



Fitosterol Dalam Pengobatan Hiperkolesterolemia Dan Pencegahan Penyakit Kardiovaskular Pada Bekatul

Ayu Wahyuni¹, Dinda Revalina Putri², Novi Lavly Fairish³, Ramdani Nur Ilham⁴, Himyatul Hidayah⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Buana Perjuangan Karawang

Abstract

Received: 09 Agustus 2024

Revised: 11 Agustus 2024

Accepted: 20 Agustus 2024

Prevalensi penyakit jantung koroner di Indonesia meningkat dari 0,5% pada tahun 2013 menjadi 1,5% pada tahun 2018. Kecenderungan gaya hidup saat ini dengan konsumsi lemak yang tinggi menjadi salah satu faktor yang menyebabkan terjadinya obesitas, tekanan darah tinggi, hiperkolesterolemia, hingga menimbulkan risiko kardiovaskular. Bekatul merupakan bahan pangan nabati yang dapat menurunkan kolesterol karena kaya akan serat dan komponen bioaktif seperti oryzanol, pitosterol dan tokoferol serta tokotrienol, dan bekatul fermentasi yang diperkaya komponen bioaktif berpotensi sebagai pangan fungsional untuk pencegahan. Choux paste bekatul merupakan produk kue continental yang mempunyai tekstur lunak, ringan dan berongga pada bagian tengahnya sehingga dapat diisi dengan berbagai filling, kandungan Protein, lemak, karbohidrat, vitamin B15, serat dan air yang terkandung pada choux paste terbaik. kanker usus besar Hiperlipidemia adalah suatu kondisi dimana kadar kolesterol total, trigliserida, low-density lipoprotein (LDL) tubuh meningkat, dan kadar high-density lipoprotein (HDL) menurun. Seseorang dikatakan hiperlipidemia jika kolesterol totalnya >200 mg/dL, trigliserida >150 mg/dL, dan LDL >100 mg/dL. Kadar kolesterol HDL jauh lebih rendah, sedangkan kadar ApoB-48 tidak dapat ditentukan karena beberapa alasan. Minimnya informasi masyarakat mengenai dampak dedak bagi kesehatan, kualitas dedak yang dibawah standar, dan dedak yang mudah rusak membuat industri kurang berminat.

Keywords: *Bekatul, Fitosterol, Hiperkolesterolemia, Kardiovaskular.*

(*) Corresponding Author:

himyatul.hidayah@ubpkarawang.ac.id

fm21.ayuwahyuni@mhs.ubpkarawang.ac.id,

fm21.dindaputri@mhs.ubpkarawang.ac.id,

fm21.novifairish@mhs.ubpkarawang.ac.id,

fm21.ramdaniilham@mhs.ubpkarawang.ac.id

How to Cite: Wahyuni, A., Putri, D., Fairish, N., Ilham, R., & Hidayah, H. (2024). Fitosterol Dalam Pengobatan Hiperkolesterolemia Dan Pencegahan Penyakit Kardiovaskular Pada Bekatul. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(15), 259-272. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13771125>

PENDAHULUAN

Fitosterol merupakan golongan senyawa dalam kelompok steroid. Fitosterol secara struktur terdiri dari triterpena yang mirip dengan kolesterol pada hewan (Cuomo et al. 2012), perbedaannya terletak pada sisi samping dari kerangkanya. Karena strukturnya yang mirip, maka ketika dikonsumsi oleh tubuh keduanya berkompetisi dalam penyerapan oleh sistem pencernaan sehingga adanya fitosterol dapat menurunkan kadar kolesterol dalam tubuh manusia. Beberapa jenis senyawa golongan fitosterol antara lain campesterol, stigmasterol, sitosterol, ergosterol, dan fucosterol.

Peningkatan kadar kolestrol dalam darah atau hiperkolestrolemia merupakan faktor risiko utama penyebab kematian akibat penyakit kardiovaskular seperti PJK (penyakit jantung koroner) dan stroke. Hiperkolesterolemia merupakan

kondisi dimana kolestrol dalam darah meningkat melebihi batas normal. Berdasarkan data yang di release oleh world health organization (WHO), memperlihatkan angka prevalensi penyakit yang diakibatkan karena tingginya kadar kolesterol di dalam tubuh terus meningkat. Seperti hipertensi dengan lebih dari 35%. Selain itu penyakit kardiovaskuler yang disebabkan oleh hiperkolesterolemia juga meningkat di Indonesia dengan 30% lejadian komplikasi pada penyakit jantung (cardiovascular disease) dan banyak ditemukan pada wanita dengan lebih dari 50% prevalensinya. Upaya pencegahan hiperkolesterolemia adalah dengan mengurangi konsumsi makanan berlemak dan memperbanyak konsumsi makanan kaya serat, misalnya mengonsumsi sayur-sayuran, buah-buahan, gandum, dan biji-bijian (Arpah M, 2000).

Bekatul merupakan bahan pangan yang tinggi serat seperti hemiselulosa (Mark kestini et al). Kandungan serat kasar pada bekatul sebesar 7-10,1% dan serat pangan sebesar 21,2-30,2% (Hernawati, 2013). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa bekatul memiliki antioksidan tokotrienol dan oryzanol yang menghambat sintesis kolestrol dan dapat menurunkan kadar kolestrol (Susanto, Dwi 2011).

Bekatul juga mengandung komponen bioaktif Fitosterol yang berguna sebagai zat hipokolesterolemik atau dapat menurunkan kadar kolesterol darah. Fitosterol menurunkan kolesterol dengan cara menghambat absorbs kolesterol dari makanan, dan menghambat reabsorpsi kolesterol asam empedu dengan cara memodifikasi Asetil Ko-A karboksilase dan aktifitas 7α - dehidroksilase sehingga terjadi peningkatan eksresi asam empedu melalui feses. Hal tersebut menyebabkan jumlah asam empedu berkurang sehingga akan meningkatkan pembentukan asam empedu baru dari kolesterol yang ada di dalam darah.

METODE

Metode yang digunakan yaitu literature riview yang berasal dari jurnal, buku dan hasil peneliatan lainnya dari berbagai referensi mengenai Fitosterol dalam Pengobatan Hiperkolesterolemia dan Pencegahan Penyakit Kardiovaskular Pada Bekatul.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah hasil penelitian yang telah direview mengenai Fitosterol dalam Pengobatan Hiperkolesterolemia dan Pencegahan Penyakit Kardiovaskular pada Bekatul, yaitu:

No.	Nama Peneliti	Judul	Hasil Peneliti
1.	(Arifah Rahma Dewi et al., 2022)	Formulasi Bekatul, Ikan Gabus dan Tepung Kedele (Soya Busul) untuk Lansia	Pada penelitian ini hasil uji organoleptik menggunakan metode F1 skala hedonis tampilan warna, aroma, rasa, dan tekstur secara keseluruhan berdampak pada keadaan ini.

			Formulasi minuman soya bustul terbaik mempunyai nilai analisis proksimat serat 5,20%, air 75,52%, abu 1,10%, lemak 3,72%, protein 5,84%, dan karbohidrat 13,82%.
2.	(Bambang Wirjatmadi et al., 2015)	Combined Food (Bekatul dan Lemak) Menurunkan Kadar Kolesterol Total, Trigliserida, dan LDL pada Tikus Galur Wistar	Dalam penelitian ini 25 ekor tikus galur wistar dibagi menjadi 5 kelompok diberi perlakuan selama 4 minggu. Kelompok (K-) diberi diet standar, (K+) diberi diet standar dan tinggi kolesterol, (P1) diberi diet standar, tinggi kolesterol dan bekatul 10%, (P2) diberi diet standar, tinggi kolesterol dan bekatul 30%, (P3) diberi diet standar, tinggi kolesterol dan bekatul 50%. Kadar kolesterol total diukur menggunakan metode CHOD-PAP, trigliserida menggunakan metode GPO-PAP dan LDL menggunakan metode homogen assay. Data dianalisis menggunakan <i>One Way ANOVA</i> dan <i>Tukey HSD</i> . Pemberian bekatul dan diet tinggi kolesterol secara bersamaan memberikan kadar kolesterol total ($p=0,000$), trigliserida ($p=0,001$), dan LDL ($p=0,048$) yang lebih rendah secara bermakna

			dibandingkan kondisi diet hiperkolesterol. Dosis bekatul sebesar 50% (P3) memberikan penurunan bermakna kadar kolesterol, trigliserida dan LDL hingga sama dengan kondisi normal. Pemberian bekatul dan diet tinggi kolesterol secara bersamaan dapat menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida dan LDL pada tikus galur wistar dengan dosis efektif 50%.
3.	(Astri Kania et al., 2014)	Bekatul (<i>Oryza sativa</i> L.) Menghambat Peningkatan Kadar Kolesterol Darah	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa larutan tepung bekatul memiliki efek penghambat tersebut akibat oleh mekanisme interaksi dari orizanol, fitosterol, dan omega-3 yang terdapat dalam larutan tepung bekatul.
4.	(Abdul Razak Thaha et al., 2023)	Analisis Pemanfaatan Minyak Bekatul terhadap Perubahan Konsentrasi Kolesterol Total Darah	Hasil dari lima artikel terpilih dan semuanya menunjukkan bahwa mengonsumsi RBO berpengaruh terhadap perubahan konsentrasi kolesterol total darah. Ada empat artikel menggunakan desain RCT dan satu artikel menggunakan desain eksperimen. Sediaan dan dosis yang teridentifikasi adalah sediaan RBO dengan dosis 45 ml/hari dan RBO kaya gamma-oryzanol dengan dosis 15 ml/hari (20.000 ppm)

			gamma-oryzanol). Konsumsi RBO efektif terhadap perubahan konsentrasi kolesterol darah total dengan penggunaan dosis yang berbeda.
5.	(Aryu Candra, K. & Rahardian Nur, W., 2014)	Pengaruh Pemberian Selai Kacang Tanah dengan Substitusi Bekatul Terhadap Kadar Kolesterol Total Tikus Hiporkolesterolemia	Pada hasil penelitian ini rerata berat badan subjek kedua kelompok memiliki kecenderungan meningkat dari awal hingga akhir penelitian. Tidak terdapat perbedaan bermakna kadar kolesterol total antara kelompok setelah diberi intervensi. Kadar kolesterol total tikus kelompok perlakuan seluruh intervensi selai kacang dengan substitusi bekatul 30% mengalami penurunan $2.94 \neq 8.51$ mg/dl namun tidak bermakna ($p > 0.05$).
6.	(Sandi Puspita Anggraini., 2016)	Pengaruh Substitusi Tepung Bekatul (Rice Bran) dan Jumlah Shortening Terhadap Sifat Organoleptik Choux Paste	Hasil penelitian menunjukkan : 1) ada pengaruh substitusi tepung bekatul dan jumlah shortening terhadap warna, rongga dan rasa pada choux paste bekatul, namun tidak ada pengaruh pada substitusi tepung bekatul dan jumlah shortening

			<p>terhadap bentuk dan aroma pada choux paste bekatul;</p> <p>2) Nilai kandungan gizi terdapat pada produk choux paste bekatul dalam 100 gram yaitu Protein 7,08%, Lemak 2,14%, Karbohidrat 56,26%, Serat 5,62%, Vitamin B15 1,86mg, dan Air 26,90%</p>
7.	(Bambang P, P. et al., 2023)	Potensi Bekatul Terfermentasi sebagai Ingredien Pangan Fungsional Pencegah Kanker Kolon	<p>Hasil Penelitian secara in vitro dan in vivo menunjukkan bahwa fermentasi bekatul dapat mencegah perkembangan kanker kolon lebih baik dibandingkan dengan bekatul non-fermentasi. Pencegahan kanker kolon berdasarkan penelitian in vivo dan in vitro dapat melalui peningkatan ekspresi gen apoptosis, penurunan gen marka proliferasi, dan penurunan sitokin pro-inflamasi.</p>
8.	(Arta Fatmawati et al., 2019)	Peran kecambah kacang hijau (<i>Phaseolus radiatus</i> (L.)) pada sel lemak retroperitoneal tikus <i>Sprague Dawley</i> yang diberi diet tinggi lemak	<p>Pada hasil penelitian ini kecambah kacang hijau dosis 1,34 g selama 4 minggu tidak berpengaruh signifikan terhadap penurunan berat lemak dan jumlah sel, tetapi dapat menurunkan diameter</p>

			sel lemak retroperitoneal
9.	(Ilham Aditya Putra et al., 2022)	Pengaruh Pemberian Susu Kedelai terhadap Tekanan Darah Pasien Hipertensi di Wilayah Puskesmas Garuda Kecamatan Marpoyan Damai	hasil penelitian pada kelompok intervensi menunjukkan adanya pengaruh pemberian susu kedelai terhadap tekanan darah pasien hipertensi sebelum dan sesudah dengan nilai tekanan darah sistolik $p= 0,000$ ($p<0,05$) dan tekanan darah diastolic $p=0,002$ ($p<0,05$).
10.	(A. Tazkiyah Batahari Ulang., 2018)	Efek antihiperkolestroemia bubur kacang kedelai (<i>Glycine Max (L) Merr.</i>) pada tikus putih Jantan Galur Sparague Dawley yang diberi pakan tinggi lemak	Data yang diperoleh dianalisis dengan uji anava taraf kepercayaan 95%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bubur kacang kedelai (<i>Glycine Max (L) Merr.</i>) dengan dosis 2.25 gr, 4,5 gr dan 9 gr tiap 200 gram berat badan mampu menurunkan kadar kolesterol total pada tikus yang mengalami hiperkolestroemia.
11.	(Khairun, N, B et al., 2018)	Khasiat Bekatul dalam Menurunkan Kadar Lemak Darah pada Pasien Hiperlimida	Hasil Penelitian ini membandingkan beberapa macam pelarut untuk ekstraksi bekatul, didapatkan bahwa dengan etanol 96% dapat menghasilkan komponen aktif optimum untuk menurunkan kadar lemak dalam darah. Berbagai penelitian menunjukkan dengan pemberian bekatul dapat menurunkan

			kadar lemak dalam darah.
12.	(Handono kalim et al., 2012)	Pengaruh Terapi Suplementasi Fitosterol pada Profil Lemak Plasma, Kadar Apolipoprotein (Apo) B-48, dan Penghitungan Sel Busa Aorta Tikus Pascadiet Atherogenik	Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa suplementasi fitosterol dalam diet memiliki efek terapeutik pada profil lemak (kolesterol total, LDL-kolesterol, dan non HDL kolesterol) sehingga mampu mengurangi jumlah sel busa aorta tikus pasca diet atherogenik.
13.	(Aurika sinambela et al., 2012)	Peran Konseling Berkelanjutan pada Penanganan Pasien Hiperkolesterolemia	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa setiap peningkatan 1% kalori dari lemak jenuh akan disertai peningkatan LDL serum sebesar 2%. Sebaliknya, penurunan 1% asupan lemak jenuh dapat menurunkan kadar LDL serum sebesar 2%.5 Uji terbaru telah membuktikan efikasi diet rendah lemak jenuh dalam menurunkan kadar LDL. Sebagai contoh, penelitian DELTA yang meneliti pengaruh pengurangan diet lemak jenuh dari 15% hingga 6,1% kebutuhan energi total. Pada diet rendah lemak jenuh, kolesterol LDL dapat dikurangi hingga 11%.
14.	(Fauziah et al., 2018)	Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Andong (<i>Cordyline Fruticosa</i> (L.) A.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun andong dengan dosis

		Chev) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Darah Tikus Putih (<i>Rattus norvegicus</i>) Hiperkolesterolemia	150 mg/kg BB, 250 mg/kg BB dan 350 mg/kg BB dapat menurunkan kadarkolesterol total dan trigliserida darah tikus putih, namun tidak secara signifikan ($p>0,05$).
15.	(Elok, Z. & Irfi, W. 2016)	Pengaruh Angka dengan Penambahan Bekatul Terhadap Penurunan Profil Lipid Tikus Wistar Jantan Hiperkolesterolemia	Hasil penelitian pemberian masing-masing jenis angkak setelah 28 hari menunjukkan perlakuan terbaik didapat pada kelompok angkak dengan penambahan bekatul. Kelompok angkak dengan penambahan bekatul memiliki total kolesterol 80.50 mg/dl, trigliserida 46.00 mg/dl, HDL 56.25 mg/dl, dan LDL 15.50 mg/dl. Kelompok angkak memiliki total kolesterol 94.00 mg/dl, trigliserida 63.75 mg/dl, HDL 53.00 mg/dl, dan LDL 19.75 mg/dl. Kelompok angkak pasaran memiliki total kolesterol 83.85 mg/dl, trigliserida 68.00 mg/dl, HDL 51.57 mg/dl, dan LDL 18.50 mg/dl.

PEMBAHASAN

Bekatul adalah lapisan luar padi yang selama proses penggilingan dipisahkan dari biji-bijian (beras), atau produk sampingan dari penggilingan padi yang terdiri dari lapisan aleurons, endospermae dan embrio. Warna bekatul bervariasi dari coklat muda hingga coklat tua. Bekatul yang digunakan adalah

tepung bekatul segar. Studi substitusi choux pastry dengan tepung moka, substitusi mie dengan tepung conro, substitusi donat dengan tepung sukun juga mempengaruhi warna, karena derajat putih adalah kemampuan memantulkan cahaya suatu bahan terhadap cahaya yang mengenai permukaan (Angraini, 2016).

Bekatul mengandung senyawa saponin yang memberikan rasa astringen dan pahit, sehingga responden tidak menganggap perlakuan F3 kurang disukai karena komposisi tepung bekatul lebih tinggi dibandingkan perlakuan F1 dan F2. Keadaan ini dapat dikendalikan dengan menyimpan bekatul di dalamnya kondisi baik dengan penyimpanan kering dan tidak lembap, sehingga tidak ada rasa pahit saat diolah menjadi makanan atau minuman (Rejeki, 2019). Jika bekatul disimpan dalam kondisi baik, kandungan gulanya memberikan rasa manis karena kandungan gula bekatul. Rasa khas bekatul berasal dari kandungan minyaknya, yaitu tokol, tokoferol, dan tokotrienol yang memberikan rasa lezat atau asin (Telisa et al., 2022).

Selain serat makanan, komponen γ -oryzanol dalam bekatul juga dilaporkan memiliki efek hipokolesterolemik. Oryzanol juga bertindak sebagai antioksidan tetapi juga meningkatkan metabolisme bahan makanan seperti kolesterol. Senyawa ini mengurangi obesitas dan dislipidemia pada tikus yang diberi diet tinggi lemak, tinggi fruktosa dengan menormalkan trigliserida serum, kolesterol LDL, dan kolesterol total dan meningkatkan kadar lipoprotein HDL. Kemampuan oryzanol untuk menurunkan kadar trigliserida dan kolesterol juga terkait dengan kemampuannya untuk menghambat lipogenesis di hati dan meningkatkan sekresi lemak dalam tinja (Wang et al., 2015, Tuarita et al., 2017).

Beberapa ahli gizi telah mengklaim bahwa kandungan fitosterol minyak bekatul dan serat pangan berperan sinergis dalam menurunkan kolesterol darah (Nur Azizah dkk., 2023).

Hiperkolesterolemia merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner dan stroke fatal. Salah satu upaya untuk mencegah hiperkolesterolemia adalah dengan mengurangi konsumsi makanan berlemak dan memperbanyak konsumsi makanan tinggi serat seperti buah-buahan, sayuran, dan biji-bijian seperti bekatul. Bekatul mengandung senyawa yang bermanfaat bagi tubuh, misalnya, seperti oryzanol, tokoferol, pitosterol, vitamin B15 dan asam lemak tak jenuh omega-3 dan omega-9. Senyawa ini mampu menurunkan kolesterol darah. Mekanisme penghambatan bekatul dalam menurunkan kolesterol darah saat ini masih belum jelas, namun diduga kombinasi mekanisme kerja zat yang terkandung dalam bekatul seperti oryzanol, pitosterol, dapat mencegah peningkatan kolesterol darah. dan omega-3. Oryzanol bertindak sebagai inhibitor kompetitif dalam penyerapan dan sintesis kolesterol. Selain itu, senyawa fitosterol dapat menjadi kandidat inhibitor kompetitif kolesterol plasma darah, sehingga interaksi antara kolesterol dan reseptor kolesterol yang menyebabkan peningkatan kadar kolesterol plasma darah dapat dikurangi sehingga menurunkan kadar kolesterol dengan mencegah penyerapan. kolesterol dari usus dan meningkatkan sekresi garam empedu. Omega-3 menurunkan kolesterol plasma total dengan mengurangi jumlah LDL yang beredar dalam aliran darah. Semua mekanisme tersebut membuat larutan tepung dedak padi mampu mencegah terjadinya peningkatan kadar kolesterol darah (Kania, dkk., 2014).

Fitosterol ada dalam bentuk tertentu. Suplemen makanan memiliki kelebihan dan kekurangan yang bisa menjadi kekuatan dan kelemahan penelitian

karena dapat mempengaruhi hasil penelitian. Menawarkan bentuk suplemen makanan antara lain termasuk pendekatan terhadap kondisi konsumsi harian fitosterol dalam makanan, karena fitosterol digunakan. Dapat diberikan sebagai makanan fungsional setiap hari tanpa menyebabkan stres penelitian yang besar pada hewan uji, oleh karena itu ada risiko kehilangan hewan uji selama penelitian. Stres penelitian yang rendah dapat mengurangi bias akibat produksi hormon katekolamin yang mempengaruhi kondisi hewan uji, dapat diberikan dalam jangka panjang, tidak mengurangi pengisian lambung hewan uji, sehingga konsumsi makanan dianggap setara (Triliana et al., 2012).

Penyakit kardiovaskular dapat dicegah dengan menurunkan kadar kolesterol LDL. Pengobatan hiperkolesterolemia termasuk gaya hidup dan pengobatan farmakologis. Pada pasien dengan hiperkolesterolemia Pertama, pengobatan non-obat, yaitu. modifikasi gaya hidup, diterapkan. Hal ini sesuai dengan rekomendasi NCEP-ATP III yang meliputi: (1) Diet sesuai rekomendasi gaya hidup terapeutik. perubahan (TLC), (2) penurunan berat badan, (3) penambahan aktivitas fisik (Aurora et al., 2012).

Hasil penelitian menunjukkan penurunan kadar kolesterol pada kelompok yang menerima dosis dedak yang berbeda. Hal ini konsisten dengan Hernawati et al dengan sebuah penelitian yang menemukan bahwa profil lipid membaik setelah tikus hiperkolesterolemia diberi diet dedak. Pasalnya, dedak padi mengandung serat yang berperan sangat penting dalam mencegah penyerapan kolesterol di usus dan mencegah sintesis kolesterol di hati. Efek utama penyerapan kolesterol dari diet tinggi serat mungkin karena peningkatan sekresi lemak, asam empedu dan kolesterol. Akibatnya, pengiriman makanan dalam bentuk kilomikron berkurang, yang secara langsung mempengaruhi kadar kolesterol di hati. Serat dalam dedak padi juga diduga meningkatkan aktivitas enzim kolesterol 7 α -hidroksilase yang dapat membantu menurunkan kolesterol di hati. Penipisan kolesterol di hati merangsang aktivitas reduktase 3-hidroksi-3-methylglutaril-coenzyme A (HMG-CoA) untuk meningkatkan sintesis kolesterol endogen. Peningkatan sekresi asam empedu dalam tinja menyebabkan penurunan jumlah asam empedu di daerah enterohepatik . Hati menghasilkan asam empedu yang menarik lebih banyak kolesterol ke darah, sehingga menurunkan kolesterol darah (Nashriana et al., 2015).

Penurunan kadar LDL terbesar pada hari ke-28 dicapai pada kelompok penambahan bekatul. Hal ini diduga karena penambahan bekatul menghasilkan konsentrasi lovastatin yang lebih tinggi. Pencampuran dengan bekatul adalah salah satu cara untuk meningkatkan kadar lovastatin selama proses fermentasi. Lovastatin adalah senyawa statin yang menghambat enzim HMG-CoA reduktase. Mekanisme kerja lovastatin adalah ketika lovastatin tersedia dalam jumlah yang cukup untuk bersaing dengan HMG-CoA, yang adalah substrat untuk HMG-CoA reduktase, kemudian HMG-CoA reduktase berikatan dengan lovastatin untuk mencegah kolesterol menumpuk di hati. Ketika HMG-CoA reduktase dihambat, ia menurunkan kadar LDL plasma (Wahyuningrum et al., 2016).

Selain senyawa flavonoid dan saponin, senyawa tanin juga menurunkan trigliserida dalam darah. Senyawa tanin dapat menurunkan kadar trigliserida, mengurangi penyerapan kolesterol dan trigliserida dalam usus halus, serta meningkatkan sekresi asam empedu Menurut Rosyad (2014), mekanisme tanin sebagai anti hiperkolesterolemia dapat mencegah dan menghambat adipogenesis

penyerapan usus. Tanin juga merupakan senyawa antioksidan yang bekerja melawan radikal bebas dan mengaktifkan enzim antioksidan. Tanin dapat mencegah oksidasi kolesterol LDL, mengurangi lemak dan mengurangi kejadian penyakit kardiovaskular (Mutia et al., 2018).

KESIMPULAN

Bekatul merupakan produk samping pengolahan beras yang dapat menjadi pangan fungsional pencegahan kanker usus besar karena kaya akan komponen bioaktif. Proses fermentasi dapat meningkatkan komponen bioaktif bekatul seperti komponen fenolik dan komponen flavonoid lebih dari 100 persen. Penelitian in vitro dan in vivo menunjukkan bahwa bekatul yang difermentasi dapat mencegah kanker usus besar lebih baik dibandingkan bekatul yang tidak difermentasi. Bekatul memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional, namun pemanfaatannya seringkali terhambat oleh kualitas bekatul yang tidak lazim dan sensitivitas dedak terhadap kerusakan.. Minyak bekatul dapat dijadikan pilihan sebagai terapi nonfarmakologi hiperlipidemia karena mengandung komponen bioaktif γ -oryzanol, tokoferol dan tokotrienol yang dapat menurunkan kadar kolesterol total. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai substitusi tepung bekatul terhadap sifat organoleptik choux paste bekatul, maka dapat ditarik kesimpulan, yakni : Substitusi tepung bekatul dan jumlah shortening berpengaruh terhadap warna, rongga dan rasa, namun tidak berpengaruh terhadap bentuk dan aroma dan houx paste yang disubstitusikan dengan tepung bekatul 50% dan penggunaan jumlah shortening 20% memiliki nilai kandungan gizi, yaitu protein 7,08% , lemak 2,14% , karbohidrat 56,26%, vitamin B15 1,86 mg dan air 26,90% kemudian hasil penelitian lain bahwa perlakuan terbaik didapatkan pada pemberian angka dengan penambahan bekatul ($\alpha=0.05$) terhadap rerata perubahan penurunan kadar total kolesterol yaitu sebesar 80.50 mg/dl, trigliserida sebesar 46.00 mg/dl, LDL sebesar 15.50 mg/dl dan kenaikan HDL sebesar 56.25 mg/dl.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, Puspita Sandi. (2016). PENGARUH SUBSTITUSI TEPUNG BEKATUL(RICE BRAN) DAN JUMLAH SHORTENING TERHADAP SIFAT ORAGANOLEPTIK CHOUX PASTE. e-journal Boga, Volume 5, No. 3
- Arpah M, Syarief R. Evaluasi model-model pendugaan umur simpan pangan dari difusi hukum fick unidireksional. Buletin Teknologi dan Industri pangan. 2000; XI: 1-11.
- Astri, kania dkk.(2014).Bekatul (*Oryza Sativa* L)Menghambat Peningkatan Kadar Kolestrol Darah. *Global Medikal and Health Communication*, Vol 2. No 1
- Aurika sinambela et al., 2012 Peran Konseling Berkelanjutan pada Penanganan Pasien Hiperkolesterolemia. *J Indon Med Assec*, Volum : 62, Nomor: 5. Universitas Indonesia.
- Cuomo, V., L. Trabace, S. Schiavone, M. Zotti, M. Colaianna, P. Tucci, P. Trotta, M. G. Morgese, dan M. Francavilla. 2012. "Extraction, Characterization and In Vivo Neuromodulatory Activity of Phytosterols from Microalga *Dunaliella Tertiolecta*." *Current Medicinal Chemistry* 19 (18): 3058–67.

Elok Zubaidah, Irfi Wahyuningrum. 2016 Pengaruh Angka dengan Penambahan Bekatul Terhadap Penurunan Profil Lipid Tikus Wistar Jantan Hiperkolesterolemia. *Jurnal Pangan Argoindustri* vol . 4 No 1 p. 127-136. Universitas Brawijaya Malang.

Fauziah et al., 2018 Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Andong (*Cordyline Fruticosa* (L.) A. Chev) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia. *Jurnal Bioleuser* vol.2, No.2. Universitas Syiah Kuala.

Fitriani, Nurul Dwi dkk.,(2023). Potensi Bekatul Terfermentasi sebagai Ingredien Pangan Fungsional Pencegah Kanker Kolon.Institut Pertanian Bogor

Hernawati dkk. Perbaikan Parameter Lipid Darah Mencit Hiperkolesterolemia dengan Suplemen Pangan Bekatul. Institut Pertanian Bogor. MKB, Volume 45 No. 1. 2013.

Imelda, Talisa dkk.(2022).FORMULASI BEKATUL, IKAN GABUS DAN TEPUNG KEDELE (SOYA BUSTUL) UNTUK LANSIA. Program Studi Sarjana Terapan Gizi dan Dietetika Poltekkes Kemenkes Palembang

Lestriasi, dwi dkk.,(2019). Peran kecambah kacang hijau (*Phaseolus radiatus* (L.)) pada sel lemak retroperitoneal tikus Sprague Dawley yang diberi diet tinggi lemak. *Jurnal Gizi Klinik Indonesia*. Vol. 16 No.1

Mark Kestin, Ray Moss, Peter M Clifton, and Paul J Nestel. Comparative Effect of Three Cereal Brans on Plasma Lipids, Blood Pressure, and Glucose Metabolism in Midly Hipercholesterolemic Men. *American Journal Clinical Nutrition* 1990;52:661-6 USA.

Nandya, Dwizella.,(2018). Khasiat Bekatul dalam Menurunkan Kadar Lemak Darah pada Pasien Hiperlipidemia.Universitas Lampung.

Naue, S. H., Doda, V., & Wungouw, H. (2016). Hubungan kadar kolesterol total dengan tekanan darah pada guru di SMP 1 & 2 Eben Haezar dan SMA Eben Haezar Manado. *Jurnal E- Biomedik*, 4(2), 1–7. <https://doi.org/10.35790/ebm.4.2.2016.14629>.

Nur, Azizah dkk.(2023).Analysis of the Utilization of Rice Bran on Changes in Total Blood Cholesterol Concentration; An Update Systematic Review. *JURNAL MULTIDISIPLIN MADANI*, Vol 3 No 1

Nur, Nashriana dkk.(2015).Combined Food (Bekatul dan Lemak) Menurunkan Kadar Kolesterol Total, Trigliserida, dan LDL pada Tikus Galur Wistar. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, Vol. 28, No. 3

Nur, Rahardian., Dan Aryu Candra Kusumastuti. (2014).PENGARUH PEMBERIAN SELAI KACANG TANAH DENGAN SUBSTITUSI BEKATUL TERHADAP KADAR KOLESTEROL TOTAL TIKUS HIPERKOLESTEROLEMIA. *Journal off Nutriotion College*, Vol 3 no 4

Rahma, Triliana.,(2012). Pengaruh Terapi Suplementasi Fitosterol pada Profil Lemak Plasma, Kadar Apolipoprotein (Apo) B-48, dan Penghitungan Sel Busa Aorta Tikus Pascadiet Atherogenik. Universitas Brawijaya.

Susanto, Dwi. 2011. Potensi Bekatul Sebagai Sumber Antioksidan dalam Produk Selai Kacang. Program Studi Ilmu Gizi UNDIP. Semarang.

Tuarita, Mirna Zena dkk.,(2017). Pengembangan Bekatul sebagai Pangan Fungsional: Peluang, Hambatan, dan Tantangan. Institut Pertanian Bogor

Widiasari, santi.,(2022). PENGARUH PEMBERIAN SUSU KEDELAI TERHADAP TEKANAN DARAH PASIEN HIPERTENSI DI WILAYAH PUSKESMAS GARUDA KECAMATAN MARPOYAN DAMAI. Collaborative Medical Journal (CMJ). Universitas Abdurrah.