

Manfaat Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum*) terhadap Gambaran Histopatologis Sel Otot Jantung Tikus Wistar Jantan Akibat Pemakaian Minyak Goreng Berulang

Fathia Sabila Umar

Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung

Abstrak

Penggunaan minyak goreng di masyarakat saat ini semakin meningkat. Minyak goreng yang digunakan secara berulang mengandung zat radikal bebas yang berbahaya bagi tubuh. Kebiasaan mengonsumsi lemak pada minyak goreng bekas dapat mengakibatkan banyaknya penyakit yang timbul. Kerusakan pada sel otot jantung merupakan salah satu dampak akibat penggunaan minyak goreng berulang yang berlebihan. Konsumsi lemak yang berlebihan akan mengakibatkan perubahan sel menjadi nekrosis. Kemangi merupakan tumbuhan yang memiliki antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas sehingga ekstrak daun kemangi dapat menjadi protektor bagi sel otot jantung. Daun kemangi (*Ocimum sanctum*) mengandung asam askorbat, β -karoten, β -sitosterol, eugenol, asam palmitat, dan tannin berguna sebagai penangkal radikal bebas di dalam tubuh akibat konsumsi minyak goreng berulang. [J Agromed Unila 2015; 2(4):425-429]

Kata kunci: ekstrak daun kemangi, minyak goreng, minyak goreng bekas

Benefit of Basil Leaf Extract (*Ocimum sanctum*) on Heart Muscle Cells Histopathologic Male Wistar Rats Consumed with Reused Cooking Oil

Abstract

Nowadays the use of cooking oil in society is increasing. Recurring cooking oil contain free radicals substance which harmful to the body. Having consumption cooking oil habits can lead to many diseases. Damage to the heart muscle cells is one of the effects due to the use of cooking oil repetitive excessively. consumption the fat with excessively will lead to changes the cells into necrosis. Basil is a plant that has antioxidants which can counteract free radicals so basil leaf extract could be a protector for the heart muscle cells. Basil leaf (*Ocimum sanctum*) contained ascorbic acid, β -carotene, β -sitosterol, eugenol, palmitic acid, and tannin are an antidote to free radicals in the body due to the consumption of reused cooking oil. [J Agromed Unila 2015; 2(4):425-429]

Key words: basil leaf extract, cooking oil, reused cooking oil

Korespondensi: Fathia Sabila Umar | Jl. Pulau Lingga No. 69, Sukarame Bandar Lampung | HP 081379317090
e-mail: fathia_sabila@yahoo.com

Pendahuluan

Minyak kelapa sawit atau minyak sawit atau minyak goreng biasa digunakan dalam masyarakat untuk kegiatan menggoreng bahan pangan. Hampir semua masakan dan jenis makanan membutuhkan minyak goreng sebagai salah satu bahan yang dibutuhkan dalam proses pembuatannya. Pada tahun 2011, konsumsi minyak goreng di Indonesia berada pada angka 3,4 juta ton dan tahun 2012 diperkirakan mencapai 4,5–4,8 juta ton.¹

Harga minyak goreng cenderung mengalami kenaikan setiap tahunnya. Pada tahun 2012 harga minyak goreng kemasan 1000 ml adalah Rp 9.450,00 sedangkan pada tahun 2013 adalah Rp 13.716,00. Kebutuhan akan minyak goreng semakin meningkat di saat

harga minyak goreng serta bahan pokok lainnya melambung sehingga banyak penggunaan minyak goreng berulang kali dengan alasan menghemat.^{2,3}

Saat ini masyarakat sudah banyak yang menggunakan metode penggorengan secara *deep frying*, terutama di tempat makan cepat saji. Metode *deep frying* merupakan metode menggoreng bahan pangan dengan minyak yang banyak sehingga bahan pangan terendam seluruhnya. Oleh karena itu metode *deep frying* ini menyisakan minyak goreng yang cukup banyak. Minyak ini biasanya tidak dibuang, tetapi digunakan kembali sebagai usaha penghematan. Akibatnya minyak mengalami pemanasan berulang. Pemanasan

minyak berulang pada suhu tinggi dapat menyebabkan kerusakan minyak goreng.^{4,5}

Pemanasan minyak goreng mengakibatkan serangkaian reaksi yaitu hidrolisis, oksidasi, dan polimerisasi. Pada reaksi oksidasi akan terbentuk senyawa peroksida dan hidroperoksida seperti oleat hidroperoksida dan linoleat hidroperoksida yang bersifat reaktif. Peroksida dan hidroperoksida yang terbentuk saat reaksi oksidasi merupakan radikal bebas terpenting yang termasuk dalam kelompok oksigen reaktif (*Reactive Oxygen Species/ROS*). Keadaan stres oksidatif mengakibatkan kelebihan radikal bebas yang akan bereaksi dengan lemak, protein dan asam nukleat seluler sehingga terjadi kerusakan lokal dan disfungsi organ tertentu. Gugus radikal bebas ini dapat berikatan dengan membran lipid menghasilkan lebih banyak radikal bebas yang akan merusak sel-sel lainnya. Yang termasuk gugus radikal bebas ini antara lain adalah gugus peroksida dan hidrokarbon polisiklik.^{6,7}

Berdasarkan fakta tersebut, maka penggunaan minyak goreng berulang berbahaya bagi kesehatan karena dapat membentuk radikal bebas dan senyawa toksik. Radikal bebas ini akan menginduksi terjadinya jejas sel. Terdapat dua jenis jejas yaitu jejas *irreversible* dan *reversible*. Dua pola perubahan morfologik yang berkaitan dengan jejas *reversible* yaitu pembengkakan sel dan perubahan perlemakan.^{8,9}

Konsumsi minyak goreng yang sudah tidak layak pakai menyebabkan terjadinya kongesti pada sel-sel liver, sel jantung maupun sel endothelial aorta (arteri besar), juga terlihat kongesti pada sel ginjal. Kerusakan minyak atau lemak akibat pemanasan pada suhu tinggi (200-250°C) akan mengakibatkan keracunan dalam tubuh dan berbagai macam penyakit, misalnya diare, pengendapan lemak dalam pembuluh darah, kanker dan menurunkan nilai cerna lemak. Beberapa penyakit seperti PJK (penyakit jantung koroner), rasa gatal pada tenggorokan, dislipidemia, obesitas, atherosklerosis, juga disebabkan oleh penggunaan minyak goreng bekas. Oleh karena itu manusia memerlukan perlindungan terhadap dampak negatif radikal bebas yang diakibatkan penggunaan minyak goreng dengan pemanasan berulang. Perlindungan tersebut dapat diperoleh dari zat antioksidan. Antioksidan adalah zat kimia yang berperan

penting dalam memperlambat atau mencegah penyakit degeneratif yang disebabkan oleh radikal bebas, sehingga menghasilkan kerusakan oksidatif komponen sel hidup.^{3,10,11}

Kemangi (*Ocimum sanctum*) merupakan tanaman yang umum bagi masyarakat. Kemangi (*Ocimum sanctum*) mengandung antioksidan alami yang berkhasiat menjaga kesehatan badan. Senyawa antioksidan alami tersebut berupa senyawa fenolik (tekoferol, flavonoid, asam fenolat), senyawa nitrogen (alkanoid, turunan klorofil, asam amino dan amina) dan β -karoten.¹²

β -karoten yang terkandung dalam kemangi merupakan senyawa antioksidan yang dapat mencegah kerusakan sel tubuh manusia. Zat antioksidan yang terkandung di dalam kemangi terutama pada daunnya diperkirakan dapat mengurangi kerusakan sel hepar yang diakibatkan oleh pemberian minyak goreng dengan pemanasan berulang.^{12,13}

Isi

Proses menggoreng bahan pangan terdiri dari dua macam yaitu sistem gangsa (*pan frying*) dan menggoreng biasa (*deep frying*). Proses menggoreng sistem gangsa (*pan frying*) dapat menggunakan minyak dengan titik asap yang lebih rendah, karena suhu pemanasan umumnya lebih rendah dari suhu pemanasan pada sistem *deep frying*. Ciri khas dari proses gangsa ialah, bahan pangan yang digoreng tidak sampai terendam dalam minyak.⁶

Minyak goreng bekas merupakan minyak goreng yang sudah dipakai untuk menggoreng berbagai jenis makanan dan sudah mengalami perubahan pada komposisi kimianya. Minyak goreng yang mengalami pemanasan berulang-ulangan mengalami proses oksidasi. Pada proses oksidasi minyak goreng bekas akan mengalami katalisasi akibat pemanasan. Kemudian membentuk senyawa hidrogen peroksida dan radikal yang akan membentuk proksida lipid pada membran sel melalui reaksi dengan lipid tak jenuh. Sehingga radikal bebas masuk ke intrasel dan terjadi reaksi fenton yang membentuk radikal hidroksil. Radikal hidroksil akan merusak membran sel, mitokondria dan mengganggu pompa Ca^{2+} , sehingga terjadi gangguan homeostasis, gangguan metabolisme sel, dan ATP tidak terbentuk yang kemudian mengakibatkan nekrosis.^{3,13}

Radikal bebas dapat dihasilkan dari dalam tubuh kita sendiri yakni hasil dari proses metabolisme tubuh. Di samping itu, faktor luar tubuh pun berperan besar seperti polusi udara, paparan sinar matahari yang tinggi, merokok ataupun mengonsumsi makanan yang mengandung bahan pengawet. Radikal bebas yang berlebihan pada tubuh itulah yang pada akhirnya mengganggu kesehatan tubuh dan menyebabkan stres oksidatif.¹⁴

Tiga reaksi yang berkaitan dengan jejas sel diperantarai *Reactive Oxygen Species*:⁷

- Peroksidasi lemak dimana terjadi kerusakan pada membran sel, mitokondria, inti dan retikulum endoplasma. Peningkatan permeabilitas sel menyebabkan masuknya kalsium yang menyebabkan kerusakan mitokondria lebih lanjut. Kerusakan disebabkan oleh bahan-bahan pengoksidasi maka proses tersebut dinamakan peroksidasi lemak.
- Kerusakan protein dimana protein dan asam nukleat lebih tahan terhadap radikal bebas daripada *poly-unsaturated fatty acids* (PUFA) sehingga kecil kemungkinan dalam terjadinya reaksi berantai yang cepat. Serangan radikal bebas terhadap protein sangat jarang kecuali bila sangat ekstensif. Hal ini terjadi jika radikal tersebut mampu berakumulasi (jarang pada sel normal) atau bila kerusakannya terfokus pada daerah tertentu dalam protein. Salah satu penyebab kerusakan jika protein berikatan dengan ion logam transisi.
- Kerusakan DNA menjadi suatu reaksi berantai, biasanya kerusakan terjadi bila ada delesi pada susunan molekul, apabila tidak dapat diatasi dan terjadi sebelum replikasi maka akan terjadi mutasi. Radikal oksigen dapat menyerang DNA jika terbentuk disekitar DNA seperti pada radiasi biologis.

Tubuh dilengkapi oleh seperangkat sistem pertahanan untuk menangkal serangan radikal bebas atau oksidan sehingga dapat membatasi kerusakan yang diakibatkan oleh radikal bebas. Sistem pertahanan antioksidan ini antara lain adalah enzim *superoxide dismutase* (SOD) yang terdapat di mitokondria dan sitosol, *glutathione peroxidase* (GPX), *glutathione reductase* dan *catalase*. Selain itu terdapat juga sistem pertahanan atau antioksidan yang berupa mikronutrien yaitu

beta karoten, vitamin C dan vitamin E. Sistem pertahanan ini bekerja dengan beberapa cara antara lain berinteraksi langsung dengan radikal bebas, oksidan atau oksigen tunggal, mencegah pembentukan senyawa oksigen reaktif atau mengubah senyawa reaktif menjadi kurang reaktif. Dalam keadaan tertentu, produksiradikal bebas atau senyawa oksigen reaktif melebihi sistem pertahanan tubuh, kondisi yang disebut sebagai stres oksidatif dan bisamenyebabkan kerusakan oksidatif jaringan.¹⁵⁻¹⁸

Perubahan perlemakan (*fatty change*) menggambarkan adanya penimbunan abnormal trigliserid dalam sel parenkim. Perubahan perlemakan sering terjadi di hepar karena hepar merupakan organ utama dalam metabolisme lemak selain organ jantung, otot dan ginjal. Etiologi dari degenerasi lemak adalah toksin, malnutrisi protein, diabetes mellitus, obesitas, dan anoksia.⁹

Akibat yang ditimbulkan dari perubahan perlemakan tergantung dari banyaknya timbunan lemak. Jika tidak terlalu banyak timbunan lemak maka tidak menyebabkan gangguan fungsi sel, tetapi jika timbunan lemak berlebihan maka terjadi perubahan perlemakan yang menyebabkan nekrosis. Perlemakan bermanifestasi sebagai vakuola-vakuola lemak di dalam sitoplasma dan terjadi karena hipoksia atau bahan toksik. Perubahan perlemakan dijumpai pada sel yang tergantung pada metabolisme lemak seperti sel hepatosit dan sel miokardium.⁹

Dinding jantung terdiri dari tiga lapisan yaitu epikardium, miokardium, dan endokardium. Epikardium adalah lapisan luar yang merupakan bagian visceral dari kantong perikardium yang membungkus jantung sebagai suatu membran serosa yang tipis. Endokardium adalah lapisan dalam yang melapisi ventrikulus jantung dan katupnya. Endokardium homolog tunika intima pembuluh darah dan menutupi seluruh permukaan dalam jantung. Lapisan ini banyak mengandung pembuluh darah, saraf dan cabang sistem hantar rangsang jantung. Miokardium adalah lapisan tengah yang dibentuk oleh serabut otot jantung. Miokardium bersifat lurik, involunter, berkontraksi secara ritmis dan otomatis. Miokardium hanya terdapat pada otot jantung dan pada dinding pembuluh darah besar yang langsung berhubungan dengan jantung. Sel otot jantung mengandung banyak mitokondria

yang menempati 40% atau lebih volume sitoplasma yang mencerminkan kebutuhan akan metabolisme aerob dalam otot jantung secara terus menerus. Asam lemak ditimbun sebagai trigliserida dalam tetes-tetes lipid dalam sel otot jantung.^{19,20}

Serat otot jantung memiliki beberapa ciri yang juga terlihat pada otot rangka. Otot jantung terdiri atas sel-sel yang panjang, terdapat garis-garis melintang di dalamnya, bercabang tunggal, terletak paralel satu sama lain dan memiliki satu atau dua inti yang terletak di tengah sel. Setiap sel otot jantung mempunyai panjang sekitar 85–100 µm dan garis tengah 15 µm. Miofibril jantung terlihat pada potongan melintang. Satu ciri khas untuk membedakan otot jantung adalah diskus interkalatus. Diskus ini adalah struktur berupa garis-garis gelap melintang yang melintasi rantai-rantai otot dan merupakan kompleks tautan khusus antar serat-serat otot yang berdekatan.²⁰

Struktur dan fungsi protein kontraktile dalam sel otot jantung pada dasarnya sama dengan otot rangka. Otot jantung secara khas memiliki diad yang terdiri atas suatu tubulus T dan retikulum sarkoplasma. Akan tetapi tubulus T dan retikulum sarkoplasma otot jantung tidak teratur. Jantung terdiri atas tiga tipe otot jantung yaitu otot atrium, otot ventrikel dan serat otot khusus penghantar dan pencetus rangsang. Sel-sel miokardium atrium berbeda dengan sel-sel miokardium ventrikel dimana sel atrium lebih kecil, sistem T yang kurang berkembang, mengandung granulum-granul diameter 0,2–0,3 µm yang berada di kedua kutub inti otot jantung serta berhubungan dengan kompleks golgi. Granul atrium ini mengandung prekursor hormon yang dikenal sebagai faktor natriuretik natrium. Faktor ini bekerja di ginjal dan menyebabkan hilangnya natrium dan air. Serat-serat otot khusus penghantar dan pencetus rangsangan berkontraksi bekerja sebagai sistem pencetus rangsangan bagi jantung.²⁰

Daun *Ocimum sanctum* digunakan untuk mencegah formasi radikal bebas dan telah digunakan dalam pengobatan arthritis, nyeri otot dan reumatik. Kandungan utama *Ocimum sanctum* yang bersifat antioksidatif adalah asam askorbat, β-karoten, β-sitosterol, eugenol, asam palmitat, dan tannin.²¹

Beberapa bahan kimia yang terkandung pada seluruh bagian tanaman kemangi

diantaranya 1,8 sineol, anhol, apigenin, stigmasterol, triptofan, tannin, sterol, dan boron. Semua senyawa berkhasiat ini diperlukan tubuh untuk menjaga kesejahteraan. Asam askorbat berfungsi menangkap radikal bebas. Kemudian terdapat kandungan lain seperti tokoferol, asam palmitat, asam ursolic, β-karoten, senyawa fenolik, flavonoid, tannin, senyawa nitrogendan alkaloid berfungsi sebagai antioksidan alami penangkap radikal bebas sehingga dapat menghambat peroksidasi lipid.^{12,13}

Ringkasan

Minyak goreng bekas mengandung radikal bebas yang berbahaya bagi tubuh. Salah satu efek yang timbul akibat mengkonsumsi minyak goreng berulang yang berlebihan adalah kerusakan pada sel otot jantung yang dapat dilihat secara histopatologi.

Ekstrak daun kemangi memiliki kandungan antioksidan yang bermanfaat untuk menangkap radikal bebas. Efektivitas dari ekstrak daun kemangi akan dilihat pada gambaran sel otot jantung secara histopatologi. Sel otot jantung yang mengalami kerusakan akan banyak mengalami nekrosis pada miokardiumnya.

Simpulan

Ekstrak daun kemangi dapat digunakan sebagai protektor bagi jantung.

Daftar Pustaka

1. Noeltrg. Indonesia bebas minyak curah tahun 2015 [internet]. Jakarta: Direktorat Jendral Perdagangan Dalam Negeri; 2012 [diakses tanggal 8 September 2013]. Tersedia dari: <http://ditjenpdn.kemendag.go.id/index.php>.
2. Ditjen PDN. Indonesia bebas minyak curah tahun 2015 [internet]. Jakarta: Direktorat Jendral Perdagangan Dalam Negeri; 2012 [diakses pada tanggal 3 Oktober 2013]. Tersedia dari: <http://ditjenpdn.kemendag.go.id/WEB/index.php/public/information/articles-detail/berita/82>.
3. Rukmini A. Regenerasi minyak goreng bekas dengan arang sekam menekan kerusakan organ tubuh. Seminar Nasional Teknologi 2007; 24 November 2007; Yogyakarta. Indonesia: SNT; 2007.

4. Sartika RAD. Pengaruh suhu dan lama proses menggoreng (deep frying) terhadap pembentukan asam lemak trans. *J Markara sains*. 2009; 13:23–8.
5. Thadeus MS. Pengaruh vitamin c dan vitamin e terhadap perubahan histologi hati, jantung dan aorta mus musculus l akibat pemberian minyak jelantah [skripsi]. Jakarta: Universitas Indonesia; 2005.
6. Ketaren S. Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. Jakarta: Universitas Indonesia; 2008.
7. Panjaitan TD. Peranan karotenoid alami dalam menangkal radikal bebas di dalam tubuh. Medan: Universitas Sumatra Utara; 2008.
8. DETAK. Pentingnya dukungan keluarga bagi penderita kanker [internet]. Jakarta: DETAK; 2009 [diakses tanggal 31 Agustus 2009]. Tersedia dari: <http://www.detak.org/articles.php?id=36>.
9. Mitchell RN, Cotran RS. Jejas, adaptasi, dan kematian sel. Dalam: Robbins. Buku ajar patologi. Edisi ke-7. Jakarta: EGC; 2007.
10. Widayat, Suherman, Haryani K. Optimasi proses adsorpsi minyak goreng bekas dengan adsorbent zeolit alam: studi pengurangan bilangan asam. *Jurnal Teknik Gelegar*. 2006; 17(1):77-82.
11. Jaitak V, Sharma K, Kalia K, Kumar NHP. Antioxidant activity of *potentilla fulgens*: an alpine plant of western himalaya. *J Food Compost Anal*. 2010; 23:142-7.
12. Hariana AH. Tumbuhan obat dan khasiatnya. Jakarta: Penebar Swadaya; 2007.
13. Kusuma W. Efek ekstrak daun kemangi (*ocimum sanctum l.*) terhadap kerusakan hepatosit mencit akibat minyak sawit berulang [skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2010.
14. Noviani C. Pemberian l-carnitine dapat memperbaiki profil lipid darah tikus putih yang hiperkolestroemia [tesis]. Bali: Universitas Udayana; 2010.
15. Jackson MJ. Reactive oxygen species and redox-regulation of skeletal muscle adaptations to exercise. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 2005; 360(1464):2285–91.
16. Hariyatmi. Kemampuan vitamin e sebagai antioksidan terhadap radikal bebas pada lanjut usia. *J MIPA*. 2004; 14(1):52–60.
17. Winarsi H. Antioksidan alami dan radikal bebas. Yogyakarta: Kanisius; 2007.
18. Agarwal A, Prabakaran SA. Oxidative stress and antioxidants in male infertility: a difficult balance. *Iranian J Reproductive Medicine*. 2009; 1(3):1–8.
19. Anggraeni NIS. Pengaruh lama paparan asap knalpot dengan kadar co 1800 ppm terhadap gambaran histopatologis jantung pada tikus wistar [tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2009.
20. Junqueira LC. Histologi dasar. Edisi ke-10. Jakarta: EGC; 2007.
21. Mishra M, Acharya UR. Protective action of vitamins on the spermatogenesis in lead-treated swiss mice. *J Trace Elem Med Biol*. 2004; 182:173-8.