

INOVASI NANO EKSTRAK BUAH APEL DALAM MENGURANGI KADAR KOLESTEROL

Bq. Nabila¹, Dedi Haswan², Arika Nur Insani³, Ega Veriska⁴

¹Jurusan Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, Ungaran, Indonesia

ABSTRAK

Tingkat kasus hiperkolesterolemia di Indonesia masih terbilang tinggi, tercatat sekitar 36 juta penduduk Indonesia mengalami hiperkolesterolemia. Sehingga diperlukan upaya kuratif untuk menekan angka kasus ini. Salah satu caranya yaitu secara Non Farmakologi dengan mengonsumsi buah apel. Buah apel mengandung sejumlah komponen baik di dalamnya yang dapat menurunkan kadar kolesterol. Inovasi nanopartikel buah apel diharapkan dapat menjadi upaya kuratif tersebut. Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk memberikan gambaran berdasarkan klinik terkait dengan manfaat apel terhadap penurunan kadar kolesterol. Karya ilmiah ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Data-data yang digunakan pada karya ilmiah ini adalah data primer dan data sekunder dengan metode telaah pustaka (review artikel). Berdasarkan data klinik yang ada, apel mampu menurunkan kadar kolesterol. Sehingga untuk meningkatkan efektivitas dari apel perlu adanya inovasi baru, yaitu membuat produk yang dapat menurunkan kadar kolesterol menggunakan apel berbasis nanopartikel.

Kata kunci: apel, hiperkolesterolemia, nanopartikel

ABSTRACT

The rate of hypercholesterolemia cases in Indonesia is still relatively high, with around 36 million Indonesians experiencing hypercholesterolemia. So curative efforts are needed to reduce the number of cases. One way is non-pharmacological by consuming apples. Apples contain a number of good components in them which can reduce cholesterol levels. It is hoped that the apple nanoparticle innovation can be a curative effort. The aim of writing this scientific work is to provide a clinical overview regarding the benefits of apples in reducing cholesterol levels. This scientific work uses a descriptive method with a qualitative approach. The data used in this scientific work are primary data and secondary data using the literature review method (article review). Based on existing clinical data, apples can reduce cholesterol levels. So to increase the effectiveness of apples, new innovations are needed, namely making products that can reduce cholesterol levels using nanoparticle-based apples.

Keywords: apple, hypercholesterolemia, nanoparticle

Correspondence Author :

Bq. Nabila

Jurusan Farmasi, Fakultas Kesehatan, Universitas Ngudi Waluyo, Ungaran, Indonesia

Email: baiqn873@gmail.com

1. INTRODUCTION

Hiperkolesterolemia adalah golongan penyakit tidak menular dan sebagian besar terjadi pada orang dewasa di seluruh dunia (1). Menurut data WHO pada 2019 prevalensi hiperkolesterolemia masih tinggi yaitu 45.5%, dimana Asia Tenggara menyentuh angka 33%(2). Di Indonesia saja, sekitar 36 juta penduduk Indonesia menderita hiperkolesterolemia (3). Hiperkolesterolemia ditandai dengan kadar kolesterol dalam darah $\geq 200\text{mg/dl}$ (4). Kolesterol merupakan golongan lemak tubuh yang tidak dapat terisolisir. Oleh sebab itu, hiperkolesterolemia menjadi pemicu timbulnya berbagai penyakit kardiovaskular (5).

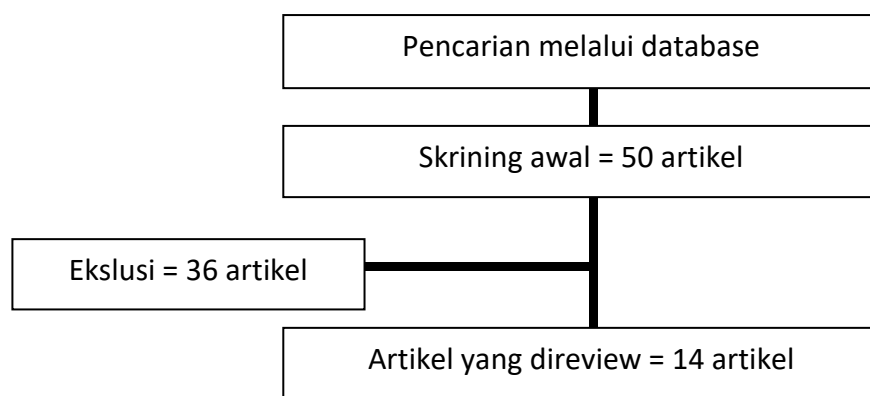
Hiperkolesterolemia dapat ditangani dengan cara Farmakologi dan Non Farmakologi. Secara Farmakologi dapat menggunakan obat golongan statin (6). Adapun secara Non Farmakologi salah satunya yaitu konsumsi buah apel (7). WHO lebih merekomendasikan penanganan secara Non Farmakologi dibandingkan Farmakologi sebab dinilai lebih aman dan terjangkau (8).

Apel merupakan buah kaya pectinyang mengandung banyak khasiat, Hasil riset menyatakan bahwa konsumsi 9 gram pectin setiap hari dapat mengurangi jumlah kolesterol darah (9). Hasil riset lain mendukung bahwa buah apel mengandung *Quercetin* artinya apel mampu menyediakan antioksidan setara 1.500 mg Vitamin C. Hal ini didukung pernyataan bahwa mengonsumsi satu apel setiap harinya dapat mengurangi kolesterol hingga 10% (10).

Penelitian mengenai efektivitas buah apel dalam menurunkan kadar kolesterol sudah dilakukan dengan berbagai metode desain penelitian. Namun, inovasi apel dalam bentuk nanopartikel masih sedikit. Karya ilmiah ini diharapkan dapat menambah wawasan pembaca terkait dengan khasiat nanopartikel buah apel sebagai pengempur kolesterol.

2. METHOD

Pencarian sumber literatur dilaksanakan pada bulan Februari tahun 2024 dengan target publikasi yaitu tahun 2014 – 2024 melalui database *Google Scholar*, *Pubmed*, dan *Sciencedirect*. Kata kunci yang digunakan “hiperkolesterolemia”, “nanopartikel buah apel”, “kolesterol tinggi”, dan “kandungan buah apel”. Artikel yang didapatkan sebanyak 50 artikel yang terdiri dari penelitian pre-experimental, true-experimental, quasy-experimental, dan RCT yang berkaitan antara hiperkolesterolemia dengan kandungan buah apel. Literatur utama yang digunakan harus mencakup kriteria inklusi, yaitu (1) Subjek yang mengonsumsi olahan atau bentuk utuh buah apel; (2) Subjek yang mengalami hiperkolesterolemia; (3) Artikel terbitan 2014 – 2024. Artikel seperti *review*, *systematic review*, atau pun *meta-analysis* dieklusi. Terdapat 14 artikel yang memenuhi kriteria dan 36 artikel yang tidak memenuhi kriteria seperti yang tertera pada gambar 1.



Gambar 1. Bagan alur pencarian literatur

3. RESULT

Tabel 1. Hasil penelusuran artikel

No	Peneliti	Desain Study	Jumlah Sampel	Hasil
1	(Wawarni et al., 2021)	Pre-experimental	50 orang	Jus tomat dan apel menurunkan kadar kolesterol rata-rata sebesar 57,950 mg/dl dalam kurun waktu pemberian selama 7 hari.
2	(Habu et al., 2023)	Pre-experimental	15 orang	Konsumsi jus apel hijau dapat menurunkan kadar kolesterol rata-rata sebesar 27,6 mg/dl dalam kurun waktu pemberian selama 7 hari.
3	(Kautsos et al., 2020)	RCT	40 orang	Konsumsi apel utuh (WA) menurunkan kolesterol LDL (WA: 3.72 mmol/L; CB: 3.86 mmol/L; P = 0,031) dan trigliserol (WA: 1,17 mmol/L; CB: 1,30 mmol/L; P = 0,021) dalam kurun waktu pemberian selama 4 minggu.
4	(Sari et al., 2018)	RCT	12 orang	Konsumsi apel segar menurunkan kadar kolesterol rata-rata sebesar 66.67mg/dl dalam kurun waktu pemberian selama 14 hari.
5	(Achirman et al., 2022)	Quasy-experimental	18 orang	Konsumsi jus apel hijau menurunkan kadar kolesterol rata-rata sebesar 32,61% mg/dl.
6	(Habanova et al., 2019)	True-experimental	50 orang	Konsumsi jus apel meningkatkan kolesterol HDL serum secara signifikan (17% untuk wanita dan 20% untuk pria) dalam kurun waktu pemberian selama 21 hari.
7	(Izzati et al., 2018)	Pre-experimental	10 orang	Konsumsi jus apel hijau menurunkan kadar kolesterol dengan rata-rata 33,100 mg/dl dalam kurun waktu pemberian selama 7 hari.
8	(Eisner et al., 2019)	True-experimental	38 orang	Konsentrasi kolesterol lipoprotein densitas tinggi (HDL-C) meningkat setelah pengobatan 8 minggu dengan menggunakan buah apel.
9	(Tenore et al., 2019)	True-experimental	90 orang	Kadar HDL-C menunjukkan peningkatan yaitu 61,8% setelah diberikan konsumsi makanan fungsional yang dikenal dengan

10	(Nurman et al., 2019)	Quasy-experimental	20 orang	IfAAP (lactofermented Annurca Apple Puree) dalam kurun waktu pemberian selama 4 minggu. Konsumsi jus apel manalagi menurunkan kadar kolesterol dengan rata-rata 78,4 mg/dl dalam kurun waktu pemberian selama 5 hari.
11	(Tulummah et al., 2022)	Pre-experimental	38 orang	Konsumsi jus apel menurunkan kadar kolesterol dengan rata-rata 42,29 mg/dl dalam kurun waktu pemberian selama 7 hari.
12	(Djamaludin et al., 2020)	Quasy-experimental	16 orang	Konsumsi jus apel hijau menurunkan kadar kolesterol dengan rata-rata 58,63 mg/dl dalam kurun waktu pemberian selama 7 hari.
13	(Tenoreet al., 2017)	RCT	250 orang	Konsumsi kapsul AppleMetS (AMS) dari ekstrak polifenol apel Annurca dua kali sehari selama 1 bulan menunjukkan hasil penurunan LDL-C setara dengan 40 mg simvastatin atau 10 mg atorvastatin. Namun, berbeda dengan terapi berbasis statin, AMS memberikan efek signifikan terhadap HDL ($\pm 49,2\%$).
14	(Khezri et al., 2018)	RCT	40 orang	Konsumsi cuka sari apel menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol total dan meningkatkan kadar HDL dalam kurun waktu pemberian selama 12 minggu.

4. DISCUSSION

A. Kandungan Apel Sebagai Penurun Kolesterol

Apel merupakan buah yang dapat membantu tubuh menjadi sehat, sebab di dalam buah apel terdapat beberapa kandungan nutrisi yang rata-rata baik bagi kesehatan. Dari 14 artikel tersebut telah dibahas tentang beragam komponen yang ada pada buah apel seperti yang disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Kandungan tiap 100 gram buah apel

Komponen	Jumlah
Energi	58 kkal
Lemak	4 gram
Protein	3 gram
Karbohidrat	14,9 gram
Vit A	900 IU
Vit C	5 mg
Vit B1	7 mg
Vit B2	3 mg
Vit B3	2 mg
Kalsium	6 mg
Zat Besi	3 mg
Fosfor	10 mg
Kalsium	130 mg

(Sumber: Sari et al., 2018)

Di samping komponen yang telah disebutkan di atas, komponen penting pada buah apel adalah flavonoid yang memiliki efektivitas sebagai penurun kolesterol karena mengandung senyawa antioksidan. Senyawa ini dapat mencegah perlengketan sel darah dan kerusakan HDL. Konsumsi sumber flavonoid akan mengencerkan darah pekat akibat penyumbatan pembuluh darah oleh kolesterol dan menjaga kadar HDL tetap normal (11). Salah satu kandungan flavonoid dalam apel disebut quercetin. Dalam 100 gram buah apel terkandung sekitar 4,42 mg aglikon quercetin dan 13,2 mg glikosida quercetin. Quercetin berperan mencegah terjadinya oksidasi dari LDL dengan cara menangkap radikal bebas dan mengikat ion logam transisi sehingga tidak terjadi sumbatan pada pembuluh darah. Enzim HMG-CoA reduktase adalah enzim yang berfungsi dalam pembentukan kolesterol, quercetin akan menghambat aktivitas enzim tersebut (12).

Rahasia apel sebagai buah berkhasiat terletak juga pada kandungan karoten dan pektin yang merupakan serat larut dalam air. Pektin merupakan serat berbentuk gel yang dapat berinteraksi dengan vitamin c sehingga mampu menurunkan kolesterol darah (7). Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Djamaludin et al., (2020) bahwa asam empedu dapat berikatan dengan pektin hal ini akan mengurangi penyerapan kolesterol di dalam usus sehingga besar kemungkinan kadar kolesterol akan terkendali (13). Seperempat dari buah apel terdiri atas pektin, dengan kandungan serat ini juga dapat menghasilkan rasa kenyang yang lebih lama pada orang yang mengonsumsinya, sehingga baik untuk yang sedang diet (14).

Beberapa penelitian klinik telah membuktikan bahwa apel efektif dalam menurunkan kadar kolesterol. Dengan begitu, apel sebagai herbal multi manfaat harus diinovasikan menjadi produk baru yang memberikan efektivitas lebih tinggi salah satunya yaitu dalam

bentuk nanopartikel. Dalam penelitian terdahulu konsumsi apel masih sebatas dibuat juice sehingga inovasi nanopartikel dapat dicoba untuk diaplikasikan ke depannya.

B. Dampak Nanopartikel Terhadap Kesehatan dan Lingkungan

Dalam beberapa tahun terakhir nanopartikel mendapatkan perhatian lebih karena penggunaannya dalam bidang farmasi. Nanopartikel telah diaplikasikan dalam pembuatan obat-obatan dan kosmetik. Meningkatnya perhatian dan penggunaan nanopartikel secara luas disebabkan oleh karakteristik baru spesifik yang ditunjukkan oleh partikel tersebut, dimana dihasilkan dari ukurannya yang kecil namun luas permukannya besar (15). Nanopartikel adalah partikel kecil dengan ukuran mulai dari 1 hingga 100 nm. Ukuran nanopartikel yang kecil memiliki kemampuan untuk menembus penghalang fisiologis organisme hidup. Nanopartikel dapat dikelompokkan menjadi empat jenis yaitu; nanopartikel berbasis organik, berbasis anorganik, berbasis karbon dan komposit. Nanopartikel logam yang dianggap sebagai salah satu sistem yang paling menjanjikan untuk diaplikasikan baik dalam bidang kesehatan maupun lingkungan (16).

Dalam dunia kesehatan khususnya dalam bidang kefarmasian nanopartikel berguna untuk mengantarkan dan melepas obat ke organ tujuan, serta meningkatkan bioavailabilitas obat sehingga obat dapat bekerja dalam waktu yang lebih lama (17). Bagi lingkungan, nanopartikel digunakan dalam pengolahan limbah untuk menghilangkan polutan dari air dan udara, pengembangan bahan bakar dan baterai yang lebih efisien sehingga dapat mengurangi emisi gas rumah kaca. Pada sektor pertanian, nanopartikel dapat meningkatkan efisiensi pemupukan dan pengendalian hama, mengurangi ketergantungan pada zat kimia yang berbahaya bagi lingkungan (18).

Dalam sintesis bahan nano sebelum digunakan, dapat melalui pendekatan top-down dimana struktur yang lebih besar dipecah menjadi potongan-potongan kecil menggunakan energi kimia, fisika dan biologis. Sedangkan jika menggunakan pendekatan bottom-up dimana material disintesis dari tingkat atom sehingga membuat struktur nano menjadi besar (19).

5. CONCLUSION

Berdasarkan paparan dan artikel-artikel yang bersifat klinik, inovasi nanopartikel buah apel sebagai upaya dalam menurunkan kadar kolesterol sangat mungkin untuk dikembangkan. Menggunakan teknologi nanopartikel bekerja dengan menembus jaringan target dan berpindah dengan cepat dari organ yang satu ke organ lain sehingga memungkinkan efektivitasnya lebih tinggi dan maksimal dibandingkan dengan produk tanpa teknologi nanopartikel.

Diperlukan suatu penelitian terlebih dahulu secara klinik terkait dengan efektivitas nanopartikel buah apel dalam menurunkan kadar kolesterol. Keterbatasan penelitian ini menggunakan beberapa desain penelitian. Penulis menyarankan untuk menggunakan artikel terbitan terbaru dengan desain *prospective cohort* dan *randomized control trial* (RCT) serta menggunakan lebih banyak database.

REFERENCES

- White, J., Swerdlow, D. I., Preiss, D., Fairhurst-Hunter, Z., Keating, B. J., Asselbergs, F. W., Holmes, M. V. Association of Lipid Fractions With Risks for Coronaryartery Disease and Diabetes. *JAMA Cardiology*, 2016: 1(6), 692.
- Prehanawan, R. P., Rayidah, T., Mulyani, A. S., Ariyanti, R., Safitri, A. N., Maharani, S., & Fortuna, T. A. Waspada Kolesterol Tinggi: Sebuah Artikel Pengabdian Kepada Masyarakat. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Medika*, 2019: 12-17.
- Jempormase, F., Bodhi, W., & Kepel, B. J. Prevalensi Hiperkolesterolemia pada Remaja Obes di Kabupaten Minahasa. *eBiomedik*, 2017: 4(1).
- Septianingrum. Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Salam Terhadap Kadar Kolesterol pada Lansia Hiperkolesterol di Trimukyo Sleman. Stikes'aisyiyah Yogyakarta. 2014.
- Rahmawati, Y., Dwi Ramadanty, D., Rahmawati, F., & Perwitasari, E. Hiperkolesterolemia pada Pasien Lanjut Usia : Studi Kasus Puskesmas Seyegan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 2022: 3(1), 157– 163.
- Nofia, V. R. Efektivitas Rebusan Daun Salam Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol pada Pasien Hiperkolesterolemia. *Jurnal Kesehatan Medika Saintika*, 2018: 9(1), 88.
- Izzati, W., & Salsabila, R. M. V. Pengaruh Jus Apel Hijau Terhadap Penurunan Kolesterol pada Penderita Hipertensi di Nagari Kapalo Koto Wilayah Kerja Puskesmas Tigo Baleh Bukittinggi Tahun 2017. *'AFIYAH*, 2018: 5(1).
- Al Amin, M. Efektivitas Ekstrak Daun Annona Muricata Terhadap Penurunan Kolesterol Total pada Lansia dengan Hiperkolesterolemia di Panti Werdha Mojopahit Mojokerto. *Professional Health Journal*, 2023: 5(1), 80-89.
- Mills KE, Mackerras D. Does Daily Consumption of Pectin Lower Cholesterol Concentration? A Systematic Review and Meta Analysis. *Journal Nutrition & Intermediary Metabolism*, 2016: 6-47.
- Cempaka, A. R., Santoso, S., & Tanuwijaya, L. K. Pengaruh Metode Pengolahan (Juicing dan Blending) Terhadap Kandungan Quercetin Berbagai Varietas Apel Lokal dan Impor (Malus Domestica). *Indonesian Journal of Human Nutrition*, 2014: 1(1), 14.
- Sari, J. R., Widajandja, I. N., & Rahma, R. Pengaruh Pemberian Buah Apel Segar Varietas Rome Beauty Terhadap Kadar Kolesterol Total pada Guru-Guru SMAN 5 Palu, Sulawesi Tengah Tahun 2017. *Medika Tadulako: Jurnal Ilmiah Kedokteran Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan*, 2018: 5(3), 33-40.
- Achirman, A., & Afrida, E. N. Pengaruh Pemberian Jus Apel Hijau (Malus Sylvestris Mill) Terhadap Penurunan Kolesterol Darah pada Penderita Hiperkolesterolemia. *Madago Nursing Journal*, 2022: 3(1), 1-5.
- Djamaludin, D., & Tabrani, M. Pengaruh Jus Jambu Biji dan Jus Apel Hijau Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 2020: 14(3), 346-353.
- Wawarni, D. K., & Gunardi, S. Jus Tomat & Apel Dapat Menurunkan Kadar Kolesterol Terhadap Lansia: Tomato & Apple Juice Can Lower Cholesterol Levels in The Elderly. *Indonesian Scholar Journal of Nursing and Midwifery Science (ISJNMS)*, 2021: 1(03), 90-98.
- Kumah EA, Zohoori V, Pak T, Harati S, Raoul FD, Boadu P. Efek Nanoteknologi: Tinjauan Pelingkupan Literatur Saat Ini. *OSF*. 2023.
- Singh P., Kim Y.-J., Zhang D., Yang D.-C. Sintesis Biologis Nanopartikel dari Tumbuhan dan Mikroorganisme . *Tren Bioteknologi*, 2016: 34, 588–599.

17. Sari, FP, Satrio, K., Sastrawan, IGG, & Mulya, IG NBR Potensi Nanopartikel Kitosan Berbasis Flavonoid Fisetin dari Buah Stroberi (Fragaria X Ananassa): Modalitas Terapi Dalam Penatalaksanaan TNBC. *Majalah Kedokteran Andalas* , 2021: 44 (1), 49-58.
18. Zhang, D., Ma, XL, Gu, Y., Huang, H., & Zhang, GW. Sintesis Hijau Nanopartikel Logam dan Potensi Penerapannya Untuk Mengobati Kanker. *Perbatasan dalam kimia*, 8 . 2020.
19. Das, RK, Pachapur, VL, Lonappan, L. dkk. Sintesis Biologis Nanopartikel Logam: Aspek Tumbuhan, Hewan dan Mikroba. Nanoteknologi. Mengepung. Bahasa Inggris 2017: 2,18.