



Review Artikel : Fitosterol Dalam Bekatul dan Manfaat Bagi Kesehatan

Syerli Putri Afriliany¹, Khesya Shafira M² Yasinta Vivian M³, Fadia Ainun Sathi'ah⁴, Himyatul Hidayah⁵

^{1,2,3,4,5} Progam Studi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Buana Perjuangan Karawang

Abstract

Received: 07 Agustus 2024

Revised: 19 Agustus 2024

Accepted: 22 Agustus 2024

Bekatul, sebagai hasil samping pengolahan padi, memiliki kandungan gizi yang baik dan kaya akan komponen bioaktif. Bekatul telah banyak dilaporkan memiliki manfaat bagi kesehatan, misalnya aktivitas antioksidan, aktivitas kemopreventif kanker, dan aktivitas hipokolesterolemik. Metode yang digunakan yaitu literatur review yang berasal dari jurnal, buku dan hasil penelitian lainnya dari berbagai referensi mengenai fitosterol dalam bekatul dan manfaat bagi kesehatan. Hal ini bertujuan untuk memberikan ringkasan berupa publikasi yang relevan dan meningkatkan pemahaman terkini. Selain itu, minyak dedak padi telah terbukti memiliki banyak manfaat kesehatan seperti ketahanan terhadap kanker, peradangan, alergi dan bakteri, pengurangan kolesterol, perlindungan kulit, obesitas, pengendalian diabetes. Artikel tersebut menekankan beberapa manfaat kesehatan. Pemahaman mendalam tentang kemajuan penelitian fitosterol dari minyak dedak padi dapat memberikan wawasan berharga mengenai pemanfaatan sumber daya dedak padi secara paling efektif.

Keywords: Bekatul, Fitosterol, Manfaat Kesehatan

(*)Corresponding Author:

fm21.syerliafriliany@mhs.ubpkarawang.ac.id

fm21.khesyamaurizkya@mhs.ubpkarawang.ac.id

fm21.yasintamuthaqimah@mhs.ubpkarawang.ac.id

fm21.fadiasathi'ah@mhs.ubpkarawang.ac.id

How to Cite: Afriliany, S., M, K., M, Y., Sathi'ah, F., & Hidayah, H. (2024). Review Artikel : Fitosterol Dalam Bekatul dan Manfaat Bagi Kesehatan. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(15), 672-687. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13833780>

PENDAHULUAN

Beras (*Oryza sativa*) menjadi biji-bijian kunci dan makanan utama di banyak bagian dunia, terutama di Asia. Tiap tahun, produksi padi secara global mencapai sekitar 600 juta ton (Esa et al., 2013), menandakan peran yang sangat vital dalam menyokong kebutuhan pangan global. Proses penggilingan padi menghasilkan sekitar 70% beras (endosperm) sebagai produk utama, sementara juga menghasilkan produk samping seperti sekam (20%) dan dedak padi (8 hingga 10%) (Chen et al., 2012). Sebagian besar limbah dari proses penggilingan padi biasanya dimanfaatkan sebagai pakan ternak. Dedak padi sendiri merupakan hasil samping dari pengupasan gabah dan proses penggilingan padi. Penggunaan dedak padi pada nasi dapat menyebabkan kerusakan pada nasi dan mengubah warnanya menjadi coklat, yang pada gilirannya dapat mengurangi tampilannya. Meski begitu, dedak padi dan komponennya kaya akan nutrisi yang memberikan efek menguntungkan bagi kesehatan manusia. Bekatul mengandung beragam serat, asam lemak tak jenuh, sterol, protein, dan mineral dalam jumlah yang mencapai 4.444 jenis.

Berbeda dengan jagung dan gandum, dedak mengandung tokotrienol, oryzanol, dan sitosterol dalam jumlah tinggi. Senyawa bioaktif ini hadir dengan signifikansi penting karena berkontribusi dalam mengatur profil lipid untuk

mengendalikan hiperkolesterolemia. Serat makanan yang larut dalam air, seperti glukukan, juga terkandung dalam dedak padi Asam ferulat terdapat pada dinding sel non-lignifikasi, bersama dengan pektin dan getah lainnya. Karena karakteristiknya yang berbeda, seperti lipid, termasuk oryzanol dan tokoferol, serta rasio mineral seperti kalsium terhadap fosfor, dedak padi memiliki pangsa pasar yang berbeda sebagai produk kesehatan yang efektif. Produk dedak padi umumnya dikaitkan dengan peningkatan kesehatan jantung dan menurunkan kadar kolesterol sebagai bagian dari klaim kesehatannya secara keseluruhan. Pemanfaatan dedak padi dalam berbagai suplemen nutrisi dan produk kesehatan telah mengubah persepsi mengenai dedak padi sebagai produk limbah, sehingga menjadikan dedak padi sebagai kontributor penting bagi kesehatan secara keseluruhan (Ryan, 2011)

Fitosterol adalah jenis sterol yang berasal dari tumbuhan dan memiliki peran esensial dalam menjaga stabilitas membran sel tumbuhan. Fitosterol tidak hanya berperan sebagai prekursor, tetapi juga menjadi sumber bagi berbagai senyawa bioaktif yang dihasilkan oleh tanaman, seperti saponin steroid dan glikoalkaloid steroid. Sekitar dua puluh tahun yang lalu, produk makanan yang mengandung fitosterol mulai diperkenalkan ke pasar. Studi oleh Moreau et al. (2018) menunjukkan bahwa fitosterol memiliki peran signifikan dalam menurunkan kadar kolesterol LDL. Penelitian lain oleh Ghaedi et al. (2020) menyatakan fitosterol dapat digunakan sebagai senyawa bioaktif dalam pengobatan hipertensi dan pencegahan hipertensi pada individu normal. Dapat disimpulkan bahwa fitosterol memainkan peran penting dalam pengobatan penyakit kardiovaskular. Menurut (Ilha et al., 2020) Efek fitosterol pada enterosit dan kolesterol hepatosit diamati dikurangi oleh fitosteroid. Di lumen usus, misel berperan sebagai pengganti kolesterol selama penyerapan, sehingga menyebabkan peningkatan kadar kolesterol tinja. Fitosterol menginduksi ekspresi reseptor LDL dan mengurangi kerentanan LDL terhadap oksidasi, membantu mencegah perkembangan aterosklerosis. Dengan demikian, penting untuk kita mengetahui tentang peran fitosterol pada tumbuhan bekatul serta manfaatnya bagi kesehatan tubuh manusia. Oleh sebab itu penulis terpikat untuk membuat review artikel dengan judul “Fitosterol dalam Bekatul (*Oryza sativa* L.) dan Manfaat bagi Kesehatan”

METODE

Penelitian ini merupakan studi literatur yang didasarkan pada analisis dan tinjauan informasi dari berbagai artikel dengan fokus pada Fitosterol dalam Bekatul dan Manfaatnya Bagi Kesehatan. Semua artikel ilmiah yang dikaji dari berbagai sumber diantaranya yaitu Google Scholar, PubMeb, dan yang lainnya. Dimana dipublikasi pada tahun 2010-2023 dan jumlah artikel yang digunakan sebanyak 12 artikel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil penelitian yang telah direview oleh penulis mengenai fitosterol dalam bekatul dan manfaat bagi kesehatan, yaitu:

No.	Nama Peneliti	Judul	Hasil Penelitian
1.	(Mirna Zena T., Nur Fathonah S., Sukarno.,	Pengembangan Bekatul sebagai Pangan Fungsional:	Pada penelitian ini melakukan pengembangan pada bekatul dan dilihat

Nancy D.Y., dan Slamet Budijanto., 2017)	Peluang, Hambatan, dan Tantangan	<p>pula fungsionalnya terhadap peluang, hambatan dan tantangan tersebut, didapatkan bahwa bekatul yang merupakan sisa dari penggilingan beras, memiliki potensi sebagai pangan fungsional karena kandungan nutrisi dan komponen bioaktifnya. Bekatul dari beras hitam dan merah mempunyai aktivitas antioksidan lebih tinggi daripada bekatul dari beras putih. Selain itu, bekatul tersebut juga menunjukkan potensi dalam mencegah kanker kolon. Selain itu, serat pangan yang terdapat dalam bekatul mampu mengurangi kadar total kolesterol dan LDL pada plasma tikus yang mengalami hiperkolesterolemia. Meskipun begitu, pengembangan bekatul sebagai pangan fungsional masih menghadapi keterbatasan, terutama terkait aktivitas enzim lipase yang dapat menyebabkan aroma tengik. Maka, stabilisasi teknologi pada bekatul menjadi sangat penting untuk meningkatkan nilai tambah dan daya saingnya. Strategi pemasaran yang menekankan manfaat kesehatan bekatul perlu diterapkan, sambil melakukan upaya pencegahan kerusakan dan peningkatan kualitas serta keseragaman mutu bekatul.</p>
--	----------------------------------	--

		Semua langkah ini diarahkan untuk mendukung pertumbuhan industri pengembangan bekatul sebagai pangan fungsional secara berkelanjutan.
(Teti Estiasih., Kgs. Ahmadi., dan Vania S., 2019)	Senyawa bioaktif dan potensi bekatul beras (<i>Oryza sativa</i>) sebagai bahan pangan fungsional	Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa bekatul beras (rice bran) mengandung senyawa bioaktif multikomponen seperti γ -oryzanol, tokoferol, tokotrienol, polifenol, fitosterol, dan karotenoid yang memiliki manfaat kesehatan, termasuk dalam pencegahan penyakit kronis seperti kolesterol tinggi dan penyakit kardiovaskular. Minyak bekatul beras juga mengandung senyawa bioaktif seperti γ -oryzanol, fitosterol, dan polikosanol yang berperan dalam menurunkan kolesterol dan menjaga kesehatan jantung. Selain itu, bekatul beras juga memiliki potensi sebagai bahan pangan fungsional ini memiliki khasiat kesehatan yang terbaik. Namun, penambahan bekatul ke dalam produk pangan dapat menimbulkan perubahan pada palatabilitas dan karakteristik produk, sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan tingkat penambahan yang dapat diterima konsumen tanpa mengubah karakteristik

2.

		produk secara signifikan.
3.	(Nandya D., Khairun N.B., Riyan W., 2018) Khasiat Bekatul dalam Menurunkan Kadar Lemak Darah pada Pasien Hiperlipidemia	Penelitian ini menyoroti manfaat bekatul dalam mengurangi kadar lemak darah pada pasien hiperlipidemia. Beberapa temuan penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa mengonsumsi bekatul Pemberian sebanyak 30 gram/hari selama 6 hari dapat menghasilkan penurunan kadar kolesterol total pada individu yang mengalami hiperkolesterolemia. Hasil penelitian juga memperlihatkan bahwa bekatul yang berhasil mengurangi kadar kolesterol total, trigliserida, dan LDL dalam darah. Penelitian lain memperlihatkan bahwa ekstrak metanol dari daun kayu kuning dapat menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida pada tikus yang mengalami hiperlipidemia. Selain itu, penelitian juga menunjukkan bahwa bekatul mempunyai aktivitas antioksidan yang lebih tinggi daripada jus tomat..
4.	(Made Astawan dan Andi Early F., 2010) Potensi Dedak dan Bekatul Beras Sebagai Ingredient Pangan dan Produk Pangan Fungsional	Hasil penelitian menunjukkan bahwa bekatul beras memiliki efek menurunkan kolesterol karena kandungan serat pangan dan fitosterol yang tinggi. Sinergi antara fitosterol dan serat pangan dalam bekatul bekerja bersama-

		<p>sama untuk menurunkan kadar kolesterol dalam darah. Bekatul beras bukan hanya sebagai sumber serat pangan, tetapi juga mengandung asam lemak tidak jenuh, fitosterol, protein, mineral, dan vitamin B yang memberikan berbagai manfaat kesehatan. Sinergi antara fitosterol dan serat pangan dalam bekatul berperan bersama dalam menurunkan tingkat kolesterol dalam sirkulasi darah. Selain itu, bekatul juga mengandung serat pangan larut yang Memberikan manfaat dengan mengurangi kadar kolesterol, meningkatkan profil lipid darah, mencegah obesitas, mencegah diabetes, dan mengurangi risiko penyakit jantung koroner</p>
5.	<p>(Dodik L., Retno Dwi N., dan Indah K., 2017)</p> <p>Karakterisasi Kandungan Zat Gizi Bekatul pada Berbagai Varietas Beras di Surakarta</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa bekatul dari varietas padi IR 64 memiliki kandungan protein tertinggi sebesar 16,27%, sementara varietas Situbagendit memiliki kandungan lemak tertinggi sebesar 5,59%. Selain itu, kandungan mineral tertinggi juga ditemukan pada varietas Situbagendit sebesar 15,02%. Manfaat dari bekatul antara lain sebagai sumber serat yang bisa membantu merendahkan kadar kolesterol dalam darah. Bekatul juga memiliki aktivitas antioksidan yang</p>

		lebih tinggi daripada jus tomat.
6.	(Nur Nashriana J., Bambang W., dan Merryana A., 2015) Combined Food (Bekatul dan Lemak) Menurunkan Kadar Kolesterol Total, Trigliserida, dan LDL pada Tikus Galur Wistar	Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa pemberian kombinasi diet dengan bekatul dalam segala proporsi secara signifikan menurunkan kadar kolesterol ($p=0,000$) dibandingkan dengan diet tinggi kolesterol (K+). Meskipun proporsi bekatul meningkat dari 10% ke 30% tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p=0,335$), namun peningkatan proporsi menjadi 50% menghasilkan perbedaan yang signifikan ($p=0,029$) dalam penurunan kadar kolesterol LDL. Hasil ini menunjukkan bahwa bekatul memiliki potensi untuk secara signifikan mengurangi kadar kolesterol LDL, khususnya pada proporsi yang lebih tinggi. Selain itu, bekatul juga membuktikan manfaatnya dalam menurunkan kadar kolesterol total, terutama ketika dikombinasikan dengan diet standar. Oleh karena itu, kombinasi ini dapat memberikan efek yang terbaik dalam menurunkan kolesterol LDL dibandingkan dengan mengandalkan diet standar saja.
7.	(Zhaogou Liu., Xiaoxiao L., Zheng Ma., and Tianzhu Guan., 2023) Phytosterols In rice bran and their health benefits	Hasil penelitian menunjukkan bekatul mengandung sterol tumbuhan, seperti oryzanol, tocoferol, dan

		<p>tocotrienol, yang hadir dalam jumlah besar. Penelitian menunjukkan bahwa fitosterol dalam bekatul memiliki berbagai aktivitas biologis yang bermanfaat. Fitosterol telah diklaim memiliki sifat anti-oksidan, anti-polimerisasi, antiinflamasi, anti-tumor, dan aktivitas biologis lainnya yang luar biasa. Selain itu, fitosterol juga memiliki aktivitas hipokolesterolemik yang dapat membantu dalam mengurangi risiko pengembangan lesi aterosklerotik. Selain itu, fitosterol dalam bekatul juga memiliki khasiat anti-kanker yang dapat membantu dalam menghentikan atau membalikkan fase awal sebelum manifestasi keganasan.</p>
8.	<p>(Jiali Zhang, Tao Zhang, Guanjun Tao, Ruijie Liu, Ming Chang, Qingzhe Jin, Xingguo Wang., 2020)</p> <p>Characterization and determination of free phytosterols and phytosterol conjugates: the potential phytochemicals to classify different rice bran oil and rice bran</p>	<p>Penelitian menunjukkan deteksi asam lemak bebas, monoasilgliserol, FS, dan diasilgliserol di RB dan RBO; sedangkan sakarida dan SG hanya ditemukan di RB.SF (>50% dari total fitosterol) dan proporsi FS yang lebih rendah (<50% dari total fitosterol), sedangkan RBO menunjukkan pola fitosterol yang bervariasi. Sampel a dan b menunjukkan pola fitosterol yang mirip dengan RB; namun, h, d, dan g memiliki pola pitosterol yang berlawanan dengan RB. Proporsi FS</p>

		dan SF pada sampel c, e dan f relatif sama (sekitar 50:50), yang membedakannya dengan RBO lainnya. Pola pitosterol yang bervariasi pada RBO mungkin disebabkan oleh metode penyulingan dan varietas beras
9.	(Panawan S., Watcharapong C., Sugunya M., Suwaporn L., Somsuda T., and Vijittra L., 2015)	Structures of Phytosterols and Triterpenoids with Potential Anti-Cancer Activity in Bran of Black Non-Glutinous Rice
		Hasil penelitian menunjukkan bahwa sub-fraksi RBDS dari ekstrak dedak padi menunjukkan aktivitas anti-kanker terhadap sel darah kanker (WEHI-3) dengan mengurangi viabilitas sel secara signifikan pada konsentrasi mulai dari 12,5 hingga 1000 µg/mL setelah perlakuan selama 24 dan 48 jam. Studi ini menunjukkan potensi dedak padi sebagai sumber senyawa bioaktif yang dapat digunakan dalam pengembangan terapi kanker. Bekatul, atau dedak padi, mengandung fitosterol seperti β-sitosterol, campesterol, stigmasterol, dan 24-methylene-ergosta-7-en-3β-ol. Fitosterol ini memiliki potensi manfaat bagi kesehatan manusia, termasuk efek anti-proliferasi terhadap sel kanker WEHI-3. Selain itu, fitosterol dalam dedak padi juga memiliki aktivitas anti-inflamasi, penurunan kolesterol darah, dan antioksidan. Konsumsi fitosterol secara alami dari dedak padi dan makanan

		nabati lainnya diyakini dapat memberikan manfaat kesehatan yang signifikan, terutama dalam hal perlindungan terhadap penyakit kanker dan penyakit jantung.
(Agnes S.H., dan Dwi Susi H., 2013)	EFEK SINERGISTIK SINBIOTIK (CHITO-OLIGOSAKARIDA, BEKATUL DAN PROBIOTIK) SEBAGAI IMUNOSTIMULAN DALAM PANGAN FUNGSIONAL	Dalam hasil penelitian, terungkap potensi chito-oligosakarida (COS) dan bekatul sebagai sumber prebiotik alami, serta efek sinergis sinbiotik dalam konteks pangan fungsional Fermentasi tempe bekatul dengan penambahan prebiotik menunjukkan hasil yang menjanjikan. Bekatul memiliki potensi sebagai sumber prebiotik alami dan dapat digunakan dalam pangan fungsional. Tempe bekatul dengan penambahan prebiotik menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam fermentasi. Selain itu, bekatul juga dapat digunakan sebagai substitusi atau bahan tambahan biji kedelai, memberikan hasil organoleptis terbaik pada perbandingan biji kedelai dan bekatul 2:1. Bekatul juga memiliki komponen bioaktif seperti oryzanol, tokoferol, dan asam ferulat yang dapat memberikan manfaat kesehatan seperti menurunkan kadar kolesterol. Selain itu, Bekatul juga dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan produksi eritromisin dari kultur <i>Saccharopolyspora</i>

10.

		erythraea.
11.	(Pokkanta, P., Sookwong, P., Tanang, M., Setchaiyan, S., Boontakham, P., Mahatheeranont, S. 2019)	Simultaneous determination of tocopherols, γ -oryzanol, phytosterols, squalene, cholecalciferol and phylloquinone in rice bran and vegetable oil samples.
		Hasil dari minyak bekatul terdapat senyawa bioaktif yaitu sebesar 1556,8 mg/kg total tokopherol (tokoferol dan tokotrienol), sebesar 12.655 mg/kg total fitosterol, sebesar 26.484 mg/kg total oryxazol, sebesar 3189 mg/kg squalen. Terkandung vitamin E sampai 120,59 mg/100 g, oryzanol sebesar 3829,65 mg/100 g, fitosterol sebesar 599,40 mg/100 g. dan polikosanol sebesar 332,79 mg/100 g dalam pelarut yang digunakan untuk ekstraksi minyak bekatul beras. Diperoleh residu hasil ekstraksi GABA yaitu 97,37 mg/100 g (Wongwaiwech et al., 2019).
12.	Astri Kania., Yuktiana Kharisma., & Miranti Kania Dewi (2014)	Bekatul (<i>Oryza sativa</i> L.) Menghambat Peningkatan Kadar Kolesterol
		Pengujian terhadap efek dari larutan tepung bekatul dengan adanya penghambatan terhadap peningkatan kadar kolesterol darah. Hasil pengujian melihat bahwa larutan tepung bekatul mempunyai efek penghambatan terhadap peningkatan kadar kolesterol darah dengan dosis 0,54 gram/200 gram BB. Akibat dari mekanisme keterkaitan antara oryzanol, fitosterol, dan omega-3 dalam larutan tepung bekatul menunjukkan efek penghambatan tersebut.

Fitosterol merupakan sekelompok senyawa sterol yang ditemukan di tumbuhan, memiliki struktur kimia mirip kolesterol tetapi bersumber dari tumbuhan. Contohnya termasuk β -sitosterol, campesterol, dan stigmasterol. Fitosterol terbukti memiliki manfaat kesehatan, seperti efek anti-proliferasi pada sel kanker, aktivitas anti-inflamasi, penurunan kolesterol darah, dan sifat antioksidan (Panawan, S. et al. 2015). Mengonsumsi fitosterol melalui makanan nabati, seperti dedak padi, dapat memberikan perlindungan terhadap kanker dan penyakit jantung.

Fitosterol dalam bekatul, seperti yang diteliti oleh Forster dkk, (2013) menunjukkan signifikansi dalam menghambat pertumbuhan sel kanker kolorektal manusia (CRC). α -tokotrienol, γ -tokotrienol, δ -tokotrienol, dan tokoferol menunjukkan perbedaan 1,3 hingga 15,2 kali lipat.

Manfaat yang lainnya seperti dengan menggunakan model tikus diabetes tipe 2, diet bekatul padi oleh Chen, CW. (2006) dapat menghambat hiperinsulinemia dan hiperlipidemia. Mekanisme hipokolesterolemia bekatul disebabkan oleh tingginya konsentrasi γ -oryzanol dan γ -tocotrienol, meningkatkan pelepasan sterol netral feses dan asam empedu melalui regulasi sintesis kolesterol dan katabolisme. Ini menunjukkan potensi bekatul padi untuk mengatasi gangguan metabolisme pada diabetes tipe 2..

Penelitian Mirna Zena T. dkk. (2017) aktivitas antioksidan tinggi diperoleh dari bekatul beras hitam dan merah yang potensial untuk mencegah kanker kolon, dan mampu menurunkan total kolesterol serta LDL pada plasma tikus hiperkolesterolemik.

Penelitian oleh Teti Estiasih dkk (2019) bahwa terkandung senyawa bioaktif seperti tokotrienol, tokoferol, γ -oryzanol, polifenol, fitosterol, dan karotenoid yang berperan dalam pencegahan penyakit kronis terkandung dalam bekatul beras.. Minyak bekatul juga memiliki potensi menurunkan kolesterol dan menjaga kesehatan jantung.

Penelitian yang dilaksanakan oleh Nandya D. et al. (2018) menunjukkan bahwa mengonsumsi 30 gram bekatul setiap hari selama 6 hari efektif dalam menurunkan tingkat kolesterol total pada individu yang mengalami hiperkolesterolemia. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa bekatul efektif dalam mengurangi tingkat kolesterol total, trigliserida, dan LDL dalam darah. Mekanisme utama fitosterol dalam menurunkan tingkat kolesterol LDL adalah dengan mengurangi penyerapan kolesterol di usus sekitar 30 – 50% (AbuMweis SS, et al 2014). Selain itu, bekatul pun mempunyai antioksidan lebih tinggi jika dibandingkan dengan jus tomat.

Penelitian Made Astawan dan Andi Early F. (2010) terdapat kandungan serat pangan dan fitosterol dalam bekatul beras yang memiliki efek hipokolesterolemik . Keduanya bekerja bersinergi menurunkan kolesterol darah, sambil memberikan manfaat sebagai asam lemak tidak jenuh, fitosterol, protein, mineral, dan vitamin B dan sumber serat pangan.

Penelitian Dodik L. et al. (2017) menyajikan fakta bahwa bekatul varietas padi IR 64 kandungan protein tertinggi sebesar 16,27%, varietas Situbagendit kandungan lemak tertinggi yaitu 5,59%, dan Kandungan mineral tertinggi sebesar 15,02%. Bekatul membantu menurunkan kolesterol dalam darah.

Penelitian Nur Nashriana J. et al. (2015) menunjukkan bahwa mengombinasikan bekatul dalam diet secara signifikan mengurangi kadar

kolesterol dibandingkan dengan diet tinggi kolesterol ($p=0,000$). Mengonsumsi fitosterol sebanyak 2-3 gr/hari dapat menurunkan LDL sebesar 9-20% dan kadar kolesterol total (Lichtenstein A.H., & Deckelbaum R.J. 2011). Bekatul dapat menurunkan kadar kolesterol LDL, khususnya pada proporsi yang lebih tinggi, adanya manfaat yang baik ketika dikombinasikan dengan diet standar daripada diet standar saja.

Penelitian terbaru (Zhaogou Liu et al., 2023) bahwa bekatul mengandung sterol tumbuhan seperti oryzanol, tocoferol, dan tocotrienol dalam jumlah besar. Fitosterol dalam bekatul aktivitas biologis seperti efek hipokolesterolemik yang bisa mengurangi risiko lesi aterosklerotik.

Pada tahun 2020, Jiali Zhang et al. melakukan penelitian variasi komponen dalam minyak kelapa sawit dan kelapa sawit merah, termasuk asam lemak bebas, monoasilgliserol, FS, dan diasilgliserol. Sakarida dan SG hanya ditemukan dalam kelapa sawit merah, dengan SG sebagai temuan pertama.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Panawan S. et al. (2015), Fitosterol seperti campesterol, β -sitosterol, 24-methylene-ergosta-7-en-3 β -ol dan stigmasterol yang terdapat dalam dedak padi memiliki potensi manfaat anti-proliferasi terhadap sel kanker WEHI-3. Konsumsi fitosterol alami dari dedak padi dan makanan nabati lainnya diyakini dapat memberikan perlindungan yang signifikan terhadap penyakit kanker dan penyakit jantung.

Dalam penelitian Agnes dan Dwi (2013) menunjukkan bahwa COS dan bekatul sebagai prebiotik alami yang bisa menaikkan fermentasi tempe bekatul. Bekatul cocok sebagai bahan pangan fungsional dan substitusi biji kedelai (2:1), memberikan hasil organoleptis terbaik. Komponen bioaktif bekatul, seperti oryzanol, tokoferol, dan asam ferulat, berpotensi menurunkan kadar kolesterol dan meningkatkan produksi eritromisin.

Dalam studi oleh Pokkanta et al. (2019), minyak bekatul terdiri dari senyawa bioaktif, yaitu total tokols (tokoferol dan tokotrienol) mencapai 1556,8 mg/kg, total fitosterol sebanyak 12.655 mg/kg, total oryzanol sebanyak 26.484 mg/kg, dan skualen sebanyak 3189 mg/kg. Hasil ekstraksi minyak bekatul beras dengan menggunakan pelarut menunjukkan kandungan vitamin E sekitar 120,59 mg/100 g, γ oryzanol sebanyak 3829,65 mg/100 g, fitosterol sekitar 599,40 mg/100 g, dan polikosanol sebanyak 332,79 mg/100 g. Di samping itu, residu dari proses ekstraksi juga mengandung GABA sebanyak 97,37 mg/100 g, sebagaimana dilaporkan oleh Wongwaiwech et al. (2019).

Menurut penelitian Astri Kania dan rekan-rekannya pada tahun 2014, larutan tepung bekatul memperlihatkan sifat penghambatan terhadap peningkatan kadar kolesterol total dengan dosis 0,54 gr/200 gr dari berat badan. Mekanisme penghambatan ini dikaitkan dengan oryzanol, fitosterol, dan omega-3 yang terkandung dalam larutan tepung bekatul.

Dalam konteks kesehatan manusia, fitosterol telah terbukti efektif dalam menurunkan kadar LDL kolesterol, mendukung terapi hipertensi, dan memiliki peran dalam pencegahan aterosklerosis. Sekitar dua dekade yang lalu, produk pangan yang mengandung fitosterol ditemukan (Moreau et al., 2018). Penelitian menunjukkan bahwa fitosterol dapat menggantikan kolesterol dalam misel selama proses absorpsi kolesterol di usus, menghasilkan peningkatan kolesterol dalam feses, merangsang ekspresi reseptor LDL, serta mengurangi sensitivitas LDL

terhadap oksidasi. Temuan ini menegaskan peran krusial fitosterol dalam manajemen penyakit kardiovaskular (Ghaedi dkk, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dipublikasikan di beberapa jurnal ilmiah, dapat disimpulkan bahwa bekatul dapat berpotensi menurunkan kadar kolesterol dalam darah dengan mengurangi penyerapan kolesterol di usus. Selain itu, pada bekatul juga terdapat kandungan antioksidan, antikanker, dan antiinflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

Fikri Firdaus, & Wiji Safitri. (2023). Analisis Halal Supply Chain Serta Pengaruhnya Terhadap Performance UMKM Makanan di Kabupaten Bekasi. *JEMSI (Jurnal Ekonomi, Manajemen, Dan Akuntansi)*, 9(4), 1101–1112. <https://doi.org/10.35870/jemsi.v9i4.1239>

Viva Budy Kusnandar, “RISSC: Populasi Muslim Indonesia Terbesar di Dunia”, <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/11/03/risscpopulasimuslimindonesiaterbessardidunia#:~:text=Indonesia%20menjadi%20negara%20dengan%20populasi,7%25%20dari%20total%20penduduk%20Indonesia.>

Editor, ”GoodStats : Negara dengan Penduduk Muslim Terbanyak” , <https://goodstats.id/infographic/negara-dengan-penduduk-muslim-terbanyak-Lp8mN>

Loureiro, S. M. C., Ruediger, K. H. and Demetris, V. (2012) ‘Brand emotional connection and loyalty’, *Journal of Brand Management*, 20(1), pp. 13–27. doi: 10.1057/bm.2012.3.

Sari, S., Syamsuddin, S., & Syahrul, S. (2021). Analisis Brand Awareness Dan Pengaruhnya Terhadap Buying Decision Mobil Toyota Calya Di Makassar. *Journal of Business Administration (JBA)*, 1(1), 37. <https://doi.org/10.31963/jba.v1i1.2678>

Mursid, A., & Wu, C. H. J. (2020). Halal company identity and halal restaurant loyalty: the role of customer satisfaction, customer trust and customer-company identification. *Journal of Islamic Marketing*, 1759-0833. <https://doi.org/10.1108/JIMA-01-2020-001A>

Lau, G. T. and Lee, S. H. 1999. “Consumers’ Trust in a Brand and the Link to Brand Loyalty,” *Journal of Market Focused Management*, 4:341-370.

Mukherjee, A., & Nath, P. (2003). A model of trust in online relationship banking. *International Journal of Bank Marketing*, 21(1), 5–15. <https://doi.org/10.1108/02652320310457767>

Priansa, D.J. 2017. *Perilaku Konsumen Dalam Persaingan Bisnis Kontemporer*. Bandung: Penerbit Alfabeta

Priansa, Donni Juni, (2017). *Komunikasi Pemasaran Terpadu*, CV Pustaka Cipta, Lingkar Selatan

Salehzadeh, R., Sayedan, M., Mirmehdi, S.M. and Heidari Aqagoli, P. (2021), “Elucidating green branding among Muslim consumers: the nexus of green brand love, image, trust and attitude”, *Journal of Islamic Marketing*

Aji, H.M. and Muslichah, I. (2022), "Is halal universal? The impact of self-expressive value on halal brand personality, brand tribalism, and loyalty: case of Islamic hospitals", *Journal of Islamic Marketing*.

Kartika, T., Firdaus, A. and Najib, M. (2019), "Contrasting the drivers of customer loyalty; financing and depositor customer, single and dual customer, in Indonesian Islamic bank", *Journal of Islamic Marketing*, Vol. 11 No. 4, pp.1-27.

Suhartanto, D., Gan, C., Sarah Ira, S. and Setiawan, S. (2019), "Loyalty towards Islamic banking: service quality, emotional or religious driven?", *Journal of Islamic Marketing*, Vol. 11 No. 1, pp. 66-80.

Amin, H. (2020), "Critical success factors for the receptiveness of Islamic home financing in Malaysia", *International Journal of Emerging Markets*, Vol. 15 No. 5, pp. 849-873.

Suhartanto, D., Dean, D., Sarah, I.S., Hapsari, R., Amalia, F.A. and Suhaeni, T. (2021), "Does religiosity matter for customer loyalty? Evidence from halal cosmetics", *Journal of Islamic Marketing*, Vol. 12 No. 8, pp. 1521-1534

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2019). *Multivariate data analysis* (8th ed.).

Hair, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Mena, J. A. (2018). *A Primer on Partial Least Squares Structural Equation Modeling (PLS-SEM)*.

Khadim, M., Khan, M. A., & Khan, A. M. (2018). The Impact of Work-Family Conflict on Employee Performance: A Mediating Role of Job Satisfaction. *International Journal of Business and Management*, 13(1), 1-10.

Carroll, B.A. and Ahuvia, A.C. (2006), "Some antecedents and outcomes of brand love", *Marketing Letters*, Vol. 17 No. 2, pp. 79-89.

Xie, C., Bagozzi, R.P. and Grønhaug, K. (2019), "The impact of corporate social responsibility on consumer brand advocacy: the role of moral emotions, attitudes, and individual differences", *Journal of Business Research*, Vol. 95, pp. 514-530

Junaidi, J. (2021), "The awareness and attitude of Muslim consumer preference: the role of religiosity", *Journal of Islamic Accounting and Business Research*, Vol. 12 No. 6, pp. 919-938.

Mostafa, R.B. and Kasamani, T. (2021), "Brand experience and brand loyalty: is it a matter of emotions?", *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, Vol. 33 No. 4, pp. 1033-1051.

Amegbe, H., Dzandu, M.D. and Hanu, C. (2021), "The role of brand love on bank customers' perceptions of corporate social responsibility", *International Journal of Bank Marketing*, Vol. 39 No. 1, pp. 189-208.

Ghorbanzadeh, D. and Rahehagh, A. (2021), "Emotional brand attachment and brand love: the emotional bridges in the process of transition from satisfaction to loyalty", *Rajagiri Management Journal*, Vol. 15 No. 1, pp. 16-38.

Rahman, R., Langner, T. and Temme, D. (2021a), "Brand love: conceptual and empirical investigation of a holistic causal model", *Journal of Brand Management*, Vol. 28 No. 6, pp. 609-642.

Zhang, S., Peng, M., Peng, Y., Zhang, Y., Ren, G. and Chen, C.C.Y.P. (2020), "Expressive brand relationship, brand love, and brand loyalty for tablet PCs: building a sustainable brand", *Frontier in Psychology*, Vol. 11, pp. 1-11.

Dam, I., et al. (2020). The impact of COVID-19 pandemic on sleep quality among the general population in Indonesia: a cross-sectional study. *Sleep Medicine Journal*, 76, pp. 86-88.

Minhaj, M., et al. (2021). The effects of spirituality and religiosity on the ethical judgment in business: A study among Muslim business students in Indonesia. *Journal of Business Ethics*, 170(4), pp. 889-902.

Abid, M. M. F., & Dinalestari. (2019). Pengaruh E-Security dan E-Service Quality Terhadap E-Repurchase Intention Dengan E-Satisfaction Sebagai Variabel Intervening Pada Konsumen E-Commerce Lazada di Fisip Undip. *Diponegoro Journal Of Social And Politic*, 1-8.

Hwang, J. and Kandampully, J. (2012) The Role of Emotional Aspects in Younger Consumer-Brand Relationships. *Journal of Product & Brand Management*, 21, 98-108. <https://doi.org/10.1108/10610421211215517>

Abiddin, N. Z., & Ismail, A. (2012). Exploring student development theory in enhancing learning through superlearning technique: A study on undergraduate students in Malaysia. *American Journal of Scientific Research*, 43(5), 3234-3241. doi:10.3844/ajsrc.2012.3234.3241

Hwang, W., Lee, J., & Kim, K. (2004). A study on the effects of cultural differences on the use of e-mail in international business communication. *Journal of Business Communication*, 41(3), 297-316.