



## Laju penurunan kualitas virgin coconut oil (vco) dalam wadah botol kaca bening dengan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT)

Nurul Fitriani<sup>1✉</sup>, Andi Aladin<sup>1</sup>, Ummu Kalsum<sup>1</sup>

Teknik Kimia, Universitas Muslim Indonesia, Makassar<sup>(1)</sup>

DOI: 10.31004/jutin.v8i1.41594

✉ Corresponding author:

[[nurul.fitriani@gmail.com](mailto:nurul.fitriani@gmail.com)]

### Article Info

### Abstrak

*Kata kunci:*

VC;

*Penyimpanan;*

*Bilangan Peroksida;*

*Turbidity;*

Indonesia merupakan negara beriklim tropis, memiliki kekayaan pohon kelapa yang tersebar di seluruh wilayahnya, mulai dari Sumatera hingga Papua. Negara ini adalah produsen kelapa terbesar di dunia dan merupakan pemasok utama komoditas kelapa di pasar global. Tujuan dari penelitian ini adalah pengaruh waktu penyimpanan VCO dalam wadah botol kaca terbuka pada suhu 40°C terhadap parameter kualitas bilangan peroksida dan turbidity. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan nilai pada VCO baik pada bilangan peroksida maupun Turbidity setiap minggunya selama tujuh minggu masa penyimpanan pada wadah botol kaca terbuka suhu 40°C. Dimana umur simpan berdasarkan bilangan peroksida adalah 42 hari dan untuk umur simpan Turbidity 46 hari. Peningkatan ini menandakan terjadinya perubahan fisik pada VCO akibat interaksi dengan kondisi lingkungan seperti suhu, cahaya, kelembapan dan paparan oksigen, yang berpengaruh pada VCO. Pengaruh waktu (t, hari) penyimpanan VCO dalam kemasan botol kaca terbuka terhadap parameter kualitas nilai bilangan peroksida (Bp, meq/Kg) dan turbidity (TB, NTU) dapat dilihat pada persamaan eksponensial. Persamaan untuk Bp =  $1,0536 \cdot \text{Exp} [0,0249 \cdot t]$ , adapun persamaan untuk Tb =  $1,0247 \cdot \text{Exp} [0,0347 \cdot t]$ .

### Abstract

*Keywords:*

VC;

*Storage;*

*Peroxide Number;*

*Turbidity;*

Indonesia is a tropical country, has a wealth of coconut trees spread throughout its territory, from Sumatra to Papua. This country is the largest coconut producer in the world and is the main supplier of coconut commodities in the global market. The purpose of this study was the effect of VCO storage time in an open glass bottle container at a temperature of 40°C on the quality parameters of peroxide number and turbidity. The results of the study showed an increase in the value of VCO both in peroxide number and Turbidity every week for seven weeks of storage in an open glass bottle container at a temperature of 40°C. Where the shelf life based on the peroxide number is 42 days and for the Turbidity shelf life

46 days. This increase indicates a physical change in VCO due to interaction with environmental conditions such as temperature, light, humidity and oxygen exposure, which affect VCO. The effect of time (t, days) of VCO storage in open glass bottles on the quality parameters of the peroxide number (Bp, meq / Kg) and turbidity (Tb, NTU) can be seen in the exponential equation. The equation for  $B_p = 1.0536 \cdot \text{Exp} [ 0.0249 \cdot t ]$ , while the equation for  $T_b = 1.0247 \cdot \text{Exp} [ 0.0347 \cdot t ]$

---

## 1. INTRODUCTION

Indonesia merupakan negara beriklim tropis, memiliki kekayaan pohon kelapa yang tersebar di seluruh wilayahnya, mulai dari Sumatera hingga Papua. Namun pemanfaatan potensi kelapa ini masih belum maksimal, meskipun luas perkebunan kelapanya mencapai 3,8 juta hektar. Ini termasuk perkebunan rakyat (3,7 juta Ha), perkebunan yang dikelola oleh pemerintah (4.669 Ha) dan perkebunan swasta (66.189 Ha). Selama 34 tahun, luas tanaman kelapa meningkat dari 1,66 juta hektar pada tahun 1969 menjadi 3,4 juta hektar pada tahun 2011 (Anggoro, dkk 2018). Pohon kelapa adalah salah satu pohon yang bisa digunakan dan dimanfaatkan semua bagian kelapa (Setiana, Jumari and Hastuti, 2018). Menurut Dai dan Asnawi (2018) Buah kelapa yang terdiri atas sabut, tempurung, daging buah dan air kelapa tidak ada yang terbuang dan dapat dibuat untuk menghasilkan produk industri, antara lain sabut kelapa dibuat keset, sapu, dan matras. Tempurung dimanfaatkan membuat karbon aktif dan kerajinan tangan. Batang kelapa dapat menjadi bahan bangunan baik untuk kerangka maupun untuk dinding serta atap. Daun kelapa diambil lidinya di jadikan sapu, serta barang-barang anyaman. Daging buah dapat dipakai sebagai bahan baku untuk menghasilkan kopra, minyak kelapa, coconut cream, santan dan parutan kering, sedangkan air kelapa dapat dipakai membuat cuka dan natadecoco. Manfaat daging buah kelapa selain digunakan untuk minyak kelapa, kopra, santan, parutan kering, dan coconut cream juga digunakan untuk membuat produk minyak murni Virgin Coconut Oil.

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan salah satu hasil olahan buah kelapa. VCO memiliki banyak manfaat dalam bidang industri maupun kesehatan. Itulah sebabnya saat ini permintaan VCO terus meningkat baik di dalam maupun di luar negeri. Penyakit yang berasal dari virus dan belum ditemukan obatnya, dapat ditangkal dengan mengonsumsi VCO, seperti flu burung, HIV/AIDS, hepatitis, dan jenis virus lainnya. Di samping itu, VCO juga dilaporkan dapat mengatasi kegemukan, penyakit kulit, hingga penyakit yang tergolong kronis, misalnya kanker prostat, jantung, darah tinggi dan diabetes. (Fatimah and Sangi, 2010). Minyak kelapa murni (VCO) merupakan produk penting dari perkebunan kelapa. Minyaknya mengandung asam laurat yang tinggi (50%), sejenis Medium Chain Fatty Acid (MFCA). Dilaporkan bahwa asam laurat mungkin memiliki efek antibiotik, antivirus, anti bakteri dan antijamur. Saat ini tren konsumsi VCO sedang berkembang positif, namun VCO memiliki rasa berminyak dan tidak enak bila dikonsumsi langsung. Pengemulsian VCO ke dalam minuman dapat meningkatkan cita rasa dan memberikan manfaat bagi konsumen karena efeknya yang meningkatkan kesehatan dan kenyamanan konsumsi. Minuman VCO adalah sistem koloid emulsi minyak dalam air. (Yani, dkk 2018).

Selama ini masih belum diketahui dengan pasti berapa umur simpan dari minyak kelapa murni yang dihasilkan dari beberapa metode yang telah ada. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk memprediksi umur simpan dari suatu produk adalah dengan menggunakan metode pengujian umur simpan terakselerasi (ASLT) melalui pendekatan Arrhenius VCO (Virgin Coconut Oil) menjadi salah satu produk yang perlu dilakukan pendugaan umur simpan, terutama VCO alami. VCO alami memiliki komponen penyusun berupa bahan alami. Produk olahan dari daging kelapa yang berupa cairan berwarna jernih, tidak berasa, dengan bau khas kelapa. Virgin Coconut Oil mengandung asam lemak jenuh rantai sedang dan pendek yang tinggi. Manfaat dari Virgin Coconut Oil (VCO) diantaranya adalah peningkatan daya tahan tubuh manusia terhadap penyakit serta mempercepat proses penyembuhan. Pada proses pembuatan maupun penyimpanan, VCO seringkali mengalami kerusakan atau penurunan kualitas. Hal ini bisa dilihat dari rasa, warna dan bau dari VCO yang berubah menjadi tengik. Rasa, warna dan bau tengik terjadi karena reaksi hidrolisis akibat tingginya kadar air dalam VCO. Terhidrolisisnya lemak meningkatkan keasaman pada minyak, sedangkan teroksidasinya lemak meningkatkan ketengikan dari minyak. Salah satu cara menentukan laju penurunan kualitas VCO dengan melihat kadar bilangan peroksida dan kadar kekeruhan dengan metode accelerated shelf life testing (ASLT). VCO yang digunakan dalam penelitian ini adalah VCO dari kelompok mitra Alfasalam Virgin Coconut oil (AVCOL) yang dibuat dengan metode fermentasi alami. Karena dari hasil prapenelitian dari penulis, metode fermentasi alami ternyata memberikan rendemen minyak terbanyak dibanding metode pemanasan bertahap, pemancingan minyak, dan metode mixing.

Selain itu juga, metode fermentasi membuat kandungan vitamin E, asam laurat, enzim lain pada buah kelapa tetap utuh meski telah diolah menjadi minyak.

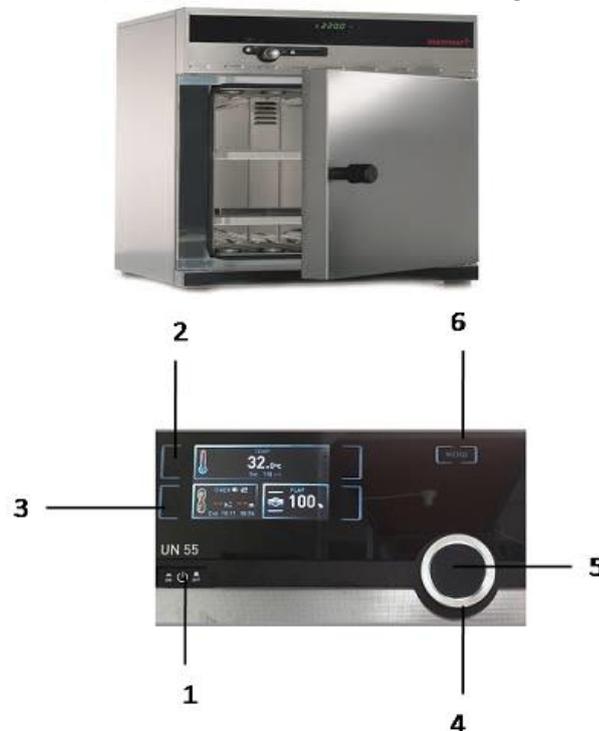
Umur simpan atau shelf life didefinisikan sebagai rentang waktu yang dimiliki suatu produk mulai dari produksi hingga konsumsi sebelum produk mengalami penurunan kualitas/rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi dan hal ini berhubungan dengan kualitas pangan. Penurunan kualitas/kerusakan produk dapat dilihat dari parameter sensori dan gizi. Umumnya penulisan umur simpan pada label kemasan menggunakan bahasa best before (baik digunakan sebelum) (Herawati, 2008). Pengujian umur simpan akan menggambarkan seberapa lama produk dapat bertahan pada kualitas yang sama selama proses penyimpanan. Selama rentang waktu umur simpan produk harus memiliki kandungan gizi sesuai dengan yang tertera pada kemasan, tetap terjaga tampilan, bau, tekstur, rasa, fungsinya, dan produk harus aman dikonsumsi. Nilai umur simpan terhitung sejak produk diproduksi/ dikemas. (Asiah, Cempaka and David, 2018). Secara umum penentuan shelf life dapat dilakukan dengan menggunakan Extended Storage studies (ESS). Pengujian umur simpan dengan metode Accelerated Storage Shelf Life atau biasa disebut dengan metode ASLT (Accelerated Shelf-Life Testing) dilakukan dengan cara menyimpan produk pada kondisi lingkungan yang bisa mempercepat penurunan kualitas produk (suhu, RH). Periode pengujian dengan metode ini bisa dilakukan dengan lebih cepat dengan nilai keakuratan yang relatif tinggi.

## 2. METHODS

Penelitian akan dilakukan di Laboratorium Riset dan Laboratorium Biomassa Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia Makassar, pada bulan Juni hingga Agustus 2024 yang terlampir dilampiran jadwal kegiatan penelitian.

### Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang dilakukan dalam penelitian merupakan VCO dari mitra Alfisalam Virgin Coconut oil (AVCOL) yang dibuat dengan metode fermentasi alami. Alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat utama dan alat pendukung. Alat utama yang digunakan yaitu Oven berfungsi sebagai pengatur suhu yang stabil.



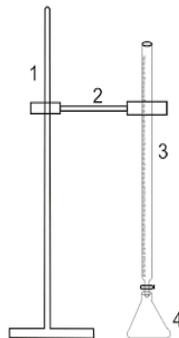
**Gambar 3.1. Oven laboratorium**

Keterangan:

- |                   |  |
|-------------------|--|
| 1. ON/OFF         | 4. Pengatur Suhu/Waktu yang diinginkan |
| 2. Pengatur Suhu  | 5. Menginformasi                       |
| 3. Pengatur Waktu | 6. Pengaturan Menu                     |

Alat pendukung terdiri dari :

1. Rangkaian alat titrasi untuk mengukur bilangan peroxida cairan VCO seperti dalam serangkaian gambar alat berikut.

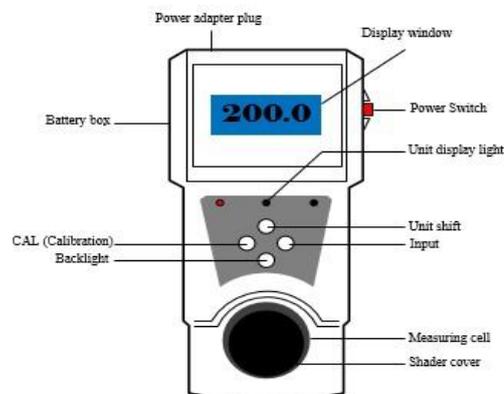


**Gambar 3.2 Rangkaian alat titrasi**

Keterangan:

1. Statif
2. Klem
3. Buret
4. Erlenmeyer

2. Alat turbidimeter untuk mengukur kekeruh cairan VCO seperti dalam serangkaian gambar alat berikut.



**Gambar 3.3 Rangkaian Alat Turbidimeter**

### Variabel Penelitian

- a) Variabel Tetap  
Jenis Bahan Baku VCO
- b) Variabel Berubah
  1. Waktu Penyimpanan : 0, 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari.
  2. Suhu Penyimpanan : 400C
  3. Botol Kaca: Terbuka

### Prosedur Penelitian

- a) Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO)  
Memarut kelapa dan mengambil air kelapa sesuai dengan kebutuhan penelitian lalu menyimpan dalam satu wadah. Mengambil santan kelapa dari kelapa yang telah diparut menggunakan air kelapa sebanyak dua kali peras untuk memaksimal pengambilan santan pada kelapa yang telah di parut. Setelah itu, dibiarkan kurang lebih 1 jam untuk memisahkan antara air dengan santan murni yang telah di peroleh. Selanjutnya dipisahkan antara air dan santan murni menggunakan selang lalu ditaruh dalam satu wadah untuk difermentasi secara

alami selama 1 x 24 jam. Selanjutnya santan yang telah di fermentasi secara alami dipanen menggunakan selang untuk dipindahkan dalam botol sampel Virgin Coconut Oil (VCO) asli.

b) Penyimpanan Virgin Coconut Oil (VCO) dalam Oven

Sampel Virgin Coconut Oil (VCO) dimasukkan kedalam botol kaca sebanyak 300 mL, kemudian dimasukkan kedalam Oven yang telah diatur suhu nya hingga 400C, kemudian di ambil sampel pada variasi waktu 0, 7, 14, 21, 28, 35, dan 42 hari sebanyak 50 mL untuk di analisa bilangan peroksida dan turbidity.

**Analisa Hasil**

1. Turbidity. Analisa kejernihan atau kekeruhan produk Virgin Coconut Oil dilakukan dengan menggunakan analisa Turbidimeter. Turbidimeter yang merupakan alat pengujian kekeruhan air dengan sifat optik akibat dispersi sinar, sebagai perbandingan cahaya pantulan dari cahaya yang datang dilihat dari tingkat kekeruhannya (Monica, 2021). Pengukuran data menggunakan alat Turbidity meter dilakukan dengan menggunakan botol sampel (botol kaca kecil) untuk memasukkan sampel. Botol sampel tersebut dimasukkan sampel dengan batas yang sudah ditentukan, kemudian masukkan botol pada alat Turbidimeter terakhir tutup penutup alat dan menekan tombol read. Maka nilai kekeruhan sampel akan muncul pada layar digital. Untuk ukuran partikel yang terlarut pada sampel dapat mempengaruhi hasil pengukuran dari Turbidimeter, dimana bentuk dan ukuran partikel akan mempengaruhi nilai intensitas dari transmisi dan hambur balik cahaya yang dibaca oleh sensor (Monica, 2021).
2. Bilangan Peroksida. Rusaknya minyak goreng dapat diketahui dengan melakukan uji bilangan peroksida. Bilangan peroksida merupakan salah satu senyawa yang dapat menentukan kualitas minyak goreng. Apabila bilangan peroksida melebihi 3,0 meq O<sub>2</sub>/kg, maka kualitas minyak goreng sudah tidak lagi baik. Angka peroksida menunjukkan ketengikan minyak goreng akibat proses oksidasi serta hidrolisis (Yeniza and Asmara, 2020)

Pengukuran data bilangan peroksida ditentukan dengan analisa titrimetri dengan cara : Sampel VCO dipindahkan ke dalam Erlenmeyer lalu ditambahkan 30 mL larutan CH<sub>3</sub>COOH : kloroform (3:2) dan tutup. Campuran diaduk hingga sampel larut. Larutan KI jenuh 0,5 mL ditambahkan menggunakan pipet tetes lalu ditutup kembali. Larutan didiamkan selama 1 menit ± 1 s, diaduk setidaknya 3 kali selama 1 menit dan segera tambahkan akuades 30 mL. Sampel tersebut ditambah 1-2 tetes amilum 1% kemudian dititrasi dengan larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 0,01 N tetes demi tetes sampai larutan berwarna putih.

**3. RESULT AND DISCUSSION**

**Hubungan antar Waktu Simpan dengan Nilai Bilangan Peroksida Virgin Coconut Oil (VCO)**

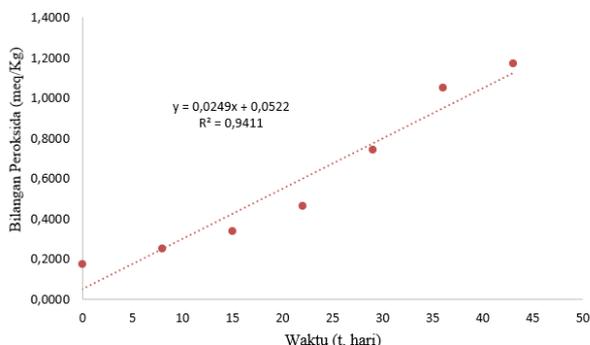
Telah diperoleh data hasil nilai bilangan peroksida berdasarkan variasi waktu penyimpanan Virgin Coconut Oil (VCO) wadah botol kaca pada tabel.

**Tabel 4.1 Hasil Analisa Bilangan Peroksida Virgin Coconut Oil (VCO)**

No	t (hari)	VCO Bp, meq/Kg	Ln (Bp)
1	0	1.1900	0.1740
2	8	1.2866	0.2520
3	15	1.3983	0.3353
4	22	1.5857	0.4610
5	29	2.1009	0.7424
6	36	2.8500	1.0473
7	43	3.2133	1.1673

Dari tabel 4.1 didapatkan pada awal pengamatan (hari ke-0), bilangan peroksida VCO berada di angka 1,19 meq/kg. Setelah 43 hari penyimpanan dalam kondisi tutup terbuka suhu 400C, bilangan peroksida meningkat menjadi 3,2133 meq/kg. Peningkatan bilangan peroksida ini mengindikasikan bahwa VCO mengalami proses oksidasi lipid yang menghasilkan senyawa peroksida sebagai hasil degradasi. Dengan kondisi tutup terbuka dapat menyebabkan VCO akan terekspos secara langsung dengan udara luar yang mengandung oksigen. Oksigen adalah salah satu pemicu utama reaksi oksidasi pada minyak. Oksidasi yang terjadi pada asam lemak tak jenuh dalam VCO menyebabkan pembentukan peroksida dan hidroperoksida, yang ditandai dengan peningkatan nilai bilangan peroksida. VCO mengandung asam lemak tak jenuh dalam jumlah kecil, yang rentan terhadap oksidasi. Asam lemak ini mudah bereaksi dengan oksigen, terutama dalam kondisi paparan oksigen dan cahaya yang

konstan seperti pada penyimpanan tutup terbuka (Satheeshan dkk., 2020). Dari data laboratorium dibuat grafik bilangan peroksida versus waktu reaksi, grafik tidak linear dengan nilai koefisien korelasi sama dengan 0.8931 berarti asumsi semula orde reaksi sama dengan nol adalah tidak valid, dan jika tidak valid diuji orde lebih tinggi yaitu orde 1. Maka dari itu, penelitian ini diperhitungkan dengan Orde 1.



**Gambar 4.1 Grafik Hubungan antara Waktu Simpan t (hari) dengan Nilai Bilangan Peroksida Virgin Coconut Oil (VCO)**

Berdasarkan gambar 4.1 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu penyimpanan VCO semakin tinggi nilai bilangan peroksida yang menunjukkan tingkat kerusakan minyak. Suhu penyimpanan juga berpengaruh besar pada stabilitas VCO. Suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat laju reaksi oksidasi, meningkatkan pembentukan peroksida dalam minyak. Pada suhu kamar, peningkatan bilangan peroksida bisa lebih lambat, namun masih terjadi akumulasi peroksida dari waktu ke waktu (Satheeshan dkk., 2020). Hubungan antara waktu dan nilai bilangan peroksida VCO dapat didekati dengan baik dengan persamaan polynomial orde dua. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien korelasi yang mendekati 1 ( $R^2 = 0,9411$ ). Persamaan polynomial yang digunakan adalah:

$$y = 0.0249x + 0.0522$$

$$R^2 = 0,9411$$

Dimana:

y = Bilangan Peroksida (meq/Kg)

x = Hari (t)

R = Koefisien Korelasi

#### Hubungan antar Waktu Simpan dengan Nilai Bilangan Turbidity Virgin Coconut Oil (VCO)

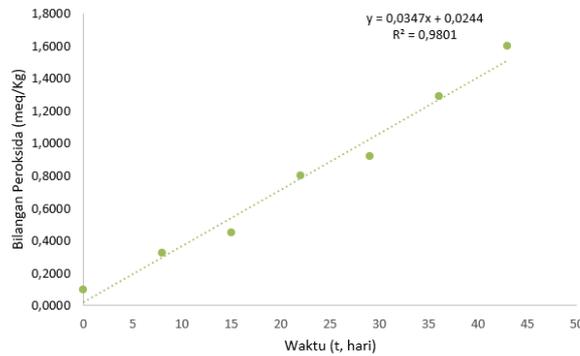
Telah diperoleh data hasil nilai bilangan Turbidity berdasarkan variasi waktu penyimpanan Virgin Coconut Oil (VCO) wadah botol kaca pada table.

Tabel 4.2 Hasil Analisa Turbidity Virgin Coconut Oil (VCO)

No	t (hari)	Turb, Tb (NTU)	Ln (Tb)
1	0	1.10	0.0953
2	8	1.38	0.3221
3	15	1.57	0.4511
4	22	2.23	0.8020
5	29	2.50	0.9163
6	36	3.62	1.2865
7	43	4.95	1.5994

Dari tabel 4.2 didapatkan pada awal pengamatan (hari ke-0), bilangan turbidity VCO berada di angka 1,10 NTU. Setelah 43 hari penyimpanan dalam kondisi tutup terbuka suhu 400C , bilangan turbidity meningkat menjadi 4,95 NTU. Peningkatan ini mungkin disebabkan oleh proses degradasi alami atau reaksi oksidasi pada senyawa yang sensitif terhadap suhu dan waktu, yang mempengaruhi tingkat kekeruhan VCO (Setyopratiwi, dkk., 2022). Dari data laboratorium dibuat grafik bilangan turbidity versus waktu reaksi, grafik tidak linear dengan nilai

koefisien korelasi sama dengan 0.8938 berarti asumsi semula orde reaksi sama dengan nol adalah tidak valid, dan jika tidak valid diuji orde lebih tinggi yaitu orde 1. Maka dari itu, penelitian ini diperhitungkan dengan Orde 1.



**Gambar 4.2 Grafik Hubungan Antara Waktu Simpan t (hari) dengan Nilai Bilangan Turbidity VCO.**

Dari gambar 4.2, nilai bilangan turbidity yang mengukur tingkat kekeruhan minyak meningkat seiring dengan lamanya penyimpanan VCO. Peningkatan ini terjadi karena mikroemulsi minyak dalam air mengalami perubahan ukuran droplet pada fase minyak, yang berfungsi sebagai fase terdispersi dalam mikroemulsi. Seiring berjalannya waktu, ukuran droplet dari fase minyak bertambah, sehingga meningkatkan kekeruhan atau turbiditas pada VCO. Proses ini merupakan hasil dari interaksi antara komponen-komponen minyak dan kondisi penyimpanan, seperti suhu dan paparan oksigen, yang mempercepat proses oksidasi dan menyebabkan peningkatan kekeruhan selama penyimpanan (Setyopratiwi, dkk., 2022). Pendekatan matematika dengan persamaan polynomial orde 2 digunakan untuk memahami hubungan antara nilai turbiditas VCO dan waktu selama masa simpan 43 hari. Berdasarkan kurva yang diperoleh, persamaan laju peningkatan turbiditas dapat ditulis sebagai berikut

$$y = 0.0347x + 0.0244$$

$$R^2 = 0.9801$$

Dimana:

y = Bilangan Peroksida (meq/Kg)

x = Hari (t)

R = Koefisien Korelasi

**Nilai Parameter Mutu Pada Virgin Coconut Oil (VCO) Sebagai Fungsi Waktu**

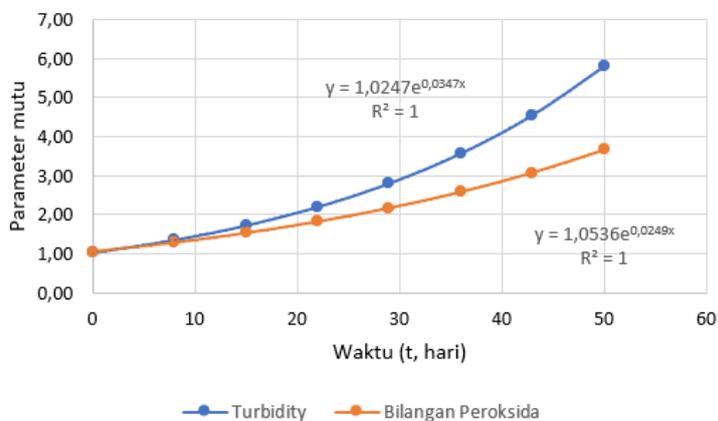
Telah diperoleh data hasil simulasi nilai bilangan peroksida dan Turbidity berdasarkan variasi waktu penyimpanan Virgin Coconut Oil (VCO) wadah botol kaca pada tabel.

**Tabel 4.3 Nilai Parameter Bilangan Peroksida dan Turbidity Virgin Coconut Oil**

No	t (hari)	Tb (NTU)	Bp (meq/kg)
1	0	1.02	1.0536
2	8	1.35	1.2858
3	15	1.72	1.5307
4	22	2.20	1.8221
5	29	2.80	2.1691
6	36	3.57	2.5821
7	43	4.56	3.0738

Dari tabel 4.3 dapat dilihat bahwa setiap minggunya terjadi peningkatan kadar bilangan peroksida dan turbidty pada Virgin Coconut Oil (VCO). Peningkatan ini menunjukkan bahwa proses penyimpanan memberikan dampak yang signifikan terhadap perubahan kadar bilangan peroksida dan turbidity, khususnya pada VCO yang didiamkan dan disimpan dalam jangka waktu yang lebih lama. Faktor waktu penyimpanan memegang peranan penting dalam mempengaruhi tingginya nilai bilangan peroksida pada VCO. Dengan demikian, pengaruh penyimpanan terhadap kualitas VCO tidak bisa diabaikan (Husain dan Marzuki, 2021). Berdasarkan dari hasil

penelitian, didapatkan kadar bilangan peroksida dan turbidity pada sampel VCO mengalami peningkatan setiap minggu selama proses penyimpanan. Pada hari ke-0 hingga hari ke-43, kadar bilangan peroksida VCO masih berada dalam batas yang sesuai dengan standar APCC 2009, yaitu <3 meq/Kg (Seneviratne, 2020) dan bilangan turbidity yaitu <5 NTU. Peningkatan bilangan peroksida menunjukkan bahwa minyak telah mengalami kerusakan. Kerusakan ini disebabkan oleh proses oksidasi, yang mana dapat berdampak pada penurunan kualitas minyak serta nilai gizi yang ada pada kandungan minyak. (Husnah dan Nurlela, 2020).



**Gambar 4.3 Grafik Hasil Simulasi Analisa Bilangan Peroksida dan Turbidity Virgin Coconut Oil**

Berdasarkan gambar 4.3 Pada grafik, bilang peroksida dan turbidity menunjukkan kenaikan bilangan peroksida dan turbidity dari hari ke-0 hingga hari ke-43, meskipun dengan pola dan tingkat peningkatan yang sedikit berbeda. Pada hari ke-0, bilangan peroksida VCO tercatat sebesar 1,0536 meq/kg dan meningkat hingga 3,0738 meq/kg pada hari ke-43. Bilangan turbidity VCO tercatat sebesar 1.02 NTU hingga sebesar 4.56 NTU. Grafik menunjukkan bahwa Kenaikan bilangan peroksida pada VCO terlihat lebih lambat dan stabil dibandingkan dengan bilangan turbidity VCO. Ini terlihat dari selisih kenaikan bilangan peroksida yang lebih kecil pada VCO setiap periode pengamatan selama 43 hari.

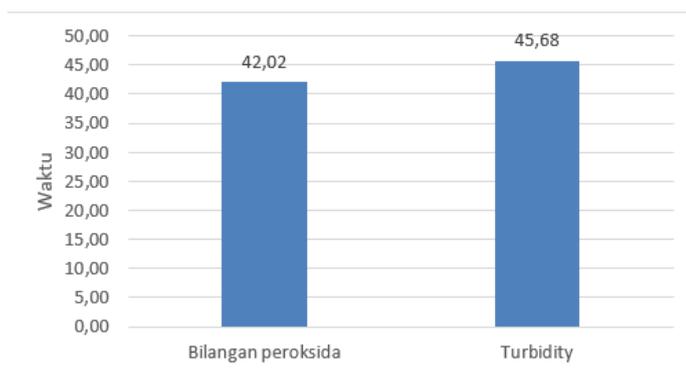
**Prediksi Masa Kadaluwarsa Virgin Coconut Oil (VCO)**

Pada Gambar 4.1 dan 4.2 dapat dilihat adanya peningkatan bilangan peroksida dan turbidity pada sampel VCO dari hari ke-0 hingga hari ke-43, dengan persamaan.

$T_b = 1,0247 \cdot \text{Exp} [ 0,0347 \cdot t ]$  untuk turbidity, dan

$B_p = 1,0536 \cdot \text{Exp} [ 0,0249 \cdot t ]$  untuk bilangan peroksida

Meskipun terjadi kenaikan, bilangan peroksida dan turbidity pada sampel VCO tersebut masih berada dalam ambang batas yang ditetapkan oleh standar yaitu <3 meq/Kg dan 5 NTU. Untuk memperoleh estimasi waktu (hari) di mana bilangan peroksida mencapai nilai 3 meq/Kg dan bilangan turbidity mencapai nilai 5 NTU , dilakukan perhitungan melalui pendekatan eksponensial.



#### Gambar 4.4 Grafik Perbandingan Waktu Bilangan Peroksida dan Turbidity Virgin Coconut Oil

Berdasarkan pendekatan eksponensial, masa kedaluwarsa VCO dalam wadah botol tutup terbuka suhu 400C diperkirakan pada hari ke-42 dengan bilangan peroksida sebesar 2,9982, sedangkan masa kedaluwarsa VCO dalam wadah botol tutup terbuka suhu 400C diperkirakan pada hari ke-44 dengan turbidity sebesar 5,06. Setelah mencapai masa kedaluwarsa ini, VCO tidak lagi direkomendasikan untuk digunakan

#### 4. CONCLUSION

Berdasarkan dari hasil penelitian Pengaruh Waktu Penyimpanan Virgin Coconut Oil (VCO) dalam Wadah Botol Kaca Terbuka Pada Suhu 400C yang telah dilakukan maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu: 1). Orde laju penurunan kualitas VCO dalam wadah botol kaca bening system terbuka (kontak udara) dengan suhu penyimpanan 40oC berdasarkan parameter kualitas bilangan peroksida adalah orde 1. 2). Orde laju penurunan kualitas VCO dalam wadah botol kaca bening system terbuka (kontak udara) dengan suhu penyimpanan 40oC berdasarkan parameter kualitas Turbidity adalah orde 1. 3). Bentuk persamaan laju penurunan kualitas VCO dalam wadah botol kaca bening system terbuka (kontak udara) dengan suhu penyimpanan 40oC berdasarkan parameter kualitas bilangan peroksida adalah  $B_p = 1,0536 \cdot \text{Exp} [0,0249 \cdot t]$ . 4). Bentuk persamaan laju penurunan kualitas VCO dalam wadah botol kaca bening system terbuka (kontak udara) dengan suhu penyimpanan 40oC berdasarkan parameter kualitas Turbidity adalah  $T_b = 1,0247 \cdot \text{Exp} [0,0347 \cdot t]$ . 5). Prediksi masa simpan VCO dalam wadah botol kaca bening system terbuka (kontak udara) dengan suhu penyimpanan 40oC berdasarkan parameter kualitas bilangan peroksida adalah 42 hari. 6). Prediksi masa simpan VCO dalam wadah botol kaca bening system terbuka (kontak udara) dengan suhu penyimpanan 40oC berdasarkan parameter kualitas turbidity adalah 46 hari.

#### 5. ACKNOWLEDGMENTS

Penulis menyampaikan apresiasi yang mendalam kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penelitian ini. Bantuan dan dorongan mereka sangat berharga untuk mewujudkan penelitian ini. Terima kasih atas waktu, saran, dan bimbingan yang diberikan. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat kepada semua pihak.

#### 6. REFERENCES

- Anggoro, D. D., Wibawa, M. H. D., & Fathoni, M. Z. (2017). Pembuatan briket arang dari campuran tempurung kelapa dan serbuk gergaji kayu sengon. *Teknik*, 38(2), 76-80.
- Nurjannah, N. (2016). Grated coconut waste as heating jacket and temperature stabiliser in the production of virgin coconut oil by natural fermentation. *ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences*, 11(5), 5171-5176.
- Aladin, A. (2020). Produksi Virgin Coconut Oil (VCO) Zero Limbah. Pidato Produksi Virgin Coconut Oil (VCO) Zero Limbah.
- Pujasakti, D., & Widayat, W. (2018). Karakteristik Briket Cetak Panas Berbahan Kayu Sengon dengan Penambahan Arang Tempurung Kelapa. *Saintekno: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 16(1), 21-32.
- Ikhsanudin, A. F., Tjahjanti, P. H., Akbar, A., & Fernanda, R. E. (2022). Pengkajian Briket dari Campuran Sampah Botol Jenis PET dan Bahan Natural Dengan Perekat Kanji. *Justek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 5(2), 73-80.
- Mustain, A., Sindhuwati, C., Wibowo, A. A., Estelita, A. S., & Rohmah, N. L. (2021). Pembuatan Briket Campuran Arang Ampas Tebu dan Tempurung Kelapa sebagai Bahan Bakar Alternatif. *Jurnal Teknik Kimia Dan Lingkungan*, 5(2), 100-106.
- Bagus Setyawan, S. (2019). Analisis mutu briket arang dari limbah biomassa campuran kulit kopi dan tempurung kelapa dengan perekat tepung tapioka. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 4(2).
- Haryati, H., Estiasih, T., Sriherfyna, F. H., & Ahmadi, K. (2014). Pendugaan umur simpan menggunakan metode accelerated shelf-life testing (aslt) dengan pendekatan arrhenius pada produk tape ketan hitam khas Mojokerto hasil sterilisasi [in press januari 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 156-165.
- Haryati, H., Estiasih, T., Sriherfyna, F. H., & Ahmadi, K. (2014). Pendugaan umur simpan menggunakan metode accelerated shelf-life testing (aslt) dengan pendekatan arrhenius pada produk tape ketan hitam khas Mojokerto hasil sterilisasi [in press januari 2015]. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1), 156-165.
- Husain, F., & Marzuki, I. (2021). Pengaruh temperatur penyimpanan terhadap mutu dan kualitas minyak goreng kelapa sawit. *Jurnal Serambi Engineering*, 6(4).
- Nurlela, N. (2020). Analisa bilangan peroksida terhadap kualitas minyak goreng sebelum dan sesudah dipakai

- berulang. *Jurnal Redoks*, 5(1), 65-71.
- Purnama, A. L. I., Yulistiani, R., Wicaksono, L. A., Setyarini, W., Arizandy, R. Y., & Febrianti, N. D. P. (2023). The Shelf-Life Prediction of Black Garlic Chili Sauce and "Cahyo" Garlic Chili Sauce with Accelerated Shelf-Life Testing (ASLT) Method Based on The Arrhenius Model. *AJARCADE (Asian Journal of Applied Research for Community Development and Empowerment)*, 104-119.
- Fatahillah, M. R. (2017). Implementasi Fuzzy Logic Sugeno Untuk Sistem Pemberi Pakan Lele Otomatis Menggunakan Arduino Uno. *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 1(1), 127-134.
- Rahman, R., & Gultom, F. B. (2022). Desain Dan Perancangan Instrumen Monitoring Kekeuhan Air Dengan Sistem Real Time Clock (Rtc). *Jurnal Kumparan Fisika*, 5(1), 23-30.
- Syarif, T., Aladin, A., Arman, M., Sangadji, M. Y., & Mirasati, R. (2024). Penentuan Rasio Optimum Bioadsorben Halal Dari Produk Pirolisis Serbuk Gergaji Batang Kelapa Dalam Penjernihan Virgin Coconut Oil (VCO). *Journal of Chemical Process Engineering*, 9(1), 70-79.
- Wiyani, L., Aladin, A., Yani, S., Rahmawati, R., & Mustafiah, M. (2023, May). Characteristics of virgin coconut oil emulsion at a room temperature storage. In *AIP Conference Proceedings* (Vol. 2595, No. 1). AIP Publishing.
- Yani, S., Aladin, A., Wiyani, L., & Modding, B. (2018, July). Evaluation of viscosity and pH on emulsions of virgin coconut oil beverages. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 175, No. 1, p. 012026). IOP Publishing.
- Asmara, A. P. (2019). Penentuan bilangan peroksida minyak rbd (refined bleached deodorized) olein pt. Phpo dengan metode titrasi iodometri. *Amina*, 1(2), 79-83.