

**PENGARUH KONSUMSI MINYAK JELANTAH DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINYAK CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) TERHADAP KADAR ENDOTHELIN-1(ET-1) TIKUS PUTIH GALUR WISTAR (*Rattus norvegicus*) JANTAN**

**Dahnir<sup>1</sup>, Ririn Feriana Basri<sup>2\*</sup>, Riyan Sukma<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi D-III Teknologi Bank Darah Politeknik Kesehatan Megarezky

<sup>2</sup>Program Studi D-III Teknologi Bank Darah Politeknik Kesehatan Megarezky

<sup>3</sup>Program Studi D-III Teknologi Bank Darah Politeknik Kesehatan Megarezky

\*)Email korespondensi : ririnferiana@gmail.com

**Abstract: The Influence of Using Oil and *Syzygium aromaticum* Antioxid to Endothelin-1 (ET-1) Quality of Male *Rattus norvegicus*.** The provision of clove oil in male wistar rats given reduce oil can inhibit the increase Endothelin-1. This research aims to know the influence of *Syzygium Aromaticum* to Endothelin-1 quality of Male *Rattus Norvegicus* which is given used oil. Samples were 20 *rattus norvegicus* selected through non-probability sampling method. This research was divided into four groups that are healthy group, negative group, positive group, and treatment group. The results show that there is influence of giving *Syzygium aromaticum* to the quality of endothelin-1 reaching  $p < 0,05$  value meaning 0,035. Furthermore positive group given E vitamin shows that the quality of endothelin-1 is decreasing but the negative groups shows highest quality of endothelin-1 reaching at 0,210 pg/ml in average. E vitamin and *Syzygium aromaticum* oil shows that the quality of endothelin-1 is decreasing.

**Keywords :** Used oil, *Syzygium aromaticum*, Male *Rattus Norvegicus*

**Abstrak: Pengaruh Konsumsi Minyak Jelantah dan Aktivitas Antioksidan Minyak Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) TERHADAP KADAR ENDOTHELIN-1(ET-1) Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus norvegicus*) JANTAN.** Pemberian minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) pada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) yang diberikan minyak jelantah dapat menghambat terjadinya peningkatan Endothelin-1. Penelitian ini bertujuan menjelaskan pengaruh minyak cengkeh terhadap kadar Endothelin-1 tikus putih galur wistar jantan yang diberikan minyak jelantah. Jumlah sampel dalam penelitian ini yaitu 20 ekor tikus dipilih dengan tehnik non-probability sampling. Penelitian ini dibagi menjadi 4 kelompok (kontrol sehat, kontrol negatif, kontrol positif, dan kelompok perlakuan). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh pemberian minyak cengkeh terhadap kadar Endothelin-1 dengan nilai  $p < 0,05$  yaitu 0,035. Selain itu, kelompok kontrol positif yang diberikan vitamin E menunjukkan kadar Endothelin-1 yang juga menurun. Namun, pada kelompok kontrol negatif menunjukkan kadar Endothelin-1 yang sangat tinggi dengan nilai rerata 0,210 pg/ml. Vitamin E dan Minyak Cengkeh dapat menurunkan kadar Endothelin-1

**Kata Kunci :** Minyak Jelantah, Minyak Cengkeh, Endothelin-1, Tikus Wistar Jantan

## **PENDAHULUAN**

Masalah kesehatan telah bergeser dari penyakit infeksi ke penyakit pembuluh darah. Penyakit ini cukup banyak mempengaruhi angka kesakitan dan kematian adalah penyakit kardiovaskular (Harini & Astirin, 2009; Xin-fang et al., 2012). Penyakit jantung dan pembuluh darah merupakan penyebab utama kematian di dunia

(Nurul et al, 2013), dan diperkirakan pada tahun 2020 angka kematian penyakit jantung dan pembuluh darah meningkat menjadi 20 juta. Berdasarkan *World Health Organization* (WHO), angka kematian di Indonesia yang diakibatkan oleh penyakit jantung dan pembuluh darah yaitu pada tahun 2002 sebesar

28% dan mengalami peningkatan pada tahun 2008 sebesar 30 (Yani, 2015).

Masyarakat akhir-akhir ini cenderung memilih minyak sawit sebagai bahan penggoreng, hal ini mungkin karena harganya lebih murah dan mudah didapat dibandingkan minyak lain. Pemakaian MS oleh masyarakat biasanya untuk bahan penggoreng bahan makanan (Aisyah dkk., 2010). MS mengandung asam lemak jenuh dan asam lemak tidak jenuh yang hampir seimbang, asam lemak jenuh meningkatkan lemak darah dan asam lemak tidak jenuh dikatakan dapat menurunkan lemak darah (Sastri, 2010).

Penggunaan minyak jelantah telah membudaya di masyarakat Indonesia, terkait dengan kebiasaan mengkonsumsi makanan gorengan (Tondong, 2012). Pada umumnya, para pedagang makanan gorengan menggunakan minyak goreng secara terus menerus dalam jangka waktu sangat lama (Hidayah dkk., 2016). Kondisi ini menyebabkan terjadinya dekomposisi komponen penyusun minyak. Hasil dekomposisi tersebut mempunyai pengaruh negatif terhadap kualitas minyak maupun flavor dan nilai gizi hasil gorengannya. Semakin sering minyak goreng dipanaskan maka kualitasnya akan semakin menurun (Sumarlin dkk., 2012). Di samping itu, beberapa komponen hasil dekomposisi minyak dapat membahayakan kesehatan karena menyebabkan kerusakan (Pakpahan dkk., 2013; Ng et al., 2012) terutama pada organ yang terkait dengan metabolisme minyak (Rukmini, 2007; Azman et al., 2012). Penelitian tentang pemberian minyak jelantah dengan 10 kali pemanasan kepada hewan coba tikus sudah pernah dilakukan, dan hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak jelantah dinyatakan berpengaruh terhadap peningkatan tekanan darah (hipertensi) dan menyebabkan vasodilatasi Nitric Oxide (NO) (Jaarin, et al., 2011).

Minyak yang teroksidasi selama menggoreng menghasilkan radikal bebas oksidatif yang berbahaya yang menginduksi peradangan dan meningkatkan risiko hipertensi. ROS yang sangat tinggi dapat merusak sel

dan sebagai penyebab disfungsi endotel dan peradangan vaskular (Azhari & Putri, 2017). Produksi ROS yang berlebihan yang melampaui antioksidan endogen dalam tubuh akan menyebabkan teroksidasinya makromolekul biologis, seperti DNA, protein, karbohidrat, dan lipid. Kondisi ini disebut sebagai stres oksidatif. Penelitian tentang pemberian minyak jelantah yang meninjau kadar ROS sudah pernah dilakukan sebelumnya dan berdasarkan hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa pemberian minyak jelantah pada tikus dapat mempengaruhi kadar MDA yang merupakan penanda stress oksidatif. Stres oksidatif akan menyebabkan penyakit kardiovaskular (Cai & Harrison, 2000).

Disfungsi endothel merupakan manifestasi akibat adanya reaksi inflamasi (Ng et al., 2012). Disfungsi endotel merujuk kepada beberapa kondisi patologis, termasuk antikoagulan yang berubah dan sifat anti-inflamasi dari endotelium, gangguan modulasi pertumbuhan vaskular, dan disregulasi remodeling vaskular. Hal ini terjadi karena adanya penurunan vasorelaksasi endotelium yang disebabkan oleh hilangnya bioaktivitas nitrit oksida (NO<sub>2</sub>) dalam dinding pembuluh darah (Cai & Harrison, 2000). Hal yang paling merusak endotelium adalah ROS (Singh et al., 2002).

Peningkatan produksi ET-1 dapat menyebabkan perubahan vaskular, baik struktural maupun fungsional di jantung pada tikus percobaan dengan model hipertensi (Lariviere et al., 1995). Selain itu, sebuah penelitian juga menemukan bahwa banyak komplikasi kardiovaskular yang terkait dengan faktor risiko penuaan dan kardiovaskular pada awalnya disebabkan karena terjadinya disfungsi endotel (Aliev et al., 2002).

Tubuh manusia memiliki kemampuan untuk mencegah dan memperbaiki disfungsi endotel dengan memproduksi antioksidan. Antioksidan primer ini akan mencegah timbulnya oksidasi akibat radikal bebas, sehingga endotel pembuluh darah tidak akan mengalami disfungsi dan tidak terjadi aterosklerosis pada arteri. Dalam keadaan, dimana jumlah radikal bebas

sangat berlebih di dalam darah, antioksidan yang diproduksi oleh tubuh tidak efektif lagi, sehingga diperlukan antioksidan dari luar (sekunder) (Widiyanto & Ekanto, 2002). Salah satu tanaman yang memiliki efek anti radikal adalah tanaman cengkeh (*S. aromaticum* L), hal ini disebabkan karena minyak cengkeh memiliki kandungan antioksidan yang tinggi. Kandungan minyak atsiri di dalam bunga cengkeh (*S. aromaticum* L) mencapai 21,3% dengan kadar eugenol antara 78-95% (Putri dkk., 2014). Dari tangkai atau gagang bunga mencapai 6% dengan kadar eugenol antara 89-95%, dan dari daun cengkeh mencapai 2-3% dengan kadar eugenol antara 80-85% (Hadi, 2012). Oleh sebab itu, maka dilaksanakanlah sebuah penelitian untuk melihat aktivitas penghambatan minyak cengkeh (*S. aromaticum* L) terhadap peningkatan kadar Endothelium-1 tikus putih (*Rattus norvegicus*) pada pemberian minyak jelantah yang dilakukan pada tikus wistar jantan.

## METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi Fakultas Kedokteran dan di Laboratorium Mikrobiologi Rumah Sakit Universitas Hasanuddin. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorik dengan desain penelitian Pretest Posttest Control Group Design dimana penelitian ini dilakukan pengambilan sampel darah setelah masa adaptasi kemudian memberikan perlakuan (intervensi) dan di akhir penelitian dilakukan pengambilan sampel darah. Selanjutnya, hasil pengukuran tersebut dibandingkan dengan hasil pengukuran pada kelompok kontrol yang tidak menerima perlakuan (intervensi).

Populasi penelitian ini adalah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Wistar Jantan di Laboratorium Entomologi Hewan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin Makassar. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah teknik non-probability sampling. Penelitian ini terdiri dari 4 kelompok yaitu kelompok kontrol sehat (tanpa intervensi), kelompok kontrol negatif (tikus dengan pemberian minyak

jelantah selama 30 hari), kelompok kontrol positif (tikus dengan pemberian minyak jelantah + Vitamin E) dan kelompok perlakuan (tikus dengan pemberian minyak jelantah + minyak cengkeh). Tiap kelompok terdiri atas 5 ekor tikus jadi jumlah sampel dalam penelitian yaitu 20 ekor tikus.

Pada proses pembuatan minyak jelantah, minyak dibuat dengan cara menggoreng 1 kg kentang pada minyak selama 10 kali dengan durasi waktu 10 menit setiap satu kali penggorengan dengan suhu 180°C menggunakan panci stainless steel (Jaarin et al., 2011). Minyak jelantah diberikan ke tikus dengan cara sonde lambung sebanyak 2 ml/200 g BB (Sutejo & Dewi, 2012) setiap hari selama 30 hari pada kelompok kontrol positif, kontrol negatif, dan kelompok perlakuan.

Pada pemberian Minyak Cengkeh diberikan dengan cara sonde lambung segera setelah pemberian minyak jelantah. Pemberian dilakukan tiap 3 hari selama 30 hari dengan dosis: 100 mg/200 gram BB ((El-hadary & Hassanien, 2015). Setelah itu pada kelompok kontrol positif dilakukan pemberian vitamin E dengan dosis 100 mg/200 gram BB. Pemberian dilakukan tiap 3 hari selama 30 hari.

Prosedur pengambilan sampel darah, Darah diambil sebanyak 0,5 cc pada hari ke-7 setelah masa adaptasi dan pengambilan sampel darah kedua dilakukan pada hari ke-30 setelah pemberian perlakuan. Darah diambil melalui mata. Kemudian dilakukan pemeriksaan kadar endothelin-1 dengan cara dilakukan persiapan spesimen serum menggunakan ependorf tube, dilanjutkan dengan melakukan centrifuge dengan kecepatan 2000-3000 RPM selama 15 menit, selanjutnya serum yang diperoleh disimpan dalam lemari pendingin dengan suhu -20°C. Pemeriksaan kadar ET-1 menggunakan microplate reader (Elisa reader) pada panjang gelombang 450 nm. Adapun prosedur pemeriksaan kadar Endothelin-1 dengan metode ELISA yaitu pertama mempersiapkan semua reagen, standar solution dan sampel sesuai petunjuk. Menyimpan dan membawa semua reagen ke suhu ruangan sebelum

digunakan. Uji ini dilakukan pada suhu ruangan. Menentukan Jumlah strip yang diperlukan untuk pemeriksaan. Masukkan strip di frame untuk digunakan. Strip yang tidak digunakan harus disimpan pada suhu 2-8°C. Menambahkan 50 µl standar ke standar well. Menambahkan 40 µl sampel ke sampel well dan kemudian tambahkan 10 antibodi anti-ET-1 ke well sampel, kemudian tambahkan 50 streotavidin-HRP ke sampel well dan standar well. Menutup plate dengan sealer. Inkubasi 60 menit pada suhu 37°C. Melepaskan sealer dan cuci plate 5 kali dengan buffer cuci. Rendam well dengan 0,35 ml wash buffer selama 30 detik hingga 1 menit untuk setiap pencucian. Untuk pencucian otomatis, aspirasi semua well dan cuci 5 kali dengan wash buffer, overtilling well dengan wash buffer. Blot plate pada kertas untuk well atau bahan penyerap lainnya. Menambahkan 50 µl substrat solution A ke setiap well dan kemudian

50 µl substrat solution B ke setiap well. Inkubasikan plate cover selama 10 menit pada suhu 37°C tanpa cahaya. Menambahkan 50 µl larutan untuk masing-masing strip dan segera akan berubah menjadi kuning. Menentukan optical density (nilai OD) dari setiap well segera menggunakan microplate reader (ELISA reader) pada panjang gelombang 450 nm dalam 30 menit setelah menambahkan stop solution.

Analisis normalitas data menggunakan uji Shapiro-wilk. Data berdistribusi normal dengan nilai  $p > 0,05$ . Analisis yang digunakan untuk menguji perbedaan rerata kadar Endothelin-1 (ET-1) pada 4 kelompok yang tidak berpasangan adalah uji one way ANOVA. Karena nilai  $p < 0,05$  maka hasil statistic menunjukkan data yang bermakna jadi dilanjutkan dengan uji post hoc Tamhane's untuk melihat dan membandingkan perbedaan rerata ET-1 antar dua kelompok yang berbeda.

## HASIL

**Tabel 1. Hasil Analisis Deskriptif Data Kadar ET-1 antar Kelompok**

	Kelompok uji	n	Rerata ET-1 (pg/mL)	SD	Maks	Min
ET-1 posttest	Kontrol Sehat	5	0,041	0,007	0,051	0,031
	Kontrol Negatif	5	0,210	0,021	0,240	0,187
	Kontrol Positif	5	0,042	0,005	0,052	0,037
	Perlakuan	5	0,026	0,007	0,038	0,021

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis deskriptif kadar ET-1 tiap kelompok. Rerata kadar ET-1 pada kelompok kontrol sehat dengan jumlah sampel 5 memiliki rerata 0,041 ng/L  $\pm$  0,007 dengan nilai maks 0,051 dan nilai minimum 0,031. Rerata kadar ET-1 kelompok kontrol negatif 0,210  $\pm$  0,021

dengan nilai maksimum 0,240 dan nilai minimum 0,187. Rerata kadar ET-1 kontrol positif 0,042 ng/L  $\pm$  0,005 dengan nilai maksimum 0,052 dan nilai minimum 0,037. Rerata kadar ET-1 kelompok perlakuan sebesar 0,026 ng/L  $\pm$  0,007 dengan nilai maksimum 0,038 dan nilai minimum 0,021.

**Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Kadar ET-1 tiap Kelompok**

	Kelompok Uji	N	p	keterangan
ET-1 posttest	Kontrol Sehat	5	0,428	Normal
	Kontrol Negatif	5	0,741	Normal
	Kontrol Positif	5	0,189	Normal
	Perlakuan	5	0,076	Normal

Tabel 2 adalah hasil uji normalitas kadar ET-1 tiap kelompok. Berdasarkan uji statistik menunjukkan bahwa nilai p kelompok kontrol sehat 0,428 (data berdistribusi normal). Nilai p kelompok kontrol negatif 0,741 (data berdistribusi

normal). Nilai p kontrol positif 0,189 (data berdistribusi normal) dan nilai p kelompok perlakuan 0,076 (data berdistribusi normal). Karena semua data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan uji one way ANOVA.

**Tabel 3. Analisis Post Hoc Perbandingan Kadar ET-1**

Kelompok Uji	Perbedaan Rerata	Interval Kepercayaan 95%		Nilai p
		Min	Maks	
KS vs KN	-0,169	-0,210	-0,127	0,000
KS vs KP	-0,001	-0,015	0,014	1,000
KS VS P	0,016	0,001	0,031	0,047
KN vs KP	0,168	0,126	0,211	0,000
KN vs P	0,184	0,143	0,226	0,000
KP vs P	0,016	0,002	0,031	0,028

Keterangan:

- Uji One way anova dan Uji post Hoc Tamhane's dengan jumlah sampel tiap kelompok adalah 5
- KS (Kontrol Sehat), KN (Kontrol Negatif), KP (Kontrol Positif), P (Perlakuan), SD (Standar Deviasi)

Tabel 3 menunjukkan perbandingan kadar ET-1 antar kelompok dengan melakukan uji one way ANOVA dan dilanjutkan dengan uji post hoc tamhane's karena pada penelitian ini lebih dari dua kelompok perlakuan dan tidak berpasangan. Pada uji post hoc tamhane's perbedaan rerata antar kontrol sehat dengan kontrol negatif sebesar -0,169 dengan interval kepercayaan 95% minimum -0,210 dan maksimum -0,127 dengan nilai p sebesar 0,000 artinya terdapat perbedaan yang bermakna. Perbedaan rerata antar kelompok kontrol sehat dengan kontrol positif yaitu -0,001 dengan IK 95% minimum -0,015 dan maksimum sebesar 0,014 dan nilai p sebesar 1,000 artinya tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Perbedaan rerata antara kontrol sehat dan perlakuan sebesar 0,016 dengan IK 95% minimum 0,001 dan maksimum 0,031 dengan nilai p 0,047 (terdapat perbedaan yang bermakna). Perbedaan rerata antara kelompok kontrol negative dengan

kontrol positif sebesar 0,168 dengan IK 95% sebesar 0,126 dan maksimum sebesar 0,211 dengan nilai p 0,000 (ada perbedaan yang bermakna). Perbedaan rerata kontrol negative dengan perlakuan sebesar 0,184 dengan IK 95% minimum 0,143 dan maksimum sebesar 0,226 dengan nilai p 0,000 (ada perbedaan yang bermakna). Sedangkan perbedaan rerata kontrol positif dengan perlakuan sebesar 0,016 dengan IK 95% minimum sebesar 0,002 dan maksimum 0,031 dengan nilai p 0,028 (ada perbedaan yang bermakna). Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa nilai  $p < 0,05$  maka dinyatakan bahwa minyak jelantah dapat mempengaruhi kadar Endothelin-1 selain itu juga terbukti bahwa pemberian vitamin E pada kelompok kontrol positif dapat menurunkan kadar Endothelin-1 begitupun jika dilihat dari kelompok tikus perlakuan yang menunjukkan bahwa pemberian minyak cengkeh dapat menurunkan kadar Endothelin-1.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa ada beberapa aspek yang mempengaruhi kadar ET-1 secara signifikan diantaranya pemberian minyak jelantah, pemberian vitamin berupa vitamin E yang dijadikan sebagai kelompok pembanding, dan pemberian minyak cengkeh.

Kelompok tikus yang diberikan minyak jelantah selama 30 hari memiliki kadar Endothelin-1 yang sangat tinggi dengan nilai rerata 0,210 pg/ml. Hal ini disebabkan karena beberapa komponen hasil dekomposisi minyak yang terdapat pada minyak jelantah dapat

membahayakan kesehatan karena menyebabkan kerusakan (Pakpahan dkk., 2013; Ng et al., 2012) terutama pada organ yang terkait dengan metabolisme minyak (Rukmini, 2007; Azman et al., 2012). Pemanasan yang berulang membuat minyak menghasilkan pembentukan radikal bebas dan senyawa berbahaya lainnya. Produk terdegradasi dari minyak yang dihasilkan saat memasak menghasilkan efek yang tidak menguntungkan bagi kesehatan (Narendrakumar & Himashu, 2011). Konsumsi minyak sawit yang dipanaskan berulang kali akan merusak struktur USFA yang terkandung dalam minyak tersebut dimana USFA dirubah menjadi SFA atau senyawa trans fatty acid (Luthfian dkk., 2017). USFA akan menghambat proses lipogenesis, keadaan ini dapat memicu terjadinya peninggian lemak darah sedangkan trans fatty oleic acid meningkatkan kadar TG darah 2 sampai 3 kali (Sastri, 2010).

Pemanasan berulang minyak nabati mempercepat degradasi oksidatif dan akan membentuk spesies oksigen reaktif yang berbahaya dan menipisnya kandungan antioksidan alami dari minyak goreng tersebut. Penelitian tentang minyak jelantah sudah pernah dilakukan sebelumnya yang menunjukkan hasil bahwa konsumsi makanan jangka panjang yang disiapkan dengan menggunakan minyak jelantah dapat merusak jaringan tubuh, yang mengarah ke patologi (Otani et al., 2006) seperti hipertensi (Dana & Saguy, 2001), diabetes dan peradangan vaskular. Ketika minyak goreng dipanaskan pada suhu tinggi, maka akan terbentuk senyawa hidroperoksida dan aldehida. Produk-produk beracun ini diserap oleh makanan, dan akhirnya masuk ke saluran cerna dan setelah itu masuk sistem sirkulasi sistemik (Xin-fang et al., 2012).

Pemakaian minyak jelantah yang terus menerus akan meningkatkan penyakit kardiovaskuler yang nantinya akan mengarah ke disfungsi endothel yang akan memicu aterosklerosis (Davignon & Ganz, 2007). Manusia mengalami aterosklerosis karena terjadi peningkatan endotelin (ET) -1 dan

reseptor ETA bersifat antagonis dan akan meningkatkan terjadinya endotel koroner (Mian et al., 2013; Fox et al., 2018).

Rerata kadar Endothelin-1 pada kelompok kontrol positif terjadi penurunan jika dibandingkan dengan kadar Endothelin-1 pada kelompok kontrol negatif. Rerata kadar Endothelin-1 pada kelompok kontrol positif sebesar  $0,042 \pm 0,005$  pg/ml. hal ini disebabkan karena Vitamin E adalah salah satu vitamin yang larut dalam lemak (Lamid, 1995) yang diperlukan untuk banyak fungsi metabolisme (Schneider et al, 2012). Vitamin e terdiri atas 8 isoform alami yaitu alfa tokoferol, beta tokoferol, gamma tokoferol, delta tokoferol, alfa tokotrienol, beta tokotrienol, gamma tokotrienol, delta tokotrienol (Abraham et al., 2018). Vitamin E juga dapat menghambat konversi nitrit (Lamid, 1995). Hal ini dibuktikan oleh sebuah penelitian dengan judul pengaruh suplementasi vitamin e ( $\alpha$ -tokoferol) terhadap kadar gamma glutamil transferase (ggt) dan kadar nitric oxide (no) pada tikus (Studi pada tikus *rattus novergicus* strain wistar jantan terpapar inhalasi uap benzene) (Subagio & Widyastiti, 1858).

Vitamin E menghambat peningkatan ROS (Ichsantya et al, 2017) karena adanya hidrogen fenolik dalam cincin chromanol pada vitamin E. Vitamin E memainkan peran penting dalam memecahkan reaksi berantai radikal bebas dan mencegah peroksidasi lipid dan melindungi membran biologis (Abraham et al., 2018). Vitamin E mencegah peroksidasi membran fosfolipid (Adu, 2015).

Pada kelompok perlakuan terjadi penurunan kadar Endothelin-1 yang bermakna berdasarkan hasil statistik dengan nilai  $p < 0,05$  yaitu  $0,035$  dengan rerata kadar Endothelin-1 sebesar  $0,027 \pm 0,007$  pg/ml. hal ini disebabkan karena pada minyak cengkeh memiliki kandungan minyak atsiri bunga cengkeh mencapai 21,3% dengan kadar eugenol antara 78-95%, dari tangkai atau gagang bunga mencapai 6% dengan kadar eugenol antara 89-95%, dan dari daun cengkeh mencapai 2-3% dengan

kadar eugenol antara 80-85% (Hadi, 2012), dan total komponen eugenol yaitu sekitar 90-97% dari total minyak (Kheawfu et al., 2017). Senyawa eugenol diduga dapat meminimalisir kerusakan sel hati seperti terjadinya sirosis hati (Ali et al., 2014) yang antara lain disebabkan oleh obat-obatan yang berefek hepatotoksik (Kairupan, 2016). Eugenol memiliki efek ganda pada stres oksidatif yang dapat bertindak sebagai agen antioksidan atau prooksidan (Bezerra et al., 2017).

Minyak cengkeh memiliki peran penting dalam pencegahan dan perawatan berbagai jenis kanker (Dwivedil et al., 2011; Banerjee et al., 2006). Selain itu dikemukakan bahwa minyak cengkeh memiliki efek sifat antiradikal dan sifat antimikroba (Assiri & Hassanien, 2013; Rajkowska et al., 2017). Minyak cengkeh yang mengandung eugenol yang sangat tinggi telah dianalisis sebagai efek imunomodulator / anti-inflamasi pada sitokin produksi (interleukin (IL) -1b, IL-6 dan IL-10) (Bachiega et al., 2012).

## KESIMPULAN

Pemberian minyak cengkeh terhadap tikus yang telah diberikan minyak jelantah dapat menurunkan kadar Endothelin-1 secara bermakna berdasarkan hasil statistik. Namun pada penelitian ini memiliki keterbatasan yaitu tidak dilakukannya uji kuantitatif terhadap kandungan antioksidan pada minyak cengkeh sehingga perlu dilakukan penelitian lanjutan. Pemeriksaan lain diperlukan yaitu pemeriksaan pada reseptor ETA yang memiliki peran penting dalam peningkatan dan penurunan kadar Endothelin-1.

## DAFTAR PUSTAKA

Abraham A., Kattoor A. J., Saldeen T., Mehta J. L. & Abraham A. (2018). Vitamin E and its anticancer effects, 8398(May). <https://doi.org/10.1080/10408398.2018.1474169>.

Adu R. E. O. M. E. (2015). Effect of Oral Vitamin E on Serum Lipid Profile of Apparently Healthy Nigerians in

Benin City. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* June 2015; 14 (6): 1071-1074, 14(June), 1071-1074.

Aisyah S., Yulianti E. & Fasya A. G. (2010). Penurunan angka peroksida dan asam lemak bebas (ffa) pada proses bleaching minyak goreng bekas oleh karbon aktif polong buah kelor (*moringa oliefera*. Lamk) dengan aktivasi NaCl, 1 No 2(2), 53-103.

Ali S, et al. (2014). Eugenol-rich Fraction of *Syzygium aromaticum* (Clove) Reverses Biochemical and Histopathological Changes in Liver Cirrhosis and Inhibits Hepatic Cell Proliferation. *Journal of Cancer Prevention*, 19(4), 288-300. <https://doi.org/10.15430/JCP.2014.19.4.288>.

Aliev G., et al. (2002). Increased expression of NOS and ET-1 immunoreactivity in human colorectal metastatic liver tumours is associated with selective depression of constitutive NOS immunoreactivity in vessel endothelium. *Journal of Submicroscopic Cytology and Pathology*, 34(1), 37-50. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11989855>.

Assiri A. M. A. & Hassanien M. F. R. (2013). Bioactive Lipids, Radical Scavenging Potential, and Antimicrobial Properties of Cold Pressed Clove (*Syzygium aromaticum*) Oil. *Journal of Medicinal Food*, 16(11), 1046-1056. <https://doi.org/10.1089/jmf.2012.0288>.

Azhari N. & Putri T. (2017). Pengaruh pemberian minyak jelantah terhadap gambaran histopatologi arteri koronaria tikus putih jantan.

Azman A., et al. (2012). Level of Knowledge, Attitude and Practice of Night Market Food Outlet Operators in Kuala Lumpur Regarding the Usage of Repeatedly Heated Cooking Oil, 67(1), 91-101.

- Bachiega T. F., Sousa J. P. B., Bastos J. K. & Sforcin J. M. (2012). Clove and eugenol in noncytotoxic concentrations exert immunomodulatory/anti-inflammatory action on cytokine production by murine macrophages. *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 64(4), 610–616.  
<https://doi.org/10.1111/j.2042-7158.2011.01440.x>.
- Banerjee S., Panda C. K., & Das S. (2006). Clove (*Syzygium aromaticum* L.), a potential chemopreventive agent for lung cancer. *Carcinogenesis*, 27(8), 1645–1654.  
<https://doi.org/10.1093/carcin/bgi372>.
- Bezerra D. P., Militão G. C. G. & Morais, M. C. (2017). The dual antioxidant/prooxidant effect of eugenol and its action in cancer development and treatment. *Nutrients*, 9(12), 1–15.  
<https://doi.org/10.3390/nu9121367>.
- Cai H., & Harrison D. G. (2000). The Role of Oxidant Stress. *Oxidant Stress in Cardiovascular Diseases*, 840–845.
- Dana D. & Saguy I. S. (2001). Frying of Nutritious Foods: Obstacles and Feasibility. *Food Science and Technology Research*, 7(4), 265–279.  
<https://doi.org/10.3136/fstr.7.265>.
- Davignon J. & Ganz P. (2007). Role of endothelial dysfunction in atherosclerosis. *Reumatologia*, 45(5), 284–289.  
<https://doi.org/10.1161/01.CIR.000131515.03336.f8>.
- Dwivedil V., Shrivastaval R., Hussain S., Ganguly C., & Bharadwaj M. (2011). Comparative anticancer potential of clove (*Syzygium aromaticum*) - An Indian spice - Against cancer cell lines of various anatomical origin. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention*, 12(8), 1989–1993.
- El-hadary A. E. & Hassanien M. F. R. (2015). Hepatoprotective effect of cold-pressed *Syzygium aromaticum* oil against carbon tetrachloride (CCl<sub>4</sub>) - induced hepatotoxicity in rats, 209(October). doi: 10.3109/13880209.2015.1078381.
- Fox B. M., et al. (2018). Acute pressor response to psychosocial stress is dependent on endothelium-derived endothelin-1. *Journal of the American Heart Association*, 7(4).  
<https://doi.org/10.1161/JAHA.117.007863>.
- Hadi S. (2012). (Clove Oil) Menggunakan Pelarut n-Heksana Dan Benzena. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 1(2), 25–30.
- Harini M. & Astirin O. P. (2009). Kadar kolesterol darah tikus putih (*Rattus norvegicus*) hiperkolesterolemik setelah perlakuan VCO.
- Hidayah Z., Mukaromah A. H. & Maharani E. T. W. (2016). Penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah menggunakan serbuk daun sawi hijau (*Brassica rapa* var. *Parachinensis*), 2–3.
- Ichsantya B., Berata I.K., Samsuri, & Merdana. (2017). Pengaruh Suplementasi Vitamin E terhadap Efek Samping Deksametason pada Paru-Paru Tikus Putih Jantan, 9(2), 187–194.  
<https://doi.org/10.21531/bulvet.2017.9.2.187>.
- Jaarin K., Mustafa M. R., & Leong X.F. (2011). The effects of heated vegetable oils on blood pressure in rats. *Clinics*, 66(12), 2125–2132.  
<https://doi.org/10.1590/S1807-59322011001200020>
- Kairupan C. F. (2016). Pengaruh Pemberian Ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap gambaran histopatologik hati tikus wistar yang diberikan parasetamol dosis toksik. *E-Biomedik*, 4.
- Kheawfu K., Pikulkaew S., Hamamoto H., Sekimizu K. & Okonogi S. (2017). Influence of clove oil and eugenol on muscle contraction of silkworm (*Bombyx mori*). *Drug Discoveries & Therapeutics*, 11(2),

- 64–69.  
<https://doi.org/10.5582/ddt.2017.01012>.
- Lamid A. (1995). vitamin E sebagai antioksidan. *Media Litbangkes*. Retrieved from <http://ejournal.litbang.depkes.go.id/index.php/MPK/article/viewFile/701/921>.
- Larivière R., Deng L. Y., Day R., Sventek P., Thibault G. & Schiffrin E. L. (1995). Increased endothelium-1 gene expression in the endothelium of coronary arteries and endocardium in the DOCA-salt hypertensive rat. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology*, 27(10), 2123–2131. [https://doi.org/10.1016/S0022-2828\(95\)91263-0](https://doi.org/10.1016/S0022-2828(95)91263-0).
- Luthfian R., Silalahi R., Sari D. P. & Dewi I. A. (2017). Pengujian Free Fatty Acid (FFA) dan Colour untuk Mengendalikan Mutu Minyak Goreng Produksi PT . XYZ. *Industria: Jurnal Teknologi Dan Manajemen Agroindustri*, 6(1), 41–50.
- Mian M. O. R., et al. (2013). Preservation of endothelium-dependent relaxation in atherosclerotic mice with endothelium-restricted endothelin-1 overexpression. *The Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, 347(1), 30–37. <https://doi.org/10.1124/jpet.113.206532>.
- Narendrakumar A. P. & Himanshu J. (2011). Evaluation of Effect of Reused Edible Oils on Vital Organs of Wistar Rats. *Nitte University Journal of Health Science NUJHS*, I(4), 2249–7110. Retrieved from [http://nitte.edu.in/journal/decsplit/Nitte University Journal December10\\_15.pdf](http://nitte.edu.in/journal/decsplit/Nitte%20University%20Journal%20December10_15.pdf)
- Ng C., et al. (2012). Involvement of Inflammation and Adverse Vascular Remodelling in the Blood Pressure Raising Effect of Repeatedly Heated Palm Oil in Rats. *International Journal of Vascular Medicine*, 2012. <https://doi.org/10.1155/2012/404025>.
- Nurul B. S., Kamisah Y., Jaarin K., Mohd H. & Qodriyah S. (2013). Virgin Coconut Oil Prevents Blood Pressure Elevation and Improves Endothelial Functions in Rats Fed with Repeatedly Heated Palm Oil, 2013.
- Otani N. T., Atoh K. S., Suji S. T. & Amaguchi A. Y. (2006). Effects of Deteriorated Frying Oil in Wistar Rats, 55(6), 291–297. <https://doi.org/10.5650/jos.55.291>
- Pakpahan J. F., Tambunan T., Harimby A. & Ritonga M. Y. (2013). Pengurangan ffa dan warna dari minyak jelantah dengan adsorben serabut kelapa dan jerami, 2(1), 31–36.
- Putri R. L., Hidayat N., & Rahmah N. L. (2014). Pemurnian eugenol dari minyak daun cengkeh dengan reaktan basa kuat KOH dan Ba (OH), 2.
- Rajkowska K., Otlewska A., Kunicka-Styczyńska A. & Krajewska A. (2017). Candida albicans impairments induced by peppermint and clove oils at sub-inhibitory concentrations. *International Journal of Molecular Sciences*, 18(6). <https://doi.org/10.3390/ijms18061307>
- Rukmini A. (2007). Regenerasi minyak goreng bekas dengan arang sekam menekan kerusakan organ tubuh, *SNT 2007(November)*, 1–9.
- Sastri S. (2010). Perbedaan pengaruh diet tinggi minyak sawit segar dengan minyak jelantah Terhadap lemak dan tnf-  $\alpha$  darah tikus. *Majalah Kedokteran Andalas*, 34 No.1(artikel penelitian), 70–78.
- Schneider I., Bindrich U. & Hahn A. (2012). The Bioavailability of Vitamin E in Fortified Processed Foods. *Food and Nutrition Sciences*, 3(3), 329–336. <https://doi.org/10.4236/fns.2012.33048>.
- Singh R. B., Mengi S. A., Xu Y. J., Arneja A. S. & Dhalla N. S. (2002). Pathogenesis of atherosclerosis: A multifactorial process.

- Experimental and Clinical Cardiology, 7(1), 40-53. [https://doi.org/10.1007/978-94-007-7920-4\\_9](https://doi.org/10.1007/978-94-007-7920-4_9).
- Subagio H. W. & Widyastiti N. S. (1858). Pengaruh suplementasi vitamin e (  $\alpha$  -tokoferol ) terhadap kadar gamma glutamil transferase ( ggt ) dan kadar nitric oxide ( no ) pada tikus ( Studi pada tikus rattus novergicus strain wistar jantan terpapar inhalasi uap benzene ), 3 No 2, 73-79.
- Sumarlin L. O., Mukmillah L. & Istianah R. (2012). Analisis mutu minyak jelantah hasil peremajaan menggunakan tanah diatomit alami dan terkalsinasi, 171-180.
- Sutejo I. R. & Dewi R. (2012) 'Kerusakan sel hati dan peningkatkan kolesterol serum mencit akibat pemberian minyak goreng bekas pakai', Ikesma, 8 no 1, pp. 9-16.
- Tondong H. I. (2012). Penggunaan minyak jelantah sebagai faktor risiko hipertensi di kabupaten banyumas, 800 No.233, 3-4.
- Widiyanto P. & Ekanto B. (2002). Perubahan disfungsi endotel aorta pada tikus galur wistar yang terpapar alkohol terhadap pemberian curcumin.
- Xin-fang L., Cy N. & Jaarin K. (2012). Effects of Repeated Heating of Cooking Oils on Antioxidant Content and Endothelial Function. Austin Journal of Pharmacology Ans Therapeutics, 3(2), 1-7.
- Yani M. (2015). Mengendalikan kadar kolesterol pada hiperkolesterolemia, 11, 1-7.