

PENGARUH EKSTRAK ANDALIMAN (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) TERHADAP SIFAT KIMIA MINYAK KELAPA SAWIT

Indra Lasmana Tarigan^{1*}, Ricardo Lumbantoruan², Ely Sulistiara³, Henni Cintya², Boy Candra Sitanggang², Marudut Sinaga²

¹Jurusan MIPA, Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

²Jurusan Kimia, Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

³Jurusan Kimia, Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan
indratarigan92@gmail.com

ABSTRAK

Artikel Info

Diterima
tanggal
25.08.19

Disetujui
publikasi
tanggal 30.10.20

Kata kunci :
Andaliman,
Asam Lemak
Bebas
Efektivitas,
Iodin,
Peroksida,

Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) adalah salah satu tumbuhan yang mengandung senyawa kimia penting yang dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari, namun pemanfaatannya masih sangat sedikit. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengekstrak buah andaliman yang berfungsi sebagai antioksidan alami pada minyak sawit, yang berfungsi untuk meningkatkan kualitas minyak sawit. Pada penelitian ini dilakukan analisis kualitas minyak melalui penentuan bilangan peroksida minyak, bilangan iodin minyak dan asam lemak bebas dengan penambahan ekstrak buah andaliman dan tanpa penambahan ekstrak buah andaliman dengan variasi lama penyimpanan dan konsentrasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak buah andaliman, semakin kecil bilangan peroksida minyak, semakin besar bilangan iodin minyak, dan semakin kecil asam lemak bebas minyak. Hasil analisis disimpulkan bahwa waktu inkubasi dan konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap bilangan peroksida, bilangan iodin dan asam lemak bebas minyak. Konsentrasi secara parsial berpengaruh terhadap ketiga parameter uji, sedangkan waktu tidak berpengaruh secara parsial.

ABSTRACT

Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) is a plant that contains an important chemical compound that can be used in everyday life, but its utilization is still very little. This study aimed to extract andaliman fruit and analyze which functions as a natural antioxidant in palm oil, which is functions to improve the quality of palm oil. In this study, analysis of oil quality was carried out by determining the number of oil peroxide, iodine number of oil, and free fatty acids with the addition of andaliman fruit extract and without the addition of andaliman fruit extract with variations in storage time and concentration. The results of this study indicate that the greater the concentration of andaliman fruit extract, the smaller the oil peroxide number, the greater the oil iodine number, and the smaller the oil-free fatty acids. The results of the analysis concluded that the incubation time and concentration had a significant effect on the peroxide number, iodine number, and oil-free fatty acids. Concentration partially affects the three test parameters, while incubation time does not affect.

PENDAHULUAN

Tumbuhan mampu menghasilkan senyawa metabolit sekunder yang berpotensi sebagai senyawa obat untuk antibakteri, antiinflamasi, dan antioksidan (Latief, Nelson, Amanda, Tarigan, & Aisyah, 2020; Muadifah, Astutik, Amini, & Tarigan, 2019). Ada sekitar 150.000 metabolit sekunder yang sudah diidentifikasi dan ada 4000 metabolit sekunder baru/tahun (Marliana, 2007). Salah satu metabolit sekunder yang sering digunakan adalah senyawa dengan aktivitas sebagai antioksidan (Hermiati dkk., 2013), yang merupakan senyawa secara alami terdapat dalam hampir semua bahan makanan, karena bahan makanan dapat mengalami degradasi baik fisik maupun kimia sehingga fungsinya berkurang, untuk itu perlu ditambahkan antioksidan dari luar untuk melindungi bahan makanan dari reaksi oksidasi (Tarigan, 2019). Antioksidan dapat membantu melindungi tubuh manusia melawan kerusakan yang disebabkan oleh senyawa oksigen reaktif (Ros; Reactive oxygen species) dan radikal bebas lainnya (Latief *et al.*, 2018). Akibat reaktivitas yang tinggi, radikal bebas dapat merusak berbagai sel makromolekul termasuk protein, karbohidrat, lemak/minyak dan asam lemak. Oleh karena itu diperlukan antioksidan untuk mengawetkan makanan yang mengandung makromolekul tersebut dengan nilai gizi dari makan itu tidak berkurang (Sulistiyowati dkk., 2019). Antioksidan digolongkan menjadi dua jenis yaitu antioksidan alami dan sintesis, penggunaan antioksidan sintesis seperti BHA (Butil Hidroksi Anisol) dan BHT (Butil Hidroksi Toluen) sangat efektif untuk menghambat minyak atau lemak agar tidak terjadi oksidasi (Suptijah, & Zahidah, 2013; Rahmatiyah, 2012). Tetapi penggunaan BHA dan BHT banyak menimbulkan kekhawatiran akan efek samping. Hasil uji yang telah dilakukan terhadap penggunaan BHT didapatkan bahwa BHT dapat menyebabkan pembengkakan hati dan mempengaruhi aktivitas enzim didalam hati, selain itu juga menyebabkan pendarahan yang fatal pada rongga plernal peritoneal dan pankreas (Katrin & Bendra, 2015). Kekhawatiran akan efek samping antioksidan sintesis sehingga dicari alternatif antioksidan yang lebih aman dan tidak berpengaruh terhadap aroma dan rasa makanan, misalnya dari tanaman. Tanaman andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) merupakan tumbuhan yang termasuk kedalam Rutaceace (Batubara, dkk., 2017). Tumbuhan ini banyak ditemukan di tumbuh liar di beberapa daerah Sumatera Utara khususnya Tapanuli. Buahnya digunakan secara langsung sebagai bumbu pada masakan adat Batak Toba, Angkola dan Mandailing. Biji andaliman memiliki keistimewaan bahwa makanan khas batak yang

menggunakan andaliman umumnya memiliki daya awet yang lebih lama (Batubara dkk., 2017). Biji andaliman mengandung minyak atsiri yaitu asetat 30,15 %, sintronelal 17,29%, geraniol 12,70 %, geranial 9,33%, mirsen 8,20% (Miftakhurohmah & Suhirman, 2009). Dalam penelitian lainnya melaporkan bahwa ekstrak buah andaliman mengandung flavanoid dan folifenol. Senyawa-senyawa tersebut telah dilaporkan bersifat antioksidan (Tensiska dkk., 2003).

Minyak sawit merupakan bahan yang tidak hanya digunakan dalam produk makanan seperti dalam pembuatan margarin, shortening, biskuit, es krim dan minyak goreng akan tetapi juga dimanfaatkan untuk produk-produk non makanan seperti dalam pembuatan sabun, deterjen, kosmetika dan lain-lain (Perdani dkk., 2016). Untuk dapat memanfaatkan minyak sawit, perlu dilakukan beberapa tahap proses pengolahan minyak sawit mentah (crude plam oil/ CPO). Akan tetapi proses ini menimbulkan kerugian pada minyak sawit. Proses ini dapat merusak antioksidan yang secara alami terdapat pada minyak sawit (Herawati & Akhlus, 2006). Akibat kerusakan ini minyak sawit ini rentan terhadap oksidasi. Reaksi oksidasi terjadi akibat serangan oksigen terhadap asam lemak tak jenuh yang terkandung dalam minyak sawit (Aisyah dkk., 2015). Reaksi antara oksigen dengan lemak akan membentuk senyawa peroksida selanjutnya akan membentuk asam lemak bebas, aldehida dan keton yang menimbulkan bau yang tidak enak pada minyak (ketengikan) dan menyebabkan mutu minyak sawit kurang baik (Ketaren, 2008). Untuk meningkatkan mutu minyak sawit perlu zat aditif. Salah satunya yaitu antioksidan untuk mencegah ketengikan minyak sawit dengan memanfaatkan buah andaliman, oleh karena itu penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh Estrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) Sebagai Antioksidan Alami Terhadap Kualitas Minyak Sawit”

METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah neraca analitis, kertas saring, labu soxhlet, Erlenmeyer, water bath, satif, klem, buret, alat distilasi, magnet stearer, beaker glass, labu takar, gelas ukur, cawan poselen, pengaduk, thermometer heater. Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah biji andaliman yang diambil dari kebun masyarakat di kabupaten Deli Serdang, etanol 96%, n-heksana, asam asetat glacial, kloroform, KI standard, akuades, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$, amilum (Sigma-Aldrich) minyak sawit sebagai sampel sebanyak 5 gram pada setiap uji.

Prosedur Penelitian

Ekstraksi Biji Andaliman

Sampel biji andaliman lebih dahulu dibersihkan dari kotoran, kemudian dihancurkan dan ditimbang lalu dibungkus dengan kertas saring dan dimasukkan ke dalam soxhlet. Tambahkan n-heksana ke dalam labu soxhlet sebelum ditutup. Panaskan dalam water bath atau kompor listrik sehingga solven akan menetes dari kondensator, volume solven dijaga konstan dengan menambahkan solven secukupnya untuk menyempurnakan solven yang hilang karena penguapan. Ekstraksi dilakukan selama 3 jam, didinginkan dan diambil labu ekstraksi soxhlet. n-heksana diuapkan dengan distilasi pada suhu 70°C sampai bau n-heksana hilang (Sudaryanto dkk., 2016).

Menentukan Bilangan Peroksida

Sebanyak 5 gr minyak sawit ditimbang dalam Erlenmeyer 250 mL bertutup, ditambahkan ekstrak biji andaliman dengan konsentrasi 0; 400; 800 ppm pada minyak sawit tersebut dan masing-masing disimpan selama 10; 20; 30 hari. Ditambahkan campuran asam asetat glacial, Kloroform (3:2) dan Kalium Iodida jenuh 0,5 ml, lalu gelas ditutup dan dikocok selama 1 menit. Sampel tersebut dibuka tutupnya dan ditambahkan 30 ml aquabides dan 1-2 ml indikator larutan amilum. Dititrasi dengan larutan Natrium Tiosulfat 0,01 N sampai titik akhir titrasi (Natalia dkk., 2019; Syaifudin dkk., 2019). Dari hasil titrasi dilakukan perhitungan bilangan peroksida dengan menggunakan rumus perhitungan sebelumnya:

$$\text{Bilangan Peroksida} = \frac{V \times N \times 1000}{W};$$

V = volume Na₂S₂O₃ (ml), N = Normalitas Na₂S₂O₃, W = berat sampel (gram)

Penentuan Bilangan Iodin

Minyak sawit ditimbang seksama sebanyak 0,5 gr dalam erlenmeyer 250 mL ditambahkan ekstrak biji andaliman dengan konsentrasi 0; 400; 800 ppm pada minyak sawit tersebut dan masing-masing disimpan selama 10; 20; 30 hari kemudian ditambahkan larutan karbon tetraklorida dan larutan Wijs, s. Erlenmeyer ditutup dan disimpan ditempat gelap pada suhu kamar selama 30 menit. Ditambahkan 20 mL larutan KI 15% dan 100 mL aquades, tutup kembali dan dikocok hati-hati. Dititrasi dengan larutan Natrium Tiosulfat 0,1 N sampai warna kuning muda. Ditambahkan larutan indikator kanji dan dititrasi kembali dengan larutan Natrium

Tiosulfat sampai warna biru hilang. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (Handayani dkk., 2015). Dari hasil titrasi, kemudian dilakukan perhitungan bilangan iodin minyak, menggunakan perumusan:

$$\text{Bilangan iodin} = \frac{N \times (A-B) \times 12,69}{W},$$

dengan A = volume larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ pada blanko (ml); B = volume larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ pada sampel (ml) N = normalitas larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$; W= berat contoh minyak (gram).

Penentuan Asam Lemak Bebas

Minyak sebanyak 10 gr dimasukkan kedalam erlenmeyer 250 mL bertutup, ditambahkan ekstrak biji andaliman dengan konsentrasi 0; 400; 800 ppm pada minyak sawit tersebut dan masing-masing disimpan selama 10; 20; 30 hari. Setelah itu, dilarutkan dalam 50 mL alkohol 95% netral, dipanaskan selama 10 menit dalam penangas air sambil diaduk. Ditambahkan indikator fenolftalein dalam alkohol lalu dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N (Sopianti, Herlina, & Saputra, 2017). Hasil titrasi kemudian dikonversi kedalam nilai bilangan asam lemak bebas dengan menggunakan dengan menggunakan perumusan dari penelitian sebelumnya (Natalia *et al.*, 2019)

$$\text{ALB (\%)} = \frac{(\text{ml} \times N \text{ KOH}) \times 256}{\text{gram sampel} \times 1000} \times 100.;$$

(256= Bek (berat ekuivalen) asam palmitat; N = normalitas larutan KOH; W= berat sampel (gram))

Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan IBM Statistics SPSS 24 menggunakan dua variabel bebas uji yaitu lama inkubasi (X1) dan konsentrasi ekstrak (X2) terhadap tiga variabel terikat nilai bilangan peroksida, bilangan iodin, dan bilangan asam lemak bebas. Metode analisis yang digunakan adalah analisis regresi linear berganda. Analisis dilakukan dengan membandingkan nilai Koefisien Determinan, Uji F Simultan, dan Uji t parsial (Rinaldi & Mujiyanto, 2017)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode ekstraksi yang dilakukan untuk mendapatkan ekstrak buah andaliman ini adalah metode sokletasi kemudian dilanjutkan dengan destilasi untuk memisahkan pelarut yang

digunakan dalam sokletasi (Sudaryanto et al., 2016). Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah n-heksana, karena pelarut ini dapat melarutkan hampir semua senyawa organik yang ada dalam sampel, karena sifat non-polar yang dari n-heksana sejenis dengan sifat non-polar pada sampel membuat keduanya melarut secara sempurna. Pelarut n-heksan merupakan pelarut yang mudah menguap sehingga mudah dibebaskan dari ekstrak dengan destilasi. Dari 1 kg buah andaliman diperoleh 15 gram ekstrak buah andaliman.

Bilangan peroksida merupakan bagian terpenting sebagai indikator kerusakan pada minyak. Minyak yang mengandung asam lemak tidak jenuh akan mampu mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya, sehingga akan membentuk senyawa peroksida (Hermiati et al., 2013; Pangestuti & Rohmawati, 2018). Tingkat peroksida yang terbentuk tersebut dapat dianalisa dengan menggunakan titrasi iodometri. Semakin tinggi persentase peroksida pada minyak akan mengakibatkan ikatan jenuh dari asam lemak bebas teroksidasi menjadi aldehid dan mengakibatkan ketengikan pada minyak (Kenechi, Felix, Linus, & Kayode, 2017). Hasil titrasi iodometri minyak untuk mengukur bilangan peroksida dapat dilihat pada tabel 1 dan dikonversi melalui persamaan kimia dirumuskan nilai bilangan peroksida (tabel 2).

Tabel 1. Volume Natrium Tiosulfat Pada Penentuan Bilangan Peroksida

Lama waktu penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		
		1	2	rata-rata
10	0	3.35	3.20	3.26
	400	2.46	2.55	2.50
	800	2.44	2.44	2.44
20	0	3.45	3.45	3.45
	400	2.31	2.25	2.28
	800	2.26	2.18	2.22
30	0	3.60	3.48	3.54
	400	2.22	2.20	2.21
	800	2.18	2.18	2.18

Bilangan peroksida memiliki pengaruh besar dalam parameter kualitas minyak, karena indikator ini mengukur kadar peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk pada tahap awal reaksi oksidasi minyak ataupun lemak (Raharjo, 2006). Pada tabel 2 dapat dilihat bilangan peroksida dengan variasi lama waktu penyimpanan dan konsentrasi ekstrak, ditemukan semakin lama waktu penyimpanan dan semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin kecil bilangan peroksidanya.

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Terhadap Bilangan peroksida minyak

Lama waktu penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Bilangan peroksida		
		1	2	rata-rata
10	0	0.670	0.640	0.655
	400	0.492	0.510	0.501
	800	0.488	0.488	0.488
20	0	0.690	0.692	0.691
	400	0.462	0.450	0.456
	800	0.450	0.452	0.451
30	0	0.720	0.696	0.708
	400	0.444	0.440	0.442
	800	0.436	0.436	0.436

Tabel 3. Pengukuran Natrium tiosulfat pada penentuan bilangan iodin dengan menggunakan ekstrak buah andaliman sebagai antioksidasi

Lama waktu penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Volume $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$		
		1	2	rata-rata
10	0	48.16	47.51	47.835
	400	42.67	42.70	42.685
	800	41.55	42.18	41.865
20	0	48.61	48.78	48.695
	400	41.99	41.03	41.510
	800	41.17	41.34	41.255
30	0	50.21	49.29	49.750
	400	41.36	41.28	41.320
	800	40.64	41.10	40.870

Bilangan peroksida terkecil 0,436 pada konsentrasi 800 ppm dan diinkubasi 30 hari. Analisa selanjutnya pengukuran bilangan iodium, untuk mencerminkan ketidakjenuhan asam lemak penyusun minyak. Asam lemak tak jenuh mampu mengikat dan membentuk senyawaan yang jenuh. Banyaknya iodium yang diikat menunjukkan banyaknya ikatan rangkap dalam minyak (Handayani *et al.*, 2015). Hasil titrasi minyak dengan variasi waktu penyimpanan dan konsentrasi tersaji pada Tabel 3.

Dari hasil titrasi, kemudian dilakukan perhitungan bilangan iodin minyak. Hasil perhitungan bilangan iodin minyak untuk setiap perlakuan disajikan pada Tabel 4. Tabel 4 menunjukkan hasil analisis bilangan iodin dengan bilangan iodin terbesar ± 150 pada konsentrasi ekstrak 800 ppm dan inkubasi 30 hari.

Tabel 4. Perhitungan pengaruh konsentrasi dan waktu terhadap Bilangan iodin Minyak

Lama waktu penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Bilangan Iodin		
		1	2	rata-rata
10	0	131.58	133.21	132.395
	400	145.50	145.43	145.465
	800	148.33	146.75	147.540
20	0	130.42	129.99	130.205
	400	147.23	147.11	147.170
	800	149.31	148.87	149.090
30	0	126.37	128.70	127.535
	400	148.82	149.03	148.925
	800	150.65	149.48	150.065

Tabel 5. Volume KOH Titration Pengukuran Bilangan Asam Lemak Bebas

Lama waktu penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Volume KOH		
		1	2	rata-rata
10	0	9.53	9.59	9.560
	400	6.91	6.70	6.805
	800	6.88	6.70	6.790
20	0	9.59	9.57	9.580
	400	6.88	6.82	6.850
	800	6.80	6.80	6.800
30	0	9.71	9.65	9.680
	400	6.78	6.74	6.760
	800	6.64	6.68	6.660

Semakin lama waktu penyimpanan dan semakin besar konsentrasi ekstrak maka semakin besar bilangan iodin, semakin banyak ikatan rangkap yang diadisi. Selanjutnya dilakukan pengukuran asam lemak bebas. Bilangan asam berhubungan dengan tingkat asam lemak bebas yang harus dinetralkan dengan KOH (basa) 0,1 N dalam 1 gram minyak (Ketaren, 2008). Hasil titrasi tersaji pada Tabel 5, dan hasil titrasi dikonversi kedalam perhitungan asam lemak bebas minyak untuk setiap perlakuan dan disajikan pada Tabel 6. Kerusakan minyak atau lemak terutama disebabkan karena adanya proses oksidasi yang disebabkan oleh kehadiran agen peroksida (Sopianti *et al.*, 2017). Dalam penelitian ini, ekstrak buah andaliman digunakan sebagai antioksidan yang diujikan terhadap minyak dengan variasi konsentrasi 0 ppm; 400 ppm dan 800 ppm dan variasi lama waktu penyimpanan 10 hari; 20 hari dan 30 hari. Dari hasil penelitian ditemukan bahwa bilangan peroksida dengan penambahan ekstrak buah andaliman

semakin kecil, sementara pada SNI bilangan peroksida dibatasi pada 5.0 mek/kg. Hal ini menunjukkan ada pengaruh penambahan ekstrak buah andaliman terhadap bilangan peroksida minyak. Berdasarkan data bilangan peroksida yang terlihat pada penggunaan ekstrak buah andaliman sebagai antioksidan bahwa bilangan peroksida tertinggi terdapat pada perlakuan konsentrasi 0 ppm. Pada konsentrasi 400 dan 800 ppm, bilangan peroksida semakin kecil dengan semakin bertambahnya lama penyimpanan minyak. Dalam hal ini, aktivitas antioksidan diukur dengan parameter bilangan peroksida minyak, dimana semakin kecil bilangan peroksida, maka semakin baik aktivitas antioksidanya.

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi dan Kaktu terhadap Asam Lemak bebas Minyak

Lama waktu penyimpanan (hari)	Konsentrasi ekstrak (ppm)	Bilangan Asam Lemak Bebas		
		1	2	rata-rata
10	0	4.88	4.91	4.895
	400	3.54	3.53	3.535
	800	3.52	3.53	3.525
20	0	4.91	4.90	4.905
	400	3.52	3.49	3.505
	800	3.48	3.48	3.480
30	0	4.97	4.94	4.955
	400	3.47	3.45	3.460
	800	3.40	3.42	3.410

Uji Regresi Linear Variabel Terhadap Parameter Uji

Dari data pengujian pengaruh waktu inkubasi dan konsentrasi ekstrak terhadap tiga parameter uji sifat kimia minyak kelapa sawit, yaitu bilangan peroksida, bilangan iodin, dan asam lemak bebas, dilakukan analisis data untuk melihat nilai koefisien determinasi (Tabel 7) untuk melihat persen pengaruh variabel waktu dan konsentrasi terhadap parameter uji, nilai Uji F (Tabel 8) untuk melihat apakah variabel waktu dan konsentrasi berpengaruh terhadap ketiga parameter uji, dan Uji t (Tabel 9) untuk pengaruh parsial variabel.

Berdasarkan nilai ANOVA diketahui bahwa nilai signifikansi (Sig) dalam uji F pada parameter uji bilangan peroksida 0.016, bilangan iodin 0.09, dan asam lemak bebas 0.013. Karena $Sig\ 0.016 > 0.05$; $0.09 > 0.05$; dan $0.013 > 0.05$, maka dapat disimpulkan bahwa waktu inkubasi (X1) dan konsentrasi (X2) secara simultan (bersama-sama) berpengaruh terhadap nilai bilangan peroksida, bilangan iodin, dan asam lemak bebas minyak kelapa sawit. Besarnya

pengaruh waktu inkubasi (X1) dan konsentrasi (X2) dapat dilihat pada Nilai R ataupun R² yang merupakan koefisien determinasi, yang bermakna sebagai sumbangan pengaruh yang diberikan variable konsentrasi dan waktu inkubasi terhadap parameter uji (bilangan peroksida, bilangan iodin, dan asam lemak bebas). Waktu inkubasi (X1) dan konsentrasi (X2) berpengaruh 74,6% terhadap nilai bilangan peroksida, 79,2% terhadap bilangan iodin, dan 76,3% terhadap bilangan asam lemak bebas.

Tabel 7. Nilai Koefisien Determinasi Analisis Regresi Linear dengan SPSS

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.864 ^a	.746	.661	.066
2	.890 ^b	.792	.723	4.82889
3	.874 ^c	.763	.684	.40309

a. Predictors: (Peroksida), Konsentrasi (X2), Waktu (X1)

b. Predictors: (Iodin), Konsentrasi (X2), Waktu (X1)

c. Predictors: (Asam Lemak Bebas), Konsentrasi (X2), Waktu (X1)

Tabel 8. Hasil uji nilai F dalam analisis regresi linear dengan SPSS

ANOVA ^a						
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.077	2	.039	8.810	.016 ^b
	Residual	.026	6	.004		
	Total	.104	8			
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
2	Regression	533.383	2	266.692	11.437	.009 ^b
	Residual	139.909	6	23.318		
	Total	673.292	8			
Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
3	Regression	3.142	2	1.571	9.669	.013 ^b
	Residual	.975	6	.162		
	Total	4.117	8			

a. Dependent Variable: Bil Iodin (X4)

b. Predictors: (Constant), Konsentrasi (X2), Waktu (X1)

a. Dependent Variable: Asam Lemak Bebas (X5)

b. Predictors: (Constant), Konsentrasi (X2), Waktu (X1)

Untuk melihat apakah variabel waktu inkubasi (X1) dan konsentrasi ekstrak (X2) secara parsial berpengaruh terhadap parameter uji dapat dianalisis melalui nilai signifikansi (Sig) pada hasil pengolahan data (SPSS) pada tabel 9. Hasil sig variabel waktu inkubasi (X1) terhadap bilangan peroksida, bilangan iodin, dan asam lemak bebas menunjukkan bahwa nilai Sig. 0.733-

0.900 > 0.05. Artinya tidak ada pengaruh waktu secara parsial terhadap parameter uji, sedangkan nilai sig. variabel konsentrasi terhadap ketiga parameter uji adalah 0.003, 0.05, 0.006 < 0.05 menunjukkan ada pengaruh secara parsial besarnya konsentrasi terhadap parameter uji.

Tabel 9. Hasil uji t Parsial dalam analisis regresi linear dengan SPSS

Coefficients^a						
Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	.669	.064		10.385	.000
	Waktu (X1)	-.001	.003	-.074	-.357	.733
	Konsentrasi (X2)	.000	.000	-.861	-4.182	.006
a. Dependent Variable: Bil Peroksida (X3)						
Coefficients^b						
2	(Constant)	132.242	4.693		28.179	.000
	Waktu (X1)	.019	.197	.018	.095	.927
	Konsentrasi (X2)	.024	.005	.890	4.782	.003
b. Dependent Variable: Bil Iodin (X4)						
Coefficients^c						
3	(Constant)	4.730	.392		12.075	.000
	Waktu (X1)	-.002	.016	-.026	-.132	.900
	Konsentrasi (X2)	-.002	.000	-.873	-4.396	.005
c. Dependent Variable: Asam Lemak Bebas (X5)						

Aktivitas antioksidan diukur dengan parameter bilangan peroksida, semakin kecil bilangan peroksida maka semakin baik aktivitas antioksidannya. Berdasarkan data tabel 2, terlihat bahwa pemberian ekstrak buah andaliman dengan konsentrasi 800 ppm terhadap minyak memberi bilangan peroksida minyak terkecil (0.436), dengan lama penyimpanan minyak sawit 30 hari. Ini berarti bahwa ekstrak buah andaliman dapat digunakan sebagai antioksidan terhadap minyak sawit. Penambahan konsentrasi antioksidan juga akan mengakibatkan penambahan bilangan iodin atau dengan kata lain semakin banyak iodin yang dibutuhkan untuk memutuskan ikatan rangkap pada minyak/lemak dengan pertambahan konsentrasi antioksidan yang digunakan (Ketaren, 2008; Raharjo, 2006; Tarigan, 2019)

Pada pemberian ekstrak buah andaliman dengan konsentrasi 800 ppm terhadap minyak sawit diperoleh bilangan iodin sebesar 150.65 pada lama penyimpanan 30 hari, hal ini dapat menyatakan bahwa ekstrak buah andaliman efektif sebagai antioksidan terhadap minyak sawit karena sesuai dengan SNI yang menyatakan bilangan Iodin minyak harus diatas 51 (51 min). Dari tabel 6 dapat dilihat bahwa dengan penambahan ekstrak buah andaliman paling besar adalah

3.52 dan paling kecil adalah 3.42 bila dibandingkan dengan ketentuan SNI yang menyatakan bahwa asam lemak bebas pada minyak adalah maks 5.0% maka ekstrak buah andaliman dapat digunakan sebagai antioksidan terhadap minyak sawit, dapat juga dilihat bahwa makin lama penyimpanan dengan penambahan ekstrak buah andaliman maka asam lemak bebasnya makin kecil tetapi untuk yang 0 ppm (tanpa penambahan antioksidan ekstrak buah andaliman) semakin lama penyimpanan maka asam lemak bebasnya semakin besar.

KESIMPULAN

Dalam penelitian ini kami menemukan bahwa semakin besar konsentrasi ekstrak buah andaliman, semakin kecil bilangan peroksida minyak, semakin besar bilangan iodin minyak, dan semakin kecil asam lemak bebas minyak. Hasil analisis disimpulkan bahwa waktu inkubasi dan konsentrasi berpengaruh signifikan terhadap bilangan peroksida Sig 0.016 > 0.05; 0.09, bilangan . 0.09 > 0.05 iodin dan asam lemak bebas minyak 0.013 > 0.05. Waktu inkubasi (X1) dan konsentrasi (X2) berpengaruh 74,6% terhadap nilai bilangan peroksida, 79,2% terhadap bilangan iodin, dan 76,3% terhadap bilangan asam lemak bebas. Sementara itu konsentrasi secara parsial berpengaruh terhadap ketiga parameter uji, sedangkan waktu tidak berpengaruh secara parsial.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, Y., Rasdiansyah, & Muhaimin. (2015). Pengaruh Pemanasan terhadap Aktivitas Antioksidan pada Beberapa Jenis Sayuran. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 6(2), 28–32. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v6i2.2063>
- Batubara, M.S., Sabri, E., Tanjung, M. (2017). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) Terhadap gambaran morfologi ovarium mencit (mus musculus l.) Strain DDW. *Klorofil*, 1(1), 5–10.
- Handayani, R., Anggraeni, S. R., & Gumilar, I. (2015). Karakteristik Fisiko-Kimia Minyak Biji Bintaro (*Cerbera manghas* L) Dan Potensinya Sebagai Bahan Baku Pembuatan Biodiesel. *Jurnal Akuatika Indonesia*, 6(2), 177–186.
- Herawati, & Akhlus, S. (2006). Kinerja (Bht) Sebagai Antioksidan Minyak Sawit Pada Perlindungan Terhadap Oksidasi Oksigen Singlet. *Akta Kimia Indonesia*, 2(1), 1–8.
- Hermiati, Naomi Yemima Manalu, & Mersi Suriani Sinaga. (2013). Ekstrak Daun Sirih Hijau Dan Merah Sebagai Antioksidan Pada Minyak Kelapa. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 2(1), 37–43. <https://doi.org/10.32734/jtk.v2i1.1425>

- Jacoeb, A. M., Suptijah, P., & Zahidah. (2013). Komposisi Kimia, Komponen Bioaktif Dan Aktivitas Antioksidan Buah Lindur (*Bruguiera gymnorrhiza*) Chemical Composition, Bioactive Component and Antioxidant Activity of Large-Leafed Mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) Fruit. *JPHPI*, 16(1), 86–94.
- Katrin, K., & Bendra, A. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun *Premna oblongata* Miq. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(1), 21–31. <https://doi.org/10.7454/psr.v2i1.3332>
- Kenechi, N.-O., Felix, A., Linus, C., & Kayode, A. (2017). Analysis on the Physicochemical Properties of Palm Oil Within Isialangwa Local Government Area of Abia State, Nigeria. *International Journal of Bioorganic Chemistry*, 2(4), 159–162. <https://doi.org/10.11648/J.IJBC.20170204.11>
- Ketaren, S. (2008). *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan* (II). Jakarta: UI Press.
- Latief, M., Nelson, N., Amanda, H., Tarigan, I. L., & Aisyah, S. (2020). Potential Tracking of Cytotoxic Activities of Mangrove Perepate (*Sonneratia alba*) Root Extract as an Anti-Cancer Candidate. *Pharmacology and Clinical Pharmacy Research*, 5(2), 48–55. <https://doi.org/10.15416/pcpr.v5i2.26790>
- Latief, M., Utami, A., Fadhillah, N., Bemis, R., Amanda, H., Heriyanti, ... Muhaimin. (2018). Antioxidant activity from perepat plant (*Sonneratia alba*) ethanol leaf extract with Cap-e methods to overcome oxidative stress in thalassemia. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(9), 2160–2162.
- Marliana, E. (2007). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder Dari Batang *Spatholobus ferrugineus* (Zoll & Moritzi) Benth Yang Berfungsi Sebagai Antioksidan. *Jurnal Penelitian Mipa*, 1(1), 23–29. Retrieved from <http://repository.usu.ac.id/handle/123456789/21203?show=full>
- Miftakhurohmah, & Suhirman, S. (2009). Potensi andaliman sebagai sumber antioksidan dan antimikroba alami. *Warta Penelitian Dan Pengembangan*, 15(2), 8–9.
- Muadifah, A., Astutik, T. K., Amini, H. W., & Tarigan, I. L. (2019). Studi aktivitas ekstrak etanol dan sediaan gel daun melinjo (*Gnetum gnemon* L.) sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Chempublish Journal Vol. 4 No. 2 (2019) 89 - 100*, 4(2), 89–100. <https://doi.org/https://doi.org/10.22437/chp.v4i2.7631>
- Natalia, A., R. D. N., Lukmanto, F., Ani, I., & Tarigan, I. L. (2019). Analysis quality characteristics of virgin coconut oil (VCO): comparisons with cooking coconut oil (CCO). *Medical Laboratory Analysis and Sciences Journal*, 1(1), 30–36. <https://doi.org/10.35584/melysa.v1i1.20>
- Pangestuti, D. R., & Rohmawati, S. (2018). Kandungan Peroksida Minyak Goreng Pada Pedagang Gorengan Di Wilayah Kecamatan Tembalang Kota Semarang. *Amerta Nutrition*, 2(2), 205–211. <https://doi.org/10.20473/amnt.v2.i2.2018.205-211>
- Perdani, C. G., Zakaria, F. R., & Prangdimurti, E. (2016). Pemanfaatan Minyak Sawit Mentah Sebagai Hepatoprotektor Pada Ibu Rumah Tangga Di Dramaga Bogor. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 17(2), 119–128.
- Raharjo, S. (2006). *Kerusakan Oksidatif Pada Makanan*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada

Press.

- Rahmatiyah. (2012). Penggunaan Butil Hidroksi Toluen Untuk Menghambat Ketengikan Minyak Kelapa Hasil Olahan Petani. *Jurnal Matematika Sains Dan Teknologi*, 13(2), 87–93. Retrieved from <http://jurnal.ut.ac.id/JMST/article/view/451>
- Rinaldi, S. F., & Mujiyanto, B. (2017). *Metodologi Penelitian dan Statistik* (I). Jakarta: Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.
- Sopianti, D. S., Herlina, H., & Saputra, H. T. (2017). Penetapan Kadar Asam Lemak Bebas Pada Minyak Goreng. *Jurnal Katalisator*, 2(2), 100–105. <https://doi.org/10.22216/jk.v2i2.2408>
- Sudaryanto, Herwanto, T., & Putri, S. H. (2016). Aktivitas Antioksidan Pada Minyak Biji Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Dengan Metode Sokletasi Menggunakan Pelarut N-Heksan, Metanol Dan Etanol. *Jurnal Teknotan*, 10(2), 16–21. <https://doi.org/10.24198/jt.vol10n2.3>
- Sulistyowati, A., Sedyadi, E., & Yunita Prabawati, S. (2019). Pengaruh Penambahan Ekstrak Jahe (*Zingiber Officinale*) Sebagai Antioksidan Pada Edible Film Pati Ganyong (*Canna Edulis*) Dan Lidah Buaya (*Aloe Vera* .L) Terhadap Masa Simpan Buah Tomat (*Lycopersicum Esculentum*). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 4(1), 1–12. <https://doi.org/10.23960/aec.v4.i1.2019.p01-12>
- Syaifudin, T. S., Nugraha, R. A. F., & Tarigan, I. L. (2019). Analysis of bulk oil in Tulungagung district on physical and chemical properties. *Medical Laboratory Analysis and Sciences Journal*, 1(1), 6–12. <https://doi.org/10.35584/melysa.v1i1.16>
- Tarigan, I. L. (2019). *Dasar-Dasar Kimia Air, Makanan dan Minuman* (1st ed.). Malang: Media Nusa Creative.
- Tensiska, Wijaya, C. . H., & Andarwulan, N. (2003). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc) Dalam Beberapa Sistem Pangan Dan Kestabilan Aktivitasnya Terhadap Kondisi Suhu Dan pH [Antioxidative Activity of Andaliman Fruit Extract (*Z. acanthopodium* DC.) on Several Food Sys. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 14(1), 29–39. <https://doi.org/10.6066/657>