



Pengaruh Ekstrak dan Fraksi Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) terhadap Bilangan Peroksida Minyak Goreng Kelapa Sawit

Risma Dewi Saputri*, Leni Legasari, Damayanti Iskandar

Universitas Islam negeri Raden fatah palembang, Indonesia

**e-mail korespondensi: rismadewisaputri@gmail.com*

Abstract. *The people's habit of using cooking oil repeatedly can lead to oxidation of the oil, which results in peroxides, fatty acids, aldehydes and ketones. Peroxide number is a determinant level of damage to cooking oil, so the damage to cooking oil needs to be slowed down by the addition of antioxidants. The antioxidant that is often used is TBHQ, but several studies have stated that the use of TBHQ has negative effects, so that safer natural antioxidants are needed. The goal can know effect extracts and fractions of bay leaves (*Syzygium polyanthum*) for peroxide value in cooking palm oil, with the following results; addition of extract, ethanol fraction, ethyl acetate fraction, and n-hexane fraction of bay leaves respectively: water content, 0.159%, 0.179%, 0.245%, 0.199%. Free Fatty Acid (FFA) 0.132%, 0.129%, 0.137%, 0.139%. Peroxide value (POV) 4,76 meqO₂/Kg, 3,01 meqO₂/Kg, 1.51 meqO₂/Kg, 2.63 meqO₂/Kg. Thus the best results are ethyl acetate fraction bay leaves 1.51 meqO₂/Kg can potentially lowering peroxide cooking palm oil.*

Keywords: *Peroxide Value (POV), Bay Leaves (*Syzygium Polyanthum*), Free Fatty Acid (FFA), Moisture Content, Cooking Oil.*

Abstrak. Kebiasaan masyarakat dalam menggunakan minyak goreng secara berulang dapat mengakibatkan terjadinya oksidasi pada minyak goreng, yang menghasilkan peroksida, asam lemak, aldehid dan keton. Bilangan peroksida merupakan penentu tingkat kerusakan minyak goreng, sehingga kerusakan minyak goreng perlu diperlambat dengan penambahan antioksidan. Antioksidan yang sering digunakan adalah TBHQ, namun beberapa peneitian menyatakan penggunaan TBHQ menimbulkan efek negatif, sehingga diperlukan antioksidan alami yang lebih aman. Adapun penelitian ini bertujuan mengetahui pengaruh penambahan ekstrak dan fraksi daun salam (*Syzygium Polyanthum*) terhadap bilangan peroksida pada minyak goreng kelapa sawit, dengan hasil sebagai berikut; penambahan ekstrak, fraksi etanol, fraksi etil asetat, dan fraksi n-heksan daun salam berturut- turut: kadar air, 0,159%, 0, 179%, 0,245%, 0,199%. *Free Fatty Acid* (FFA) 0,132%, 0,129%, 0,137%, 0,139%. Bilangan peroksida (POV) 4,73 meqO₂/Kg, 3,01 meqO₂/Kg, 1,51 meqO₂/Kg, 2,63meqO₂/Kg. Dengan hasil terbaik adalah fraksi etil asetat daun salam 1,51 meqO₂/Kg yang berpotensi menurunkan bilangan peroksida minyak goreng.

Kata Kunci : Bilangan Peroksida, Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*), *Free Fatty Acid* (FFA), Kadar Air, Minyak Goreng.

PENDAHULUAN

Minyak goreng merupakan zat cair berlemak yang memiliki sifat non polar. Minyak goreng kelapa sawit adalah salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dalam rangka pemenuhan kebutuhan gizi sehari-hari, kurang lebih 290 juta ton minyak dikonsumsi setiap tahunnya[1][2]. Masyarakat Indonesia sendiri memiliki kebiasaan menggunakan minyak goreng secara berulang-ulang yang dapat mengakibatkan terjadinya oksidasi pada minyak. Oksidasi lemak pada minyak kelapa sawit menghasilkan peroksida, asam lemak, aldehid dan keton. Reaksi autooksidasi pada minyak goreng dapat menyebabkan bau tengik karena adanya aldehid dan keton, untuk mengetahui tingkat kerusakan minyak goreng dapat dinyatakan dengan bilangan peroksida (POV) [2]. Adapun kerusakan minyak goreng dapat diperlambat dengan penambahan antioksidan yang menghambat oksidasi [2].

Penggunaan antioksidan sintetis telah dilarang penggunaannya karena berpotensi menyebabkan kanker dalam tubuh serta mengganggu proses metabolisme tubuh[3]. Oleh karena itu, penggunaan antioksidan alami dalam menurunkan bilangan peroksida semakin diminati karena dipercaya lebih aman untuk kesehatan.

Salah satu bahan alami yang dapat digunakan sebagai antioksidan guna menurunkan bilangan peroksida minyak goreng kelapa sawit adalah daun salam yang ditunjukkan dengan kandungan flavonoid. Adapun tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh penambahan ekstrak dan fraksi daun salam (*Syzygium Polyanthum*) terhadap bilangan peroksida pada minyak goreng kelapa sawit.

Ekstraksi adalah salah satu cara untuk memisahkan campuran beberapa zat menjadi komponen yang terpisah. ekstraksi juga dapat diartikan sebagai proses penarikan komponen menggunakan pelarut berdasarkan kemiripan sifatnya.

Daun salam merupakan salah satu tanaman yang digunakan sebagai bumbu masakan khas Indonesia yang tersedia melimpah. Daun salam (*Syzygium Polyanthum*) diketahui mengandung flavonoid, selenium, vitamin A, dan vitamin E yang berfungsi sebagai antioksidan[4][5]. Beberapa penelitian menyatakan bahwa daun salam mengandung senyawa flavonoid yang berperan sebagai antioksidan alami yang mampu menangkal radikal bebas. Adapun kandungan flavonoid daun salam sebesar 14,87 mg dengan IC_{50} 24,263 μ g/mL[6]. Sedangkan kandungan flavonoid pada daun salam ekstrak etanol yang berada di OKU Timur, Sumatera Selatan memiliki kandungan flavonoid 15,91% [6][6].

Antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat atau menghambat reaksi oksidasi makanan atau obat. Antioksidan merupakan zat yang mampu melindungi kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas[4][4]. Mekanisme kerja antioksidan pada lemak secara umum adalah penghambatan oksidasi. Oksidasi lemak terdiri dari tiga tahap utama yaitu inisiasi, propagasi dan terminasi. Pada tahap inisiasi terjadi pembentukan radikal asam lemak yaitu senyawa turunan asam lemak yang bersifat tidak stabil dan sangat reaktif akibat dari hilangnya satu atom hidrogen. Pada tahap selanjutnya, yaitu propagasi, radikal asam lemak akan bereaksi dengan oksigen membentuk radikal peroksi. Radikal peroksi lebih lanjut akan menyerang asam lemak menghasilkan hidroperoksida dan radikal asam lemak baru [7][8]. Hidroperoksida yang terbentuk bersifat tidak stabil dan akan terdegradasi lebih lanjut menghasilkan senyawa-senyawa karbonil rantai pendek seperti aldehid dan keton yang bertanggung jawab atas flavor makanan berlemak. Sehingga perlu penambahan antioksidan untuk membentuk reaksi radikal antioksidan yang memiliki energi relatif rendah dan stabil.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat dan Bahan

Adapun alat yang digunakan adalah blender, kertas saring, gelas kimia, corong kaca, corong pisah, gelas ukur, labu ukur, erlenmeyer, spatula, batang pengaduk, neraca analitik, corong pisah, statif, klem, cawan petri, cawan penguap, oven, pipet tetes, hot plate, *rotary evaporator* Buchi R-300 dan buret, etanol 96%, NaOH (Merck), Indikator amilum (Merck), n-Heksan, etil asetat, Indikator PP, Kloroform (Smart Lab), Asam asetat, Aquades, KI (Merck), HCl, Reagen Mayer, bubuk magnesium (Merck), Reagen *Lieberman Burchard* dan H_2SO_4 .

Ekstraksi dan Fraksinasi

Maserasi dilakukan menggunakan pelarut etanol 96% dengan perbandingan 1:10 (simplicia : etanol 96%). Sebanyak 500 gram serbuk daun salam dimaserasi dengan 5 L etanol 96% selama 72 jam. Kemudian filtratnya diuapkan menggunakan *rotary evaporator* menjadi ekstrak pekat.

Ekstrak pekat daun salam sebanyak 5 gram difraksinasi dengan etanol : n-heksan (1:1) menggunakan corong pisah, larutan dikocok hingga homogen kemudian didiamkan sampai membentuk dua fasa, lalu pisahkan fraksi n-heksan. Setelah dipisahkan fraksi etanol dan fraksi n-heksan diuapkan pelarutnya dengan menggunakan oven pada suhu 50°C. Fraksi sisa etanol ditambahkan dengan pelarut etil asetat. Proses yang dilakukan sama seperti pada fraksi n-heksan, sehingga dihasilkan fraksi etil asetat dan fraksi etanol. Fraksinasi bertujuan untuk menarik senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya. Hasil fraksinasi kemudian dibandingkan dengan ekstrak daun salam untuk mengetahui pengaruh penambahannya terhadap bilangan peroksida minyak goreng s].

Skrining Fitokimia

a. Alkaloid

Pengujian alkaloid dilakukan dengan mereaksikan sejumlah ekstrak daun salam yang ditambahkan dengan 5 mL aquades, kemudian ditambahkan Reagen Mayer setetes demi setetes. Terbentuknya endapan yang berwarna merah atau kuning sebagai indikator reaksi positif adanya alkaloid[10].

b. Flavonoid

Pengujian flavonoid dilakukan dengan mereaksikan sejumlah ekstrak daun salam dan serbuk magnesium 0,02 gram serta 10 tetes HCl pekat. Jika terbentuk warna hitam, kemerahan kuning atau jingga menunjukkan reaksi positif adanya flavonoid.

c. Saponin

Pengujian saponin dilakukan dengan mereaksikan sejumlah ekstrak daun salam yang ditambahkan dengan 5 mL aquades panas lalu didinginkan. Setelah itu campuran dikocok sampai muncul buih dan didiamkan selama 2 menit. Selanjutnya campuran ditambahkan dengan 2 tetes HCl 2 N dan dikocok lagi sampai terbentuk buih selama 30 menit. Terbentuknya buih tersebut sebagai indikator reaksi positif adanya saponin[11].

d. Terpenoid

Sebanyak 1 mL ekstrak diambil dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Sampel ditambahkan 2 tetes larutan kloroform, 3 tetes pereaksi *Lieberman Burchard*, kemudian ditambahkan 3 tetes H_2SO_4 . Terbentuknya warna merah ungu menunjukkan adanya kandungan terpenoid pada sampe.

e. Steroid

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan CH_3COOH glasial sebanyak 10 tetes dan H_2SO_4 pekat sebanyak 2 tetes. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Adanya steroid ditunjukkan dengan warna biru atau hijau..

Pengujian Minyak Goreng

Pengujian dilakukan dengan mencampurkan minyak goreng kelapa sawit kemasan tanpa antioksidan sintetis dengan ekstrak daun salam serta fraksi etil asetat, fraksi etanol, dan fraksi n-heksan dengan konsentrasi 200 ppm. Konsentrasi ini ditentukan berdasarkan batas maksimum yang diijinkan untuk penambahan antioksidan sintetis pada minyak goreng. Kemudian Minyak goreng dipanaskan pada suhu 110°C selama 2 jam untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak dan fraksi daun salam terhadap bilangan peroksida minyak goreng kelapa sawit.

1. Kadar air

Minyak goreng ditimbang sebanyak 5 gram kemudian dipanaskan dalam oven selama 30 menit dengan suhu 105°C [12]. Adapun nilai kadar air dapat diketahui berdasarkan perhitungan berikut ini :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(\text{Cawan Kosong} + \text{Berat Sampel}) - \text{Berat akhir}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

2. Free Fatty Acid (FFA)

Sampel sebanyak 20 gram ditambahkan 50 ml larutan etanol 96%, yang ditambahkan 2-3 tetes indikator *phenolphthalein* (PP) dihomogenkan dan dititrasi dengan larutan NaOH 0,02 N sampai warna merah muda yang tidak berubah selama 30 detik[12]. Adapun nilai *Free Fatty Acid* (FFA) dapat diketahui dengan perhitungan berikut ini :

$$\% \text{ FFA} = \frac{\text{N Titran} \times \text{V Titrasi} \times 25,6}{\text{Berat Sampel}}$$

3. Bilangan Peroksida (POV)

Sampel ditimbang sebanyak 5 gram dan dimasukkan ke dalam gelas erlenmeyer 250 ml, ditambahkan 30 ml larutan asam asetat glasial:kloroform dengan perbandingan 3:2 dihomogenkan. Kemudian ditambahkan 0,5 ml larutan KI jenuh, aquades sebanyak 30 mL dan 1 ml larutan kanji, selanjutnya dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,012 N secara perlahan dengan pengocokan kuat sampai warna Kuning tepat hilang[12]. Adapun nilai Bilangan Peroksida (POV) dapat diketahui dengan perhitungan berikut ini :

$$\text{POV} = \frac{\text{V Titrasi} \times \text{N Titran} \times 1000}{\text{Berat Sampel}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi yang dilakukan pada penelitian ini adalah maserasi. Hasil maserasi disaring dan dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C sehingga diperoleh ekstrak pekat yang kemudian dihitung rendemen ekstrak daun salam. Tujuan dari perhitungan rendemen adalah untuk mengetahui persentase perolehan hasil ekstrak sehingga nantinya dapat diketahui jumlah simplisia yang dibutuhkan untuk membuat sejumlah ekstrak tertentu. Adapun hasil ekstraksi dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi daun salam

Sifat Fisik	Hasil
Berat simplisia	500 g

Berat ekstrak kental	87,71 g
Kadar air (%)	65 %
Warna ekstrak kental	Hitam
Rendemen (%)	17,54 %

Proses ekstraksi dihindarkan dari sinar matahari langsung yang bertujuan agar komponen senyawa yang terdapat pada daun salam tidak rusak oleh sinar matahari. Adapun Skrining fitokimia yang dipilih diantaranya alkaloid, flavonoid, saponin, steroid dan terpenoid. Skrining fitokimia dilakukan untuk memberikan gambaran tentang senyawa yang terkandung dalam ekstrak daun salam. Adapun hasil fitokimia dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 2 Hasil skrining fitokimiadaun salam

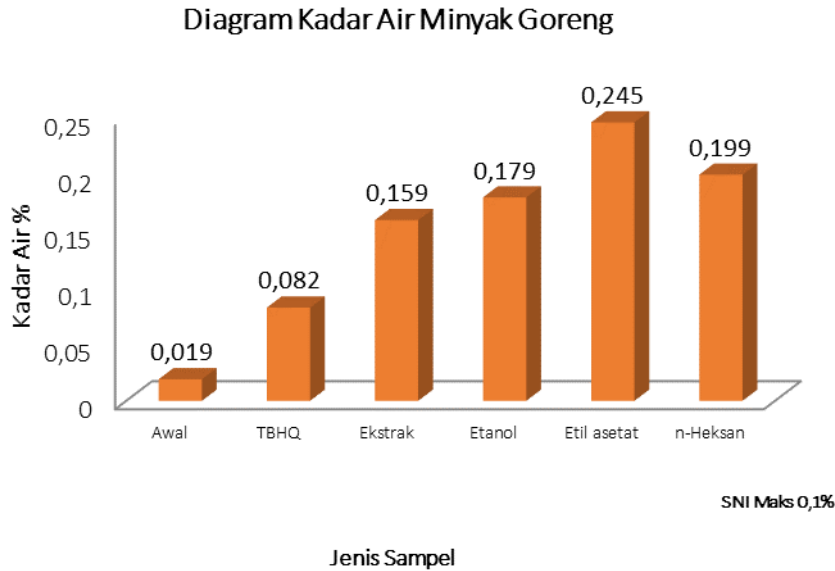
Sampel	Uji Positif	Ekstrak Daun Salam	Fraksi Etanol	Fraksi Etil Asetat	Fraksi n-Heksan
Flavonoid	Merah/kuning	(+)	(+)	(+)	(+)
Alkaloid	Endapan kuning/merah	(+)	(+)	(-)	(-)
Saponin	Buih bertahan > 30 menit	(+)	(+)	(-)	(+)
Terpenoid	Larutan merah ungu	(-)	(+)	(+)	(-)
Steroid	Hijau	(+)	(+)	(+)	(+)

Pada uji flavonoid digunakan Magnesium (Mg) bertujuan sebagai pereduksi dengan suasana asam yang dibantu oleh HCl pekat yang menghasilkan garam flavilium warna merah jingga atau kuning [8]. Uji alkaloid digunakan pereaksi mayer (kalium tetraiodomercurat) dengan keunggulan mampu mengendap hampir pada semua alkaloid, adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya warna coklat, merah atau jingga [8]. Pada penelitian ini alkaloid menunjukkan hasil positif pada ekstrak dan fraksi etanol, serta menunjukkan hasil negatif pada fraksi etil asetat dan fraksi n-heksan. Hal ini disebabkan karena alkaloid merupakan senyawa polar. Uji identifikasi saponin, ditandai dengan munculnya buih/busa dengan kemampuan glikosida membentuk buih dalam air yang terhidrolisis menjadi glukosa dan senyawa lainnya [8]. Sedangkan uji steroid dan terpenoid menggunakan metode *Liebermann-Bouchard* (asam asetat anhidrat-H₂SO₄) dengan hasil positif adanya perubahan warna menjadi hijau untuk steroid dan merah ungu untuk terpenoid. Perbedaan perubahan warna didasari oleh kemampuan senyawa terpenoid dan steroid membentuk warna oleh H₂SO₄ dalam pelarut asam asetat.

Ekstrak dan fraksi daun salam yang diperoleh akan diaplikasikan dalam proses pemanasan minyak goreng pada temperatur 110°C selama 2 jam. Tujuan pemanasan untuk mempercepat kerusakan dari kualitas minyak goreng, sehingga pengaruh penambahan ekstrak dan fraksi daun salam pada minyak goreng dapat diketahui. Selain itu, proses pemanasan diduga mampu memutuskan ikatan kimia dari senyawa

antioksidan makromolekul menghasilkan molekul yang lebih kecil berat molekulnya, sehingga senyawa tersebut dapat dengan mudah larut dan bereaksi. Adapun Kualitas minyak goreng diuji menggunakan parameter kadar air, *Free Fatty Acid* (FFA), dan *Peroxide Value* (POV).

Berikut merupakan hasil uji kadar air pada minyak goreng kelapa sawit.



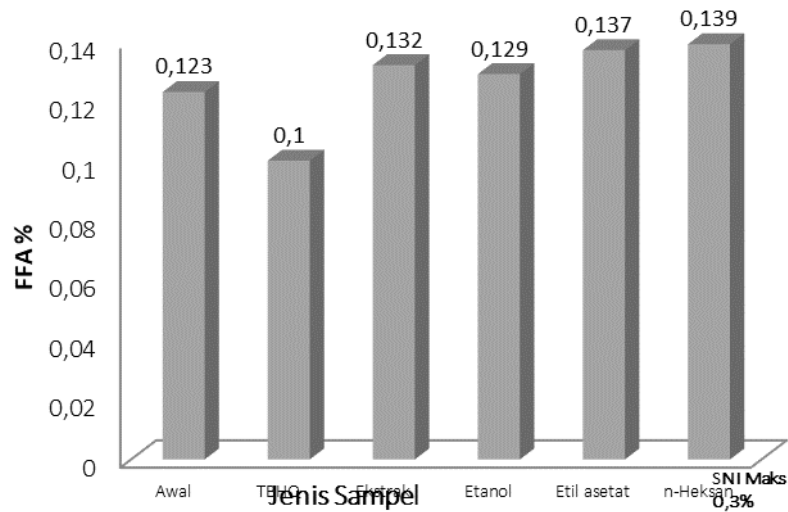
Gambar 1. Hasil Pengukuran kadar air pada minyak goreng kelapa sawit

Kadar air dihitung dari selisih bobot minyak sebelum diuapkan dengan bobot minyak setelah diuapkan. Istilah minyak awal digunakan untuk sampel minyak goreng kelapa sawit tanpa penambahan antioksidan, sedangkan istilah TBHQ merupakan kontrol positif yang digunakan untuk minyak goreng kelapa sawit dengan penambahan antioksidan sintetis.

Pada gambar 1 menunjukkan bahwa penambahan fraksi dan ekstrak daun salam pada minyak goreng dapat meningkatkan kadar air jika dibandingkan dengan penambahan TBHQ. Tingginya kadar air ini akan menurunkan kualitas minyak goreng dan memperpendek masa penyimpanan minyak goreng. Hal ini disebabkan karena adanya kandungan air dapat memicu terjadinya reaksi hidrolisis yang nantinya dapat merusak minyak goreng. Berdasarkan SNI 7709:2012 minyak goreng yang baik mengandung kadar air maksimal 0,1%. Pada penelitian ini penambahan ekstrak, fraksi etanol, serta penambahan fraksi n-heksan daun salam masih sesuai dengan standar yang ditentukan. Sedangkan penambahan fraksi etil asetat pada minyak goreng telah melewati standar dengan nilai kadar air 0,245%.

Adapun hasil uji kualitas *Free Fatty Acid* (FFA) disajikan pada gambar 2

Diagram *Free Fatty Acid* Minyak Goreng

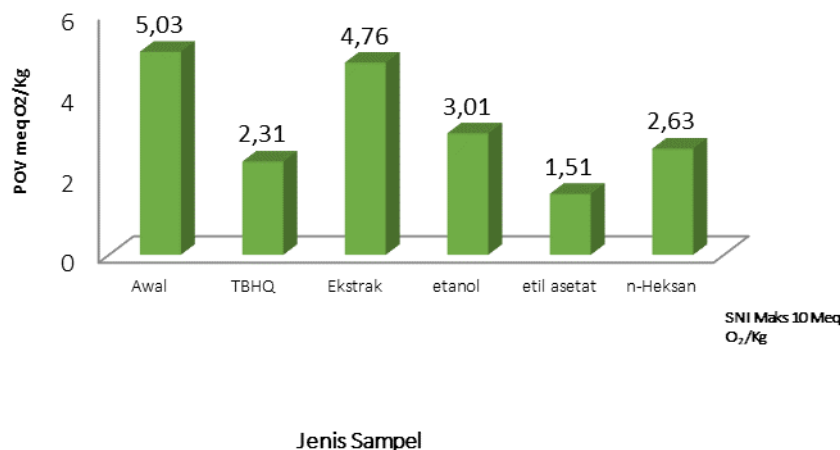


Gambar 2. Hasil pengukuran *free fatty acid* (FFA) pada minyak goreng kelapa sawit

Asam lemak bebas (*free fatty acid*) yang biasa disingkat FFA adalah asam yang dibebaskan pada hidrolisis lemak. Asam lemak bebas dalam minyak merupakan asam lemak jenuh yang mengandung kolesterol. Kadar asam lemak bebas yang tinggi dapat meningkatkan kadar kolesterol dalam minyak. Semakin besar asam lemak bebas yang terdapat dalam minyak semakin besar pula kadar kolesterolnya. Bila minyak tersebut dikonsumsi maka kadar kolesterol dalam darah akan naik.

Pada penelitian ini minyak goreng dengan penambahan ekstrak memiliki nilai FFA yang lebih tinggi dibandingkan minyak goreng awal, hal ini disebabkan penambahan ekstrak dan fraksi-fraksi menyebabkan adanya reaksi hidrolisis yang dapat meningkatkan nilai FFA. Nilai FFA yang tinggi merupakan hasil dari hidrolisis minyak oleh adanya air. Meskipun nilai FFA mengalami kenaikan, nilai FFA minyak goreng dengan penambahan ekstrak dan fraksi-fraksi daun salam tersebut masih sesuai dengan SNI 7709:2012 dengan nilai FFA maks 0,3%.

Diagram Bilangan Peroksida Minyak Goreng

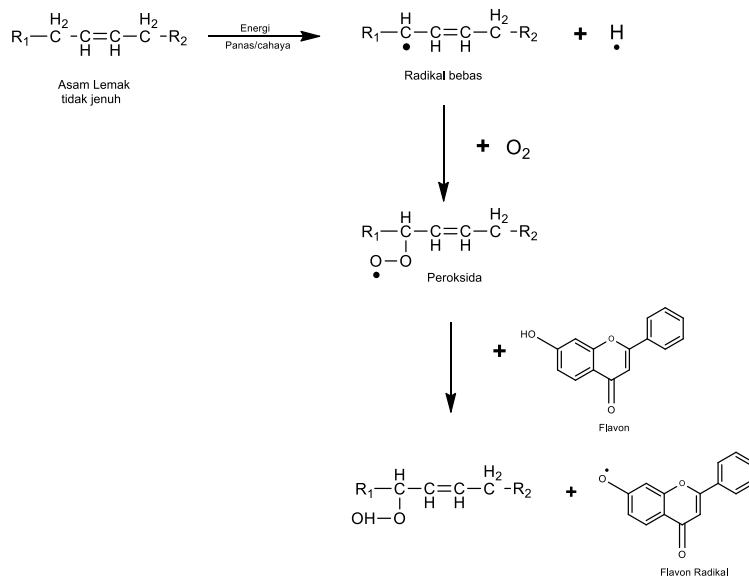


Gambar 3. Diagram hasil pengukuran peroksida value (POV) minyak goreng kelapa sawit

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa penambahan ekstrak daun salam dan fraksi-fraksinya mampu menurunkan nilai POV dibandingkan minyak goreng tanpa penambahan antioksidan. Hasil terbaik ditunjukkan pada minyak goreng dengan penambahan fraksi etil asetat, dengan bilangan peroksida 1,51 meqO₂/Kg, sedangkan pada minyak goreng tanpa penambahan antioksidan memiliki bilangan peroksida 5,03 meqO₂/Kg. Penambahan antioksidan berfungsi untuk menghalangi oksigen berikatan dengan ikatan rangkap asam lemak. Banyaknya ekstrak dan fraksi yang diberikan menyebabkan proses oksidasi berjalan lambat karena oksigen yang berikatan dengan ikatan rangkap semakin sedikit sehingga bilangan peroksidanya rendah [13].

Ditinjau dari nilai bilangan peroksida (POV), penambahan fraksi etil asetat daun salam memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menghambat reaksi oksidasi pada minyak dibandingkan dengan antioksidan sintesis *TBHQ*. Akan tetapi, jika ditinjau dari nilai *Free Fatty Acid* (FFA) antioksidan sintesis *TBHQ* memiliki kemampuan yang lebih baik untuk menghambat hidrolisis pada minyak dibandingkan dengan penambahan ekstrak maupun fraksi-fraksi ekstrak daun salam. Menurut Ayucitra (2011), oksidasi memiliki pengaruh lebih besar dibandingkan hidrolisis, karena hidrolisis adalah reaksi yang mendukung terjadinya reaksi oksidasi.

Fraksi etil asetat memiliki kandungan flavonoid kelompok polifenol yang bersifat antioksidatif. Safriani (2011) Menyatakan bahwa daun salam memiliki aktivitas antioksidan, yang berperan sebagai donor elektron dan bisa bereaksi dengan radikal bebas, sehingga dapat mengubahnya menjadi senyawa yang lebih stabil dan mampu menghentikan reaksi berantai radikal [8]. Selain itu, Pada penelitian lain ekstrak daun salam memiliki kemampuan mencegah oksidasi asam lemak sampai dengan 91,43% [14]. Arifin (2015) menyatakan bahwa ekstrak etil asetat mengandung flavonoid golongan flavon yang memiliki gugus hidroksi pada C₇. Menurut Ismail (2019) ekstrak etil asetat daun salam memiliki kemampuan dalam menangkap radikal bebas dengan nilai IC₅₀ sebesar 13,70 µg/ml[15]. Adapun dugaan reaksi yang terjadi pada minyak goreng dan senyawa flavon dapat dilihat pada gambar 4



Gambar 4. Dugaan reaksi antioksidan flavon pada minyak goreng

Oksidasi dan hidrolisis merupakan penyebab kerusakan pada minyak. Namun, oksidasi lebih berpengaruh terhadap kerusakan pada minyak jika dibandingkan dengan hidrolisis. Hidrolisis merupakan reaksi yang mendukung terjadinya oksidasi pada minyak. Asam lemak bebas yang dihasilkan dari reaksi hidrolisis akan mempercepat oksidasi pada minyak

Antioksidan menghambat oksidasi dengan cara menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi. Penyebabnya ada empat macam yaitu pelepasan hidrogen dari antioksidan, pelepasan elektron dari antioksidan, adisi lemak ke dalam cincin aromatik pada antioksidan, pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan [2].

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa fraksi-fraksi dari daun salam memiliki potensi dalam menurunkan bilangan peroksida minyak goreng kelapa sawit, dengan hasil terbaik pada fraksi etil asetat 1,51 meq O₂/Kg.

DAFTAR RUJUKAN

- [1] A. Aning, I. Nani, M. Y. K. D. Viska, F. Gideon, and Y. Aditya, "Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam Sebagai Antioksidan Alami Minyak Goreng Nabati," *Widya Tek.*, vol. 10 No. 1, 2013.
- [2] E. Hastuti and S. P. Sari, "PENGARUH PENAMBAHAN EKTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis-miller*) TERHADAP BILANGAN PEROKSIDA," vol. 4, no. 1, pp. 60–68, 2020.
- [3] A. T. Panagan, "Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carrota* L.) Terhadap Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Curah," *J. Penelit. Sains*, vol. 14 No 2, 2011.
- [4] N. Hasanah, "Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun salam," *J. Pena Med.*, vol. 5 No 1, 2015.
- [5] P. Bahriul and N. Rahman, "Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Metode DPPH," vol. 3 No 3, no. jurnal Akademika Kimia, 2014.
- [6] arum samudra, *KARAKTERISASI EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM (Syzygium polyanthum Wight) DARI TIGA TEMPAT TUMBUH DI INDONESIA*, no. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2014.
- [7] S. PARTODIHARJO, "Pengaruh Antioksidan BHT dan Alpha tokopherol Terhadap Ketengikan Minyak Goreng," *Rozhl. v Chir.*, vol. 60, no. 2, pp. 120–122, 1981.
- [8] M. Iqbal, "Uji aktivitas dan identifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak minyak bekatul beras ketan hitam (*Oryza sativa Glutinosa*)," 2016.
- [9] H. Rivai, S. Yulianti, and B. Chandra, "Analisis Kualitatif dan Kuantitatif dari Ekstrak Heksan , Aseton , Etanol , dan Pemanfaatan tanaman untuk pengobatan secara tradisional sudah dilakukan oleh masyarakat Indonesia . Salah satu tanaman yang digunakan adalah daun salam (*Syzygium polyanthum*)," *Skripsi Sekol. Tinggi Ilmu Farm. Padang*, no. March, pp. 1–13, 2019, doi: 10.13140/RG.2.2.13531.00805.
- [10] D. Fithriani, S. Amini, and S. Melanie, "UJI FITOKIMIA , KANDUNGAN TOTAL FENOL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MIKROALGA *Spirulina* sp ., *Chlorella* sp ., DAN



- Nannochloropsis sp . Activity of Microalgae Spirulina sp ., Chlorella sp . and,” pp. 101–109, 2015.
- [11] Astarina, “Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (,” *Jur. Farm. Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Udayana*, vol. 1, no. 2009, pp. 2–4, 2013.
- [12] A. S. Suroso, “Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan Kadar Air,” *J. Kefarmasian Indones.*, vol. Vol 3, no. 2, pp. 77–88, 2013.
- [13] Indah Cikita, Ika Herawati Hasibuan, and Rosdanelli Hasibuan, “PEMANFAATAN FLAVONOID EKSTRAK DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L) Merr) SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA MINYAK KELAPA,” *J. Tek. Kim. USU*, vol. 5, no. 1, pp. 45–51, 2016, doi: 10.32734/jtk.v5i1.1524.
- [14] P. M. Lestari, S. Supandi, and A. Pahriyani, “Pembuatan Karbol sebagai Desinfektan Lantai,” *J. SOLMA*, vol. 8, no. 2, p. 193, 2019, doi: 10.29405/solma.v8i2.3183.
- [15] E. N. Asmira Abd Rahim, A. Ismail, M. N. Omar, U. N. Rahmat, and W. A. Nizam Wan Ahmad, “GC-MS analysis of phytochemical compounds in *syzygium polyanthum* leaves extracted using ultrasound-assisted method,” *Pharmacogn. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 110–119, 2018, doi: 10.5530/pj.2018.1.20.
- [1] A. Aning, I. Nani, M. Y. K. D. Viska, F. Gideon, and Y. Aditya, “Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam Sebagai Antioksidan Alami Minyak Goreng Nabati,” *Widya Tek.*, vol. 10 No. 1, 2013.
- [2] E. Hastuti and S. P. Sari, “PENGARUH PENAMBAHAN EKTRAK LIDAH BUAYA (*Aloe barbadensis-miller*) TERHADAP BILANGAN PEROKSIDA,” vol. 4, no. 1, pp. 60–68, 2020.
- [3] A. T. Panagan, “Pengaruh Penambahan Tepung Wortel (*Daucus carrota* L.) Terhadap Bilangan Peroksida dan Asam Lemak Bebas pada Minyak Goreng Curah,” *J. Penelit. Sains*, vol. 14 No 2, 2011.
- [4] N. Hasanah, “Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun salam,” *J. Pena Med.*, vol. 5 No 1, 2015.
- [5] P. Bahriul and N. Rahman, “Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium polyanthum*) Dengan Metode DPPH,” vol. 3 No 3, no. jurnal Akademika Kimia, 2014.
- [6] arum samudra, *KARAKTERISASI EKSTRAK ETANOL DAUN SALAM (Syzygium polyanthum Wight) DARI TIGA TEMPAT TUMBUH DI INDONESIA*, no. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. 2014.
- [7] S. PARTODIHARJO, “Pengaruh Antioksidan BHT dan Alpha tokopherol Terhadap Ketengikan Minyak Goreng,” *Rozhl. v Chir.*, vol. 60, no. 2, pp. 120–122, 1981.
- [8] M. Iqbal, “Uji aktivitas dan identifikasi senyawa antioksidan dari ekstrak minyak bekatul beras ketan hitam (*Oryza sativa* *Glutinosa*),” 2016.
- [9] H. Rivai, S. Yulianti, and B. Chandra, “Analisis Kualitatif dan Kuantitatif dari Ekstrak Heksan , Aseton , Etanol , dan Pemanfaatan tanaman untuk pengobatan secara tradisional sudah dilakukan oleh masyarakat Indonesia . Salah satu tanaman yang digunakan adalah daun salam (*Syzygium polyanthum* (,” *Skripsi Sekol. Tinggi Ilmu Farm. Padang*, no. March, pp. 1–13, 2019, doi: 10.13140/RG.2.2.13531.00805.
- [10] D. Fithriani, S. Amini, and S. Melanie, “UJI FITOKIMIA , KANDUNGAN TOTAL FENOL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MIKROALGA *Spirulina* sp ., *Chlorella* sp ., DAN *Nannochloropsis* sp . Activity of Microalgae *Spirulina* sp ., *Chlorella* sp . and,” pp. 101–109, 2015.
- [11] Astarina, “Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (,” *Jur. Farm. Fak. Mat. Dan Ilmu Pengetah. Alam Univ. Udayana*, vol. 1, no. 2009, pp. 2–4, 2013.
- [12] A. S. Suroso, “Kualitas Minyak Goreng Habis Pakai Ditinjau dari Bilangan Peroksida , Bilangan Asam dan Kadar Air,” *J. Kefarmasian Indones.*, vol. Vol 3, no. 2, pp. 77–88, 2013.
- [13] Indah Cikita, Ika Herawati Hasibuan, and Rosdanelli Hasibuan, “PEMANFAATAN



- FLAVONOID EKSTRAK DAUN KATUK (*Sauropus androgynus* (L) Merr) SEBAGAI ANTIOKSIDAN PADA MINYAK KELAPA," *J. Tek. Kim. USU*, vol. 5, no. 1, pp. 45–51, 2016, doi: 10.32734/jtk.v5i1.1524.
- [14] P. M. Lestari, S. Supandi, and A. Pahriyani, "Pembuatan Karbol sebagai Desinfektan Lantai," *J. SOLMA*, vol. 8, no. 2, p. 193, 2019, doi: 10.29405/solma.v8i2.3183.
- [15] E. N. Asmira Abd Rahim, A. Ismail, M. N. Omar, U. N. Rahmat, and W. A. Nizam Wan Ahmad, "GC-MS analysis of phytochemical compounds in *syzygium polyanthum* leaves extracted using ultrasound-assisted method," *Pharmacogn. J.*, vol. 10, no. 1, pp. 110–119, 2018, doi: 10.5530/pj.2018.1.20.