p-ISSN: 1907-8056
e-ISSN: 2527-5410
AGROINTEK
Jurnal Teknologi Industri Pertanian
journal homepage: journal.trunojoyo.ac.id/agrointek

Recovery minyak jelantah menggunakan antioksidan alami kulit buah manggis

Endang Tri Wahyuni Maharani[1], Dewi Rokhmatul Adhimah[1], Mohammad Rizky Febriansyah[1], Diode Yonata[2*]

[1]*Pendidikan Kimia, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia*
[2]*Teknologi Pangan, Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang, Indonesia*

Article history
Diterima:
15 September 2023
Diperbaiki:
19 Juni 2024
Disetujui:
17 Oktober 2024

Keyword
antioxidant;
mangosteen skin;
Recovery;
use cooking oil;

ABSTRACT

Repeated cooking oil (used cooking oil) can cause the lubricant to smoke or foam when frying and leave a brown color. One of the factors that influences oil damage is the auto-oxidation process. The reactions during the auto-oxidation process in oil will form peroxide compounds. To reduce the peroxide value in used cooking oil, a substance is needed that prevents oxidation, namely an antioxidant. This research aimed to determine the antioxidant effect of mangosteen peel powder on the peroxide value and acid value of used cooking oil. The study used a non-factorial wholly randomized design. The research results obtained showed that mangosteen peel powder contained an antioxidant activity of 36.97% RSA, and the addition of mangosteen peel powder significantly reduced the peroxide value and acid value of used cooking oil. In conclusion, the addition of 12% mangosteen peel powder was able to improve the quality of used cooking oil by reducing the peroxide value (7.02 to 4.39 mg O2/100g) and acid value (1.08 to 0.73 mg KOH/g)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

[*] Penulis korespondensi
Email : yonata@unimus.ac.id
DOI 10.21107/agrointek.v19i2.22350

PENDAHULUAN

Minyak goreng memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi. Dengan kondisi harga minyak goreng yang semakin melambung tinggi, membuat sejumlah kalangan masyarakat untuk berpikir kreatif mendaur ulang minyak goreng bekas pakai. Minyak goreng merupakan salah satu kebutuhan pokok manusia sebagai bahan untuk mengolah makanan yang biasanya digunakan untuk menggoreng. Penggunaan minyak goreng secara berulang kali yang disebut sebagai minyak jelantah bisa menyebabkan minyak berasap atau berbusa pada saat penggorengan, meninggalkan warna cokelat, rasa yang tidak disukai dari makanan, serta karsinogenik sebagai pemicu kanker yang sangat membahayakan kesehatan manusia. Beberapa studi telah dilakukan untuk mengkaji hubungan minyak jelantah dengan aspek kesehatan, yaitu keamanan bagi makhluk hidup. Minyak jelantah mengandung material yang tidak berguna yaitu senyawa peroksida yang menyebabkan meningkatnya resiko terhadap beberapa penyakit, seperti karsinoma (Rifqi and Nabila 2021).

Beberapa faktor yang memengaruhi kerusakan minyak salah satunya adalah auto-oksidasi. Reaksi-reaksi yang akan terjadi selama proses auto-oksidasi salah satunya yaitu oksidasi, dan oksidasi pada minyak akan membentuk senyawa peroksida. Selama proses oksidasi lipid akan mengalami dekomposisi, sehingga membentuk zat menguap, seperti aldehida, keton, asam-asam, alkohol, hidrokarbon, dan komponen lainnya (Ketaren 2012). Awal dari kerusakan minyak adalah terbentuknya akrolein pada minyak goreng, kerusakan pada minyak goreng ditandai dengan kenaikan bilangan peroksida. Bilangan peroksida adalah banyaknya mili-ekivalen peroksida dalam setiap 1000 g (1 kilogram) minyak, lemak dan senyawa-senyawa lain. Dan juga nilai terpenting untuk menentukan derajat kerusakan pada minyak atau lemak. Asam lemak tidak jenuh dapat mengikat oksigen pada ikatan rangkapnya sehingga membentuk peroksida. Selain itu, tingkat kerusakan minyak goreng juga dapat dilihat dari bilangan asam. Bilangan asam merupakan indikator jumlahnya asam lemak bebas dalam minyak. Bilangan asam yang tinggi menandakan kualitas minyak goreng yang rendah (Alkaff and Nurlaela, 2020; Marlina and Ratnawati 2015).

Penurunan angka peroksida dan bilangan asam pada minyak jelantah memerlukan suatu zat yang bersifat mencegah oksidasi yaitu antioksidan. Antioksidan adalah senyawa yang dapat digunakan untuk melindungi bahan pangan melalui perlambatan kerusakan, ketengikan atau perubahan warna yang disebabkan oleh oksidasi. Antioksidan terdapat di dalam sayur-sayuran, buah-buahan, dan rempah-rempah, salah satu buah- buahan yang memiliki antioksidan adalah buah manggis. Manggis (*Garcia mangostana* L) adalah sejenis tumbuhan buah yang dikenal sebagai "pohon hijau abadi "dan diyakini tumbuh di Negara beriklim tropis seperti Indonesia (Kurniawan 2014). Kulit buah manggis mengandung senyawa yang memiliki aktivitas farmakologi dan antioksidan. Senyawa tersebut diantaranya flavonoid, tannin dan *xanthone*. Kulit buah manggis mengandung 40 senyawa *xanthone*. Senyawa yang paling banyak dilaporkan memiliki efek farmakologis adalah *alfamangostin*, *gammanggostin*, dan *garsinon* memiliki efek antioksidan. Senyawa *xanthone* adalah senyawa bioaktif yang berbentuk cincin dengan 6 karbon dengan kerangka karbon lengkap. Turunan *xanthone* berupa *a-manggostin* merupakan komponen yang paling banyak terdapat pada kulit manggis, dan juga dapat mengontrol penyakit degeneratif (Sahroni 2012).

Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya tentang penurunan minyak jelantah dengan ekstrak etanol daun sirsak yang memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat (Tupamahu et al. 2019). Rata-rata bilangan peroksida awal pada sampel sebesar 20,67 mg O_2/100g. persentase penurunan bilangan peroksida tertinggi diperoleh dari penambahan serbuk daun sirsak konsentrasi 30% b/v dan lama perendaman 7 hari. Penambahan serbuk daun papaya 10% selama 5 hari dapat menurunkan bilangan peroksida sebesar 52,16% (Wardoyo 2018). Aslifa (2017) menggunakan serbuk biji kurma Ajwa 10% b/v selama 24 jam dapat menurunkan bilangan peroksida sebesar 17,96 %.

Hingga saat ini penelitian terkait penurunan angka peroksida dan bilangan asam minyak goreng menggunakan antioksidan terutama kulit buah manggis belum pernah dilaporkan, sehingga penelitian ini akan memberikan informasi yang penting bagi masyarakat luas dan perkembangan ilmu teknologi.

METODE

Bahan penelitian meliputi kulit buah manggis yang diperoleh dari Sumowono, Semarang. Minyak jelantah dari limbah rumah tangga di Kota Semarang. Bahan kimia yang digunakan yaitu etanol, 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), $CHCl_3$, KI, $Na_2S_2O_3$, dietil eter dan NaOH dari Merck (*pro analysis*).

Pengukuran Aktivitas Antioksidan

Sebanyak 0,05 gr sampel kulit manggis ditimbang secara teliti, kemudian dilarutkan ke dalam 1 ml etanol 70% menggunakan tabung reaksi. Campuran kemudian dihomogenkan selama 10 menit pada suhu ruang, dan didiamkan selama 12 jam pada ruang kedap cahaya. Sampel kemudian disentrifugasi hingga diperoleh supernatan.

Supernatan yang diperoleh selanjutnya dipipet sebanyak 1 ml ke dalam tabung reaksi dan ditambahkan 1 ml DPPH dan 3 ml etanol 70%, kemudian dicampur menggunakan *vortex* selama 1 menit. Sampel selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang kedap cahaya selama 30 menit, kemudian absorbansi dibaca menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 517 nm. Hal yang sama juga dilakukan pada kontrol. Aktivitas antioksidan sampel diperoleh dengan mengurangi absorbansi blanko terhadap sampel, kemudian dibandingkan dengan absorbansi blanko dan dinyatakan dalam %RSA (Pedro et al. 2016).

Penetapan Angka Peroksida

Sebanyak 5 gr sampel minyak jelantah dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 30 ml pelarut ($CHCl_3$ dan CH_3COOH) dan 0,5 ml KI jenuh kemudian didiamkan selama 30 menit pada tempat gelap. Sampel selanjutnya ditambahkan akuades (30 ml), dikocok hingga homogen. Selanjutnya dititrasi dengan $Na_2S_2O_3$ 0,01 N menggunakan indikator amilum hingga warna biru tepat hilang. Bilangan peroksida yang diperoleh dinyatakan dalam mg O_2/100g (AOAC 1995)

Penetapan Bilangan Asam

Sebanyak 10 gr sampel minyak jelantah dilarutkan menggunakan 25 ml dietil eter dan 25 ml etanol netral 95%. Indikator PP 1% ditambahkan ke dalam sampel, kemudian dititrasi menggunakan NaOH 0,1 N hingga warna merah muda konstan. Bilangan asam minyak jelantah dinyatakan dalam mg KOH/g (AOAC 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan kulit manggis dalam penelitian ini ditentukan menggunakan metode penangkalan radikal bebas DPPH assay. Metode DPPH merupaan metode analisis paling sederhana dan umum digunakan dalam mengevaluasi aktivitas antioksidan dari suatu tumbuhan. Nilai aktivitas antioksidan kulit buah manggis disajikan pada Tabel 1, dengan nilai aktivitas antioksidan berkisar antara 35,28 hingga 38,56 %RSA.

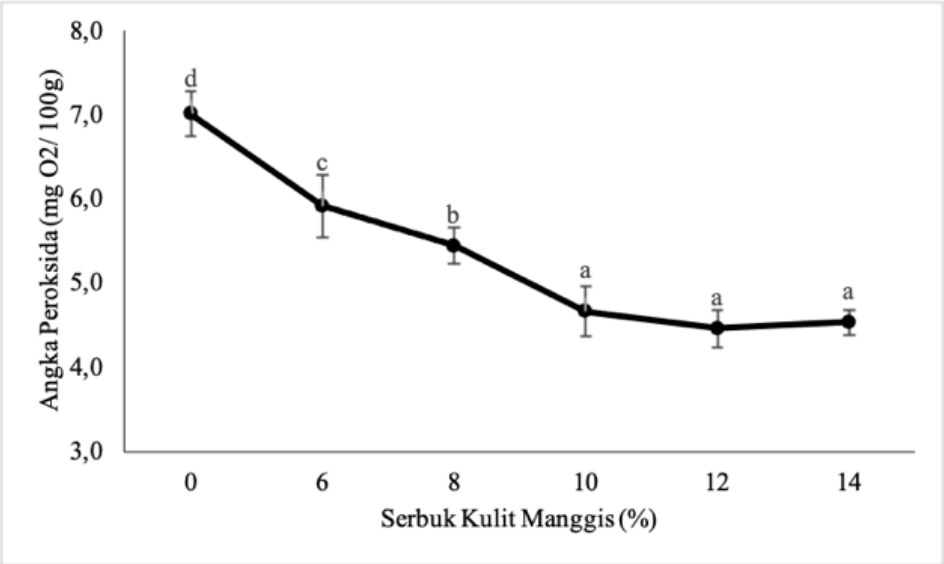
Tabel 1 Aktivitas antioksidan kulit manggis

Sampel	Aktivitas Antioksidan (%RSA)
1	36,61 ± 0,28
2	38,56 ± 0,11
3	35,28 ± 0,36
4	36,44 ± 0,09
5	37,95 ± 0,74
Rata-Rata	36,97 ± 1,16

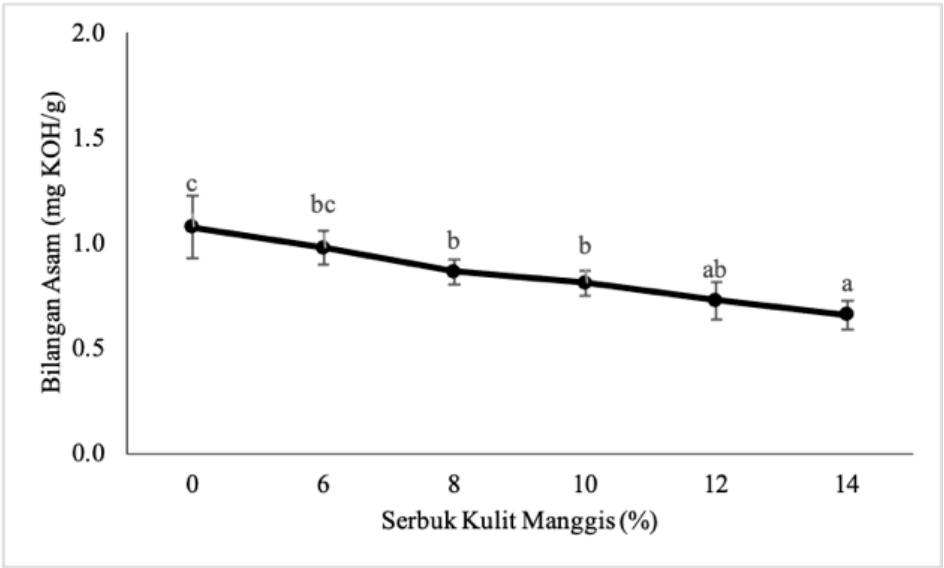
Kulit manggis yang digunakan dalam penelitian ini memiliki rata-rata nilai aktivitas antioksidan sebesar 36,97 %RSA, hasil ini sedikit lebih rendah dari yang dilaporkan Kamaludin et al. (2016) yaitu sebesar 46,97 %RSA. Perbedaan ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti sumber tanaman, tingkat kematangan buah, serta metode ekstraksi yang digunakan (Azzahra dan Indradi, 2021). Antioksidan kulit buah manggis diperoleh dari berbagai senyawa bioaktif golongan polifenol seperti xanton, antosianin, asam fenolik hingga flavonoid (Azima et al. 2014; Gondokesumo et al. 2019; Jindarat 2014; Zarena and Sankar 2012; Zhang et al. 2020).

Angka Peroksida

Angka peroksida minyak jelantah mencapai 7,02 mg O_2/100g. Penambahan serbuk kulit manggis terlihat mampu menurunkan angka peroksida minyak jelantah secara signifikan, menjadi 4,39 - 5,92 mg O_2/100g (Gambar 1). Bilangan peroksida yang tinggi menandakan minyak telah teroksidasi yang ditandai dengan rasa dan bau tengik (Rifqi and Nabila 2021; Suroso, 2013). Trigliserida yang mempunyai rantai rangkap (tidak jenuh) mengalami autooksidasi membentuk radikal-radikal bebas (Ketaren 2012). Proses ini dipercepat dengan adanya cahaya, panas, logam-logam berat, peroksida lemak atau hidroperoksida (Ketaren 2012; Nawar 1996).



Gambar 1 Angka peroksida minyak goreng



Gambar 2 Bilangan asam minyak goreng

Angka peroksida yang tinggi dan bau tengik menandakan bahwa minyak jelantah tidak bisa dipakai lagi karena bersifat toksik. Hal ini dikarenakan terjadi reaksi oksidasi/ autooksidasi pada minyak goreng. Reaksi ini dapat dihambat dengan penambahan senyawa antioksidan. Senyawa *xantone* pada kulit manggis berperan sebagai antioksidan kuat, hal inilah yang mendasari penurunan angka peroksida pada minyak jelantah. *Xanthone* dapat mengurangi oksidasi sehingga dapat menurunkan bilangan peroksida dengan bantuan enzim katalase yang dihasilkan dari kulit buah manggis (Sahroni 2012). Semakin besar jumlah serbuk kulit buah manggis yang ditambahkan, semakin tinggi penurunan angka peroksida minyak jelantah.

Bilangan Asam

Nilai bilangan asam minyak jelantah mencapai 1,08 mg KOH/g, tergolong sangat tinggi. Tingginya bilangan asam ini artinya setara dengan tingginya asam lemak bebas. Trigliserida yang terkandung di dalam minyak jelantah sudah banyak yang terurai menjadi asam lemak bebas akibat reaksi hidrolisis. Hal ini terjadi akibat proses pemanasan minyak pada suhu tinggi dan berulang-ulang (Suroso 2013; Widayat et al. 2006).

Kadar asam lemak bebas yang tinggi disebabkan karena trigliserida terurai menjadi asam lemak dan gliserol. Penambahan antioksidan

alami dari kulit buah manggis menyebabkan penurunan bilangan asam menjadi 0,66 hingga 0,98 mg KOH/g, dan penurunan bilangan asam optimum pada penambahan kulit buah manggis konsentrasi 14%. Hasil ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Marlina dan Ratnawati (2015), semakin tinggi penambahan ekstrak kulit manggis menyebabkan bilangan asam minyak goreng menurun signifikan. Hal ini disebabkan karena pembentukan asam lemak bebas hasil oksidasi dan hidrolisis minyak goreng dapat diperlambat.

KESIMPULAN

Serbuk kulit manggis mengandung aktivitas antioksidan sebesar 36,97 %RSA. Penambahan serbuk kulit manggis sebesar 12% secara signifikan mampu memperbaiki mutu minyak jelantah melalui penurunan angka peroksida dan bilangan asam.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada LPPM Universitas Muhammadiyah Semarang atas pendanaan penelitian tahun 2022.

DAFTAR PUSTAKA

Alkaff, H., Nuelaela N. 2020. Analisa bilangan peroksida terhadap kualitas minyak goreng sebelum dan sesudah dipakai berulang. Jurnal Redoks, 5(1): 65-71

Association Official of Analysis Chemist. 1995. Official Methods of Analysis. Association Official of Analysis Chemist. Washington DC,

Aslifa. 2017. Penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah menggunakan biji kurma ajwa (*Phoenix dactylifera* L.). *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Semarang, Semarang.

Muttalib, S.A.A., Noriham., Manshoor, N. 2014. Anthocyanin content in relation to the antioxidant activity and colour properties of *Garcinia mangostana* peel, *Syzigium cumini* and *Clitoria ternatea* extracts. *International Food Research*, 21(6): 2369-2375.

Azzahra, N.P., Indradi, R.B. 2021. Literature review: in vitro antioxidant activity of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit rind. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 1(2): 78-87

Gondokesumo, M.E., Pardjianto, B., Sumitro, S.B., Widowati, W., Handono, K. 2019. Xanthones analysis and antioxidant activity analysis (Applying ESR) of six different maturity levels of mangosteen rind extract (*Garcinia mangostana* Linn.). *Pharmacognosy Journal*, 11(2): 369-373.

Jindarat, S. 2014. Xanthones from mangosteen (*Garcinia mangostana*): multi-targeting pharmacological properties. *Journal of the Medical Association of Thailand*, 97(2): 196-201

Kamaludin, N.H.I., Mun, LS., Sa'adi, R.A. 2016. Evaluation of antioxidant activity of some tropical fruit peel extract: extraction conditions optimization of rambutan peel extract. *ARRPN Journal of Engineering and Applied Science*, 11(3): 1623-1631.

Ketaren, S. 2012. Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan. Jakarta: UI Press.

Kurniawan, R. 2014. Tujuh puluh enam kedahsyatan manfaat manggis untuk pengobatan dan Kesehatan. Jakarta: Dan Idea.

Marlina, L., Ratnawati. 2015. Pengaruh penambahan ekstrak kulit manggis terhadap ketahanan oksidasi minyak goreng curah. *Jurnal IPTEK*, 1(1): 34-38.

Nawar, W.W. 1996. Lipids *in*: Fennema, O.R. Ed. Food Chemistry, Marcel Dekker, Inc. New York. pp. 225-314

Pedro, A.C., Granato, D., Rosso, N.D. 2016. Extraction of anthocyanins and polyphenols from black rice (*Oryza sativa* L.) by modeling and assessing their reversibility and stability. *Food Chemistry* 191: 12-20.

Rifqi, T., Nabila, Y.A. 2012. Banana peels: An economical refining agent for carcinogenic substance in waste cooking oil. *APEC Youth Scientist Journal*, 4(1): 62-73.

Sahroni. 2012. Tentang khasiat jus kulit manggis. Jakarta: Swadaya.

Suroso, A.S. 2013. Kualitas minyak goreng habis pakai ditinjau dari bilangan peroksida, bilangan asam dan kadar air. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 3(2): 77-88

Tupamahu, A.R., Mukaromah, A.H., Wardoyo, F.A. 2019. Pengaruh penambahan serbuk daun sirsak (*Annona muricata*) terhadap penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah. *Proseding Seminar Nasional Unimus* 2019, 2: 233-237.

Wardoyo, F.A. 2018. Penurunan bilangan peroksida pada minyak jelantah

senggunakan Serbuk daun pepaya. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 8(2): 82-90.

Zarena, A.S., Sankar, K.U. 2012. Phenolic acids, flavonoid profile and antioxidant activity in mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) *Journal of Food Biochemistry*, 36(5): 627-633.

Zhang, X., Liu, J., Yong, H., Qin, Y., Liu, J., Jin, C. 2020. Development of antioxidant and antimicrobial packaging films based on chitosan and mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) rind powder. *International Journal of Biological Macromolecules*, 145: 1129-1139.