Minyak Goreng Kemasan di Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*, 5(4), 155–161.
- Lin, L., KC, R., & S, K. (1983). Recent Progress in Membrane Degumming of Crude Vegetable Oils on a Pilot-Plant Scale. In *Food Protein R&D Center*. Texas A&M University.
- Mahmud, S. F. (2019). Proses Pengolahan CPO (Crude Palm Oil) menjadi RBDPO(Refined Bleached and Deodorized Palm Oil). *Unitek*. Vol. 12 No. 1 | p-ISSN , 2089-3957.
- Meliana, N., H, P. S., & Mardawati, E. (2019). Optimasi Kondisi Acid Degumming Pada Proses Produksi Lesitin Dari CPO. *Jurnal Industri Pertanian*, vol 01. No.
- Nurhasnawati, H. (2017). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Dan Bilangan Peroksida Pada Minyak Goreng Yang Digunakan Pedagang Gorengan Di Jl.a.W Sjahranie Samarinda. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 1(1), 25. <https://doi.org/10.51352/jim.v1i1.7>
- Rizki Azis, Z. M., Ulya, N. N., & Sariwati, A. (2018). Penetapan Bilangan Peroksida Minyak Goreng Kemasan Dengan Beberapa Frekuensi Penggorengan. *Prosiding Seminar Nasional Sains, Teknologi Dan Analisis* , 1, 1–5.
- Sudarmadji, S., Bambang Haryono, & Suhardi.(2007). *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty.
- Sumarna, D. (2014). Studi Metode Pengolahan Minyak Sawit Merah (Red Palm Oil) dari Crude Palm Oil (CPO). *Teknologi Hasil Pertanian*.
- Syafrinal, S., Riani, P., & Samah, S. D. (2023). Studi Perbedaan Kualitas Produksi Minyak Goreng Kemasan A Dan B Serta Curah. *Median : Jurnal Ilmu Ilmu Eksakta*, 15(2), 66–77. <https://doi.org/10.33506/md.v15i2.2383>
- Waluyo, U., Ramadhani, A., Suryadinata, A., & Cundari, L. (2020). Penjernihan minyak goreng bekas menggunakan berbagai jenis adsorben alami. *Jurnal Teknik Kimia No. 2, Vol. 26*.

Yulia, E., Mulyati, A. H., & Nuraeni, F. (2017). *Kualitas Minyak Goreng Curah Yang Berada di Pasar Tradisional Di Daerah JABODETABEK Pada Berbagai Penyimpanan*. X(3), 124–132.