

## ANALISIS POTENSI BEKATUL SEBAGAI HIPOKOLESTROLEMIAK MENGGUNAKAN METODE SPEKTROMETRI MASSA : TINJAUAN LITERATUR

Himyatul Hidayah<sup>1</sup>, Kamelia Risna<sup>2</sup>, Mila Febriyanti<sup>3</sup>, Yeni Ari Safitri Dalimunthe<sup>4\*</sup>

Universitas Buana Perjuangan Karawang Karawang<sup>1,2,3,4</sup>

\*Corresponding Author : yenisafitri763@gmail.com

### ABSTRAK

Mayoritas orang di seluruh dunia, terutama seperti di negara-negara Asia mengkonsumsi beras (*Oryza sativa*), yang merupakan tanaman paling penting. Beras (*Oryza sativa*) merupakan salah satu dari 4.444 biji-bijian utama dan merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk dunia, khususnya di negara-negara Asia. Produk sampingan dari proses penggilingan padi, dedak padi, memberikan nilai gizi dan senyawa bioaktif yang tinggi. Karena proporsi dedak padi adalah 8% dari berat beras, maka terdapat 2.152.800 ton dedak padi di Indonesia yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan pangan. Literature review ini bertujuan untuk menganalisis potensi bekatul sebagai hipokolestrolemik dengan metode spektrometri massa dengan metode literature review. Bahan yang digunakan berasal dari data base publikasi ilmiah nasional dan internasional yang bagus, seperti Google Scholar dan PubMed. Dedak padi dan diet tinggi kolesterol efektif menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, dan LDL pada dosis 50%. Dedak padi telah terbukti memiliki sifat antioksidan, kemopreventif kanker, dan hipokolesterolemik, menurut banyak penelitian. Kandungan dedak padi serat pangannya yang tinggi dan komponeni bioaktif seperti oryzanol, fitosterol, tokoferol, dan tokotrienol, dedak padi berpotensi menurunkan kolesterol. Terdapat penelitian lain yang menunjukkan bahwa kombinasi bekatul dan pola makan tinggi kolesterol meningkatkan kadar kolesterol, trigliserida, dan LDL secara signifikan ( $p=0,000$ ). Dosis dedak padi (P3) 50% menghasilkan penurunan kadar kolesterol, trigliserida, dan LDL secara signifikan hingga kembali ke kondisi normal. Dedak padi dan diet tinggi kolesterol efektif menurunkan kadar kolesterol total, trigliserida, dan LDL pada dosis 50%

**Kata kunci** : dedak padi, kesehatan, protein

### ABSTRACT

*The majority of people around the world, especially as in Asian countries consume rice (*Oryza sativa*), which is the most important crop. Rice (*Oryza sativa*) is one of the 4,444 major grains and is the staple food of most of the world's population, especially in Asian countries. The by-product of the rice milling process, rice bran, provides high nutritional value and bioactive compounds. Since the proportion of rice bran is 8% of the weight of rice, there are 2,152,800 tons of rice bran in Indonesia that have not been optimally utilized as food. This literature review aims to analyze the potential of rice bran as hypocholesterolemic by mass spectrometry method with literature review method. The materials used came from good national and international scientific publication databases, such as Google Scholar and PubMed. Rice bran and a high-cholesterol diet effectively lower total cholesterol, triglyceride, and LDL levels at a dose of 50%. Rice bran has been shown to have antioxidant, cancer chemopreventive, and hypocholesterolemic properties, according to many studies. High in dietary fiber and bioactive components such as oryzanol, phytosterols, tocopherols, and tocotrienols, rice bran has the potential to lower cholesterol. Another study showed that the combination of rice bran and a high-cholesterol diet significantly increased cholesterol, triglyceride, and LDL levels ( $p=0.000$ ). The 50% dose of rice bran (P3) resulted in a significant decrease in cholesterol, triglyceride, and LDL levels to return to normal conditions. Rice bran and high-cholesterol diet were effective in reducing total cholesterol, triglyceride, and LDL levels at a dose of 50%.*

**Keywords** : health, rice bran, protein

## PENDAHULUAN

Untuk mengatasi anemia defisiensi besi (AGB) yang merupakan permasalahan yang saat ini terjadi di Indonesia, diperlukan alternatif lain yang dapat meningkatkan kuantitas dan kualitas zat besi serta memperkuatnya, seperti makanan yang dapat dikonsumsi oleh sebagian besar masyarakat Indonesia, seperti sebagai nasi. Beras hitam, salah satu jenis beras yang jarang tersedia, mengandung zat besi dan antosianin, namun komponen penghambat penyerapannya, yaitu asam fitat, membuat orang berhenti mengonsumsi bekatul. (Tikus & Strain, 2016).

Tingkat kolesterol normal tiga kali lebih mungkin dari pada yang tidak. Lebih dari 114,000 orang meninggal karena penyakit jantung koroner pada tahun 2003, 233,000 karena penyakit jantung, dan 259,500 karena serangan jantung. Kehidupan hewan bergantung pada lemak, makromolekul yang sangat penting. Jumlah senyawa kolesterol dan trigliserida dalam darah meningkat karena konsumsi lemak yang berlebihan. Radikal bebas juga dapat merusak sel endotel selain oksidator kolesterol dan trigliserida (J et al., 2015).

Mayoritas orang di seluruh dunia, terutama seperti di negara-negara Asia mengonsumsi beras (*Oryza sativa*), yang merupakan tanaman paling penting. Jumlah tanaman kekurangan lebih dari 600 juta ton beras setiap tahunnya. Produk penggilingan padi dimanfaatkan untuk pakan ternak hewan. Sekitar 70% beras (endosperma) di buat olehnya, dan produk yang lain seperti sekam (20%), dan dedak padi yaitu (8-10%) (Bekatul et al, 2016).

Beras (*Oryza sativa*) merupakan salah satu dari 4.444 biji-bijian utama dan merupakan makanan pokok sebagian besar penduduk dunia, khususnya di negara-negara Asia. Jumlah beras yang dipanen di seluruh dunia adalah sekitar sekitar 600 juta ton setiap tahunnya (Esa dkk., 2013). Dedak padi merupakan hasil samping penggilingan padi, dan produksi dunia mencapai 45 juta ton per tahun (Alauddin et al., 2016).

Karena proporsi dedak padi adalah 8% dari berat beras, maka terdapat 2.152.800 ton dedak padi di Indonesia yang belum dimanfaatkan secara optimal sebagai bahan pangan. Saat ini, dedak padi terutama digunakan sebagai pakan ternak dan dijual dalam jumlah terbatas sebagai suplemen konsumsi. Komposisi dedak padi sangat bervariasi, tergantung pada varietas, jenis mesin pemoles, perlakuan pra-pemolesan, dan derajat pemolesan (Sharif dkk., 2014). Terdapat lebih dari 40.000 varietas padi, dimana 4.444 varietas diantaranya dibudidayakan (The Rice Association, NA), dengan 4.444 varietas dan sekitar 7.000 varietas dibudidayakan di Indonesia (Indonesia-FAO, NA). Profil nutrisi dan komposisi dedak padi bervariasi menurut varietasnya (Forster et al., 2013).

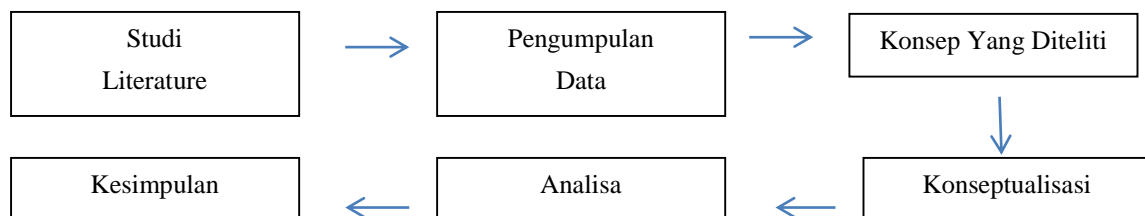
Komposisi dedak pada varietas padi populer di Indonesia sebesar, seperti nasi putih, nasi merah, dan nasi hitam, belum banyak diteliti. Penting untuk mempelajari varietas karena varietas padi yang berbeda diyakini memiliki komponen nutrisi dan karakteristik bahan utama yang berbeda. Dengan demikian dapat diketahui kesesuaian varietas padi dan pemanfaatan komponen makro dedak padi sebagai bahan baku industri pangan. Menurut beberapa penelitian sebelumnya, ekstrak bekatul dari berbagai jenis beras berwarna (merah muda, merah, ungu, coklat, dan hitam) telah terbukti mengandung manfaat yang meningkatkan kesehatan, misalnya antioksidan, anti-inflamasi, dan efek antikanker, serta peningkatan profil lipid. Kandungan spermidine dalam dedak padi meningkat sebesar 158% setelah glukosida steril yang difermentasi diketahui dapat menunjukkan efek penurunan kolesterol dan efek anti-diabetes (Sutthanut et al., 2022).

Dalam makanan dan obat-obatan terdapat protein dedak padi yang berkualitas tinggi. Protein yang dihasilkan dari Dedak Padi berkisar antara 10–15 %, menghasilkan 37 % protein yang larut dalam air, 31 % protein yang larut dalam garam, 2 % protein yang larut dalam alkohol, dan 27 % protein yang larut dalam alkali. Ini adalah obat hipoalergen dan antikanker. Kualitas nutrisi yang sebanding dengan protein hewani. Protein adalah salah satu

yang terbaik dari Bestandteil von Nahrungsmitteln. Yang paling penting adalah Endosperma, Kuman, Aleuron, Subaleuron, Perikarps, dan Kumpulan Kuman yang berasal dari Rinderbranze. Dedak padi mengandung nutrisi terbaik yaitu 12–22% air, 11–17% Protein, 6–14 % Serat, 10–15 % Wasser dan 8–17 % Abu. Gamma-oryzanol, tokoferol, tokotrienol, gamma-aminobutyric acid (GABA), dan antosianin pada beras merah dan hitam merupakan senyawa bioaktif yang terdapat pada dedak padi. Fungsi-fungsi industri ini adalah semua makromolekul terbaik dan terbaik dari dedak padi yang baik dan buruk (Estiasih & Santoso, 2021). Literature review ini bertujuan untuk menganalisis potensi bekatul sebagai hipokolestolemik dengan metode spektrometri massa dengan metode literature review.

## METODE

Studi ini dilakukan melalui Literaturrecherche. Tinjauan pustaka adalah serangkaian tindakan yang berkaitan dengan pengumpulan data perpustakaan, membaca dan mencatat, serta mengolah bahan yang telah dikumpulkan untuk proses penulisan. Studi-studi ini dipublikasikan di jurnal dari tahun 2013 hingga 2023 (Nursalam, 2020).



Skema 1. Alur penelitian (Kartiningrum, 2015)

Pada tinjauan pustaka yang pertama, menurut Kartiningrum (2015), alur penelitian diawali dengan studi pustaka setelah menentukan topik penelitian dan rumusan masalah. Selanjutnya dikumpulkan informasi dari buku, jurnal, dll dengan topik yang berkaitan dengan ide yang ingin dipelajari. Setelah itu dilakukan analisis dengan membaca abstrak dari sumber penelitian yang telah dikumpulkan sebelumnya. Kemudian, secara sistematis dibuat catatan, kutipan atau informasi.

Penyaringan Jurnal akan menjadi standar yang sulit dicapai, dan proses ini akan berjalan dengan baik. Kriteria untuk Erstellung von Journalen adalah sebagai berikut: Sumber literatur yang dikumpulkan antara tahun 2013 hingga 2023, kata kunci yang sesuai dengan penelitian, serta kesinambungan penulisan dan hasil pembahasan. Referensi yang digunakan diperoleh dari ScienceDirect dan GoogleScholar.

Apabila jurnal memenuhi kriteria tersebut maka proses pengumpulan data diselesaikan dengan mengidentifikasi jurnal dalam bentuk tabel yang berisi rangkuman singkat nama penulis, tahun penulisan, judul artikel, sampel, instrumen (alat ukur) dan hasil penelitian. Setelah menuliskan hasil beberapa karya sastra, penulis mulai menganalisisnya dalam bentuk pembahasan dan mengambil kesimpulan.

## HASIL

Pada hasil penelitian Estiasih & Santoso (2021) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolestolemik menggunakan metode spektrometri massa, yang juga meneliti terkait kandungan protein dan vitamin pada bekatul beras yang membahas tentang Bekatul beras kaya akan tokotrienolen, oryzanolen, dan sitosterolen, yang merupakan jenis sereal lain seperti Weizen dan Corn unterscheidet.

Pada hasil penelitian J et al (2015) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode Spektrofotometri massa, yang juga meneliti terkait Pengaruh Pemberian Combined Food Bekatul terhadap Kolesterol Total dengan hasil yang menyatakan bahwa pemberian makanan dalam bentuk tetes kilomikron berdampak langsung pada penurunan kolesterol hati.

Pada hasil penelitian Maurya et al (2020) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrofotometri massa, menemukan bahwa RBO juga mengandung sejumlah besar asam  $\alpha$ -linolenat (1,29%), yang meningkatkan kandungan (n-3) asam lemak tak jenuh ganda seperti asam eicosapentaenoic dan docosahexaenoic dalam fosfolipid jaringan yang memberikan sifat biokimia anti-aterogenik. Pada hasil penelitian Saji et al (2019) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, menyatakan bahwa Aterosklerosis merupakan proses patologi utama dalam penyakit kardiovaskular (CVD), yang disebabkan oleh plak arteri yang semakin mengeras, yang merupakan penyebab utama terjadinya kerusakan arteri dan hemostasis. Pada hasil penelitian Bharathi et al (2023) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, menyatakan bahwa karbohidrat, protein, asam lemak, vitamin, sedikit mineral, asam fenolik, terpenoid, steroid, dan alkaloid semuanya ditemukan dalam beras. Pada hasil penelitian Wang et al (2015) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, yang juga meneliti terkait Efek penurunan kolesterol dari protein dedak padi yang mengandung protein pengikat asam empedu dalam hasilnya menyatakan bahwa kadar kolesterol dan ekskresi steroid tinja pada tikus yang diberi makanan RBP. Pada hasil penelitian Ghifari et al (2017) terkait analisis potensi bekatul sebagai Hipokolesterolemik menggunakan metode spektrofotometri massa, yang menyatakan bahwa dedak padi merupakan sumber nutrisi yang kaya senyawa komponen bioaktif yang dikenal memiliki manfaat bagi kesehatan, termasuk hipokolesterolemia, antioksidan dan kemoprevensi kanker.

Pada hasil penelitian Coritama et al (2021) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri yang menyatakan bahwa dedak padi putih dan dedak padi dapat ditambahkan ke kue dan roti untuk meningkatkan beberapa parameter kualitas. Pada hasil penelitian Saji et al (2019) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, yang menyatakan bahwa ditemukan tricetin, ether dan isoscoparin glucopyranoside yang ditemukan dalam RB menunjukkan tingkat kemanjuran yang paling tinggi dalam menghentikan aktivitas scavenging radikal 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Pada hasil penelitian Ahsan et al (2015) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, yang menyatakan bahwa  $\alpha$ -T3 menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dalam mikrosom hati, lebih dari 40 hingga 60 kali lipat dari  $\alpha$ -tocopherol ( $\alpha$ -T), dan menunjukkan berbagai sifat anti-karsinogenik. Pada hasil penelitian Sutthanut et al (2022) terkait Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, yang menyatakan bahwa ekstrak H7F dan G13F menghentikan pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* dengan konsentrasi 400 mg/mL. Zona penghambat rata-rata H7F adalah 12.15 mm dan 15.96 mm, dan zona penghambat G13F adalah 12.15 mm dan 15.50 mm.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait kandungan protein dan vitamin pada bekatul beras (Estiasih & Santoso, 2021) yang membahas tentang Bekatul beras kaya akan tokotrienol, oryzanol, dan sitosterol, yang merupakan jenis sereal lain

seperti Weizen dan Corn unterscheidet. Stoff bioaktif ini adalah salah satu profil lipid yang terkait dengan Hiperkolesterolemia. Komposisi mineral dari Dedak Padi mengandung lipid dengan bioaktif Substanzen seperti Oryzanol dan Tokoferol yang mengandung Kalzium dan Fosfor. Penting bagi Ramuan bebas untuk menjual saham pada Produk, minyak ramuan bebas untuk kesehatan atau fungsionalitas ditingkatkan. Klaim sehat pada produk bekatul biasanya mencakup menjaga kesehatan jantung dan menurunkan kolesterol. G-Oryzanol merupakan salah satu produk antioksidan dan antioksidan yang juga dapat berfungsi dengan baik. G-Oryzanol di dalam darah, penyerapan Kolesterol akan terjadi, gula di dalam hati akan terbakar dan blokade agregasi trombosit di bawah fase aterosklerotik akan terhambat. Ketika pangan fungsional dedak padi diatur, senyawa dapat menunjukkan sinergisme. Memang benar, bioaktivasi multi-fungsi yang terkandung dalam dedak padi berfungsi dengan baik dengan manfaat yang lebih besar dibandingkan dengan fungsi bioaktivasi lain dari bahan yang diproduksi.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode Spektrofotometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait Pengaruh Pemberian Combined Food Bekatul terhadap Kolesterol Total (J et al., 2015) dengan judul yang membahas tentang meningkatkan kadar kolesterol dan konsentrasi kolesterol. Peningkatan ekskresi lemak, asam empedu, dan kolesterol merupakan efek utama penurunan penyerapan kolesterol pada pakan berserat tinggi. Hasilnya, pemberian makanan dalam bentuk tetes kilomikron berdampak langsung pada penurunan kolesterol hati. Diasumsikan seperti itu, yang merupakan peningkatan baru dari aktivasi enzim Kolesterol-7 $\alpha$ -hidroksilase, dapat diredakan, Kolesterol LDL dapat masuk ke dalam jumlah yang lebih besar. Fitosterol dan kolesterol mempunyai struktur yang sama, maka fitosterol pada dedak padi mempunyai efek hipokolesterolemik, yaitu dapat menghambat penyerapan kolesterol dari makanan dan empedu. Studi yang sedang berlangsung ini, yang merupakan Konsentrasi, salah satu obat yang mengandung trigliserida dan kolesterol LDL. Dedak padi dapat mencegah hal ini terjadi dalam dosis yang berbeda. Tidak termasuk Oksidasi dengan Konsentrasi Vitamin E yang kuat, biasanya 300 mg/kg. Vitamin E (tokoferol) Faridzka merupakan vitamin trigliserida larut lemak alami yang paling efektif pada tikus putih (*Rattus norvegicus*) setelah melindungi asam lemak tak jenuh dalam membran yang diberikan nata de coco selama dua minggu, namun terjadi penurunan kadar.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrofotometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait (Maurya et al., 2020), artikel ini menemukan bahwa RBO juga mengandung sejumlah besar asam  $\alpha$ -linolenat (1,29%), yang meningkatkan kandungan (n-3) asam lemak tak jenuh ganda seperti asam eicosapentaenoic dan docosahexaenoic dalam fosfolipid jaringan yang memberikan sifat biokimia anti-aterogenik. Dalam Studi saat ini dapat dikatakan bahwa RBO telah lama percaya bahwa minyak goreng, khususnya hipokolesterolemia, tidak dapat digunakan untuk bahan utama d-Oryzanol. Penggunaan RBO bersamaan dengan perubahan pola makan dan gaya hidup dapat mengurangi Risiko CVD. Kemungkinan gangguan metabolik sekunder (CVD) di atas, dapat menyebabkan mengubah pola makan dan pola hidup sehat, terutama gaya hidup aktif secara fisik, dapat dikurangi. Ada beberapa faktor risiko kardiovaskuler yang harus dijalani dengan sabar, yaitu menerima dialisis.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait (Saji et al., 2019) artikel ini membahas mengenai Aterosklerosis merupakan proses patologi utama dalam penyakit kardiovaskular (CVD), yang disebabkan oleh plak arteri yang semakin mengeras, yang merupakan penyebab utama terjadinya kerusakan arteri dan hemostasis. Sel endotel, yang melapisi permukaan bagian dalam pembuluh darah, terutama mengontrol homeostasis vaskular dengan melepaskan mediator seperti nitric oxide (NO), prostasiklin (PGI<sub>2</sub>),



endothelin (ET-1) dan dengan mengendalikan aktivitas angiotensin-II lokal. Namun, disregulasi mekanisme homeostatis sebagai respons terhadap peningkatan ekspresi molekul adhesi, radikal bebas, spesies nitrogen reaktif (RNS) dan faktor pro-inflamasi dan pro-trombotik dapat menyebabkan disfungsi endotel. Monosit yang melekat menjadi makrofag dan kemudian berubah menjadi sel busa kaya lipid yang membantu membentuk garis-garis lemak, prekursor plak aterosklerotik pertama yang secara morfologis khas.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait (Bharathi et al., 2023) yang membahas tentang Karbohidrat, protein, asam lemak, vitamin, sedikit mineral, asam fenolik, terpenoid, steroid, dan alkaloid semuanya ditemukan dalam beras. Karotenoid, fenolik, alkaloid, nitrogen, dan senyawa yang mengandung organosulfur merupakan fitokimia berbagai jenis beras. Asam fenolik, flavonoid, tannin dan kumarien serta sub kelompok komponen fenolik. Banyak senyawa fitokimia di RB adalah usus untuk kesehatan manusia. Komponen dan persentase RB bervariasi tergantung pada varietas padi, perlakuan pematangan, metode pemasakan, tingkat pemasakan dan metode ekstraksi. Pematangan padi RB dan produk-produk berkualitas tinggi, mengandung vitamin E, tiamin, niasin dan mineral seperti kalsium, aluminium, klorin, besi, magnesium, mangan, natrium, kalium, fosfor dan seng. Komposisi fitokimia RB dipengaruhi oleh jenis budidaya padi, metode ekstraksi, dan proses penggilingan.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait Efek penurunan kolesterol dari protein dedak padi yang mengandung protein pengikat asam empedu (Wang et al., 2015) yang membahas tentang kadar kolesterol dan ekskresi steroid tinja pada tikus yang diberi makanan RBP. Lebih lanjut, kami menemukan penelitian *in vitro* bahwa RBP tidak hanya terikat kuat pada asam empedu namun juga menghambat kelarutan misel kolesterol. Hidrolisat protein kedelai secara *in vitro* mampu mengikat asam empedu dan menghentikan kelarutan misel kolesterol, sedangkan hidrolisat *in vivo* mengurangi penyerapan kolesterol usus dan menurunkan kadar kolesterol serum. Dalam penelitian ini, beberapa protein pengikat asam empedu dielusi dari RBP. Salah satu protein ini ditemukan sebagai OsJ\_13801 hipotetis. Menurut penelitian ini adalah yang pertama untuk mengidentifikasi protein hipotetis OsJ\_13801 sebagai protein terikat asam empedu terikat RBP baru yang dielusi oleh kolom terkonjugasi asam kolat. Suplemen diet 5 minggu dengan 3% asam poli- $\gamma$ -glutamat mengurangi kolesterol LDL serum tingkat obesitas tikus yang disebabkan oleh diet tinggi lemak.

Berdasarkan analisis potensi bekatul sebagai Hipokolesterolemik menggunakan metode spektrofotometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait (Ghifari et al, 2017) yang membahas tentang dedak padi merupakan sumber nutrisi yang kaya senyawa komponen bioaktif yang dikenal memiliki manfaat bagi kesehatan, termasuk hipokolesterolemia, antioksidan dan kemoprevensi kanker. Walaupun bekatul memiliki potensi yang besar untuk dikembangkan sebagai pangan fungsional, tetapi kenyataannya pemanfaatannya terhambat yang disebabkan karena kualitas tidak standar dan rentan rusak. Untuk mendukung industri pengembangan bekatul tersebut, maka perlu dilakukan upaya untuk mencegah kerusakan dengan meningkatkan kualitas, keseragaman, dan memposisikan jenis bekatul yang sesuai.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti (Coritama et al., 2021) yang membahas tentang Dedak padi putih dan dedak padi dapat ditambahkan ke kue dan roti untuk meningkatkan beberapa parameter kualitas. Mereka dapat digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan jumlah lemak, serat, mineral, antioksidan, dan protein dalam kue dan roti, dan profil teksturnya dapat berubah berdasarkan jumlah yang ditambahkan. Minyak dedak padi juga dapat digunakan untuk menggantikan lemak terhidrogenasi pada kue dan

roti. Minyak dedak padi juga dapat digunakan untuk menggantikan lemak terhidrogenasi pada kue dan roti. Angkak juga dapat ditambahkan pada kue dan roti sebagai pewarna, yang juga memiliki potensi manfaat lain, antara lain meningkatkan aktivitas protein dan antioksidan pada kue dan roti serta menurunkan kolesterol. Meskipun ada beberapa orang yang khawatir bahwa biji merah mengandung zat berbahaya yang dibuat oleh *Monascus purpureus*, penggunaan biji merah dalam jumlah yang wajar tidak akan menyebabkan masalah kesehatan yang signifikan, dan ada upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi jumlah citrinin yang ada dalam biji merah.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti (Warganegara, Hanna Mutiara, et al., 2019) yang membahas tentang Asap yang dihasilkan oleh rokok menghasilkan radikal bebas. Paparan radikal bebas dalam jangka panjang dapat menyebabkan peroksidasi lipid, yang dapat merusak membran sel endotel. Asap rokok kretek dapat menyebabkan peroksidasi lipid dan peningkatan LDL sehingga memudahkan LDL menempel pada sel endotel yang tidak berfungsi. Makan ekstrak flaxseed merah dapat meningkatkan lebar lumen arteri koroner. Dioksidasi LDL menyebabkan pembentukan plak aterosklerotik, yang terdiri dari akumulasi lemak, makrofag, dan otot halus di intima dan media, yang juga disebut sebagai dinding atau lapisan.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti (Lammi et al., 2019) yang membahas tentang strategi multifungsi SWOT (Kekuatan, Kelemahan, Peluang, dan Ancaman). Karena multifungsinya, peptida individu dapat digunakan dalam suplemen makanan dan makanan fungsional. Namun, metode yang digunakan untuk penelitian 365 pada hidrolisat protein makanan yang merupakan kombinasi kompleks dari peptida, dari mana hanya beberapa yang bersifat aktif secara biologis perlu diubah untuk mengubah paradigma dari monofungsi menjadi multifungsi peptida. Untuk menyelesaikan masalah ini dengan sukses, beberapa masalah utama harus ditegaskan dan pendekatan baru harus diciptakan. Beberapa masalah telah terselesaikan. Peptida multifungsi memiliki banyak kekuatan, seperti kemampuan mereka untuk mengendalikan berbagai target biologis dan bekerja sama dengan bioaktif untuk meningkatkan efek kesehatan mereka. Monofungsi peptida, di sisi lain, metabolismenya cepat dan penyerapannya rendah, membuatnya kurang bioavailable di mulut. Namun, kemajuan yang dilakukan dalam bidang ini dengan cepat menarik banyak penelitian.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti (Zhang et al., 2020) yang membahas tentang Protein nuklir dan sitoplasma pada setiap kelompok tikus diekstraksi dengan mencampurkan sampel hati dalam buffer ekstraksi dingin menggunakan peralatan komersial yang sesuai (Beyotime Biotechnology, Shanghai, China). Setelah pengukuran dan denaturasi protein selesai, 30 gram ekstrak protein dielektroforesis dalam gel SDS-PAGE dan kemudian dimasukkan ke dalam membran PVDF. Antibodi yang diinkubasi pada membran kemudian dapat diamati. Dengan menggunakan software Image J, intensitas pita dihitung dan dinormalisasi menjadi aktin, yang merupakan protein lengkap, dan histone, yang merupakan protein nuklear.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti (Saji et al., 2019) yang membahas tentang analisis metabolik beras, flavonoid bioaktif seperti tricetin dan isomernya, tricetin 7-O-rutinoside dan tricetin 7-O- $\beta$ -D-glucopyranoside, sebagian besar berada di daun dan RB. Selain itu, ditemukan bahwa tricetin, ether dan isoscoparin glucopyranoside yang ditemukan dalam RB menunjukkan tingkat kemanjuran yang paling tinggi tinggi dalam menghentikan aktivitas scavenging radikal 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH).

Oligosakarida feruloylated (bentuk terikat asam ferulat) yang diekstraksi dari RB juga telah diketahui dapat menekan pemicu aterosklerotik seperti TNF- $\alpha$ , IL-1 $\beta$ , IL-6, dan NO serta mengaktifkan produksi IL-10 dalam sel yang distimulasi oleh lipopolisakarida (LPS) (RAW264.7).

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti (Ahsan et al., 2015) yang membahas tentang vitamin E, tocotrienols (T3) memiliki kemampuan untuk mencegah peroksidasi lipid autokatalitik. T3 lebih disukai daripada T karena berbagai manfaat kesehatannya. Berbeda dengan T, T3 menghentikan pembentukan kolesterol dan memiliki sifat anti-neuroprotektif. Selain itu,  $\alpha$ -T3 menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dalam mikrosom hati, lebih dari 40 hingga 60 kali lipat dari  $\alpha$ -tocopherol ( $\alpha$ -T), dan menunjukkan berbagai sifat anti-karsinogenik.

Berdasarkan Analisis Potensi bekatul sebagai hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa, terdapat jurnal yang juga meneliti (Sutthanut et al., 2022) yang membahas tentang Kemampuan antimikroba ekstrak dedak padi nonfermentasi dan fermentasi untuk melawan bakteri patogen dinilai dengan menggunakan agar well diffusion assay. Ekstrak H7F dan G13F menghentikan pertumbuhan *S. aureus* dan *E. coli* dengan konsentrasi 400 mg/mL. Zona penghambat rata-rata H7F adalah 12.15 mm dan 15.96 mm, dan zona penghambat G13F adalah 12.15 mm dan 15.50 mm. Bakteri patogen ini tidak dapat dihilangkan dari sampel beras yang tidak difermentasi (H7NF dan G13NF) (Gambar 3A, B). Temuan dari metode mikrodilusi kaldu juga menunjukkan bahwa sampel H7F dan G13F memiliki tingkat antimikroba yang sama dengan MIC *E. Coli* H7F dan G13F dan *S.*

## KESIMPULAN

Berdasarkan tinjauan literatur, analisis potensi bekatul sebagai agen hipokolesterolemik menggunakan metode spektrometri massa menunjukkan adanya potensi dalam menurunkan kadar kolesterol. Meskipun masih diperlukan penelitian lebih lanjut, temuan ini memberikan dasar untuk eksplorasi lebih lanjut terkait manfaat kesehatan bekatul, terutama dalam konteks penanganan kolesterol.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa. Berkat rahmat dan rahmat-Nya, kami dapat menyelesaikan karya ilmiah dengan metode literature review jurnal ini. Penulisan karya ilmiah ini bertujuan untuk memenuhi Tugas Mata kuliah Kimia Farmasi Analisis pada Fakultas Farmasi Universitas Buana Perjuangan Karawang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, H., Ahad, A., & Siddiqui, W. A. (2015). A review of characterization of tocotrienols from plant oils and foods. *Journal of Chemical Biology*, 8(2), 45–59. <https://doi.org/10.1007/s12154-014-0127-8>
- Bekatul, P., Peluang, F., Ilmu, D., Pertanian, F. T., Bogor, P., & Bogor, D. (2016). *Pengembangan Bekatul sebagai Pangan Fungsional: Peluang, Hambatan, dan Tantangan Rice Bran Development as Functional Foods: The Opportunities, Obstacles, and Challenges*.
- Coritama, C., Pranata, F. S., & Swasti, Y. R. (2021). Manfaat Bekatul Beras Putih dan Angkak dalam Pembuatan Cookies dan Roti. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(1), 43. <https://doi.org/10.24853/mjnf.2.1.43-57>



- Estiasih, T., & Santoso, V. (2021). *Senyawa bioaktif dan potensi bekatul beras ( Oryza sativa ) sebagai bahan pangan fungsional*. 12(36), 30–43.
- Ghifari, B., Hadi, M., Tarwotjo, U., Tuarita, M. Z., & Sadek, N. F. (IPB/Fakultas T. P. (2017). Pengembangan Bekatul sebagai Pangan Fungsional: Peluang, Hambatan, dan Tantangan Rice Bran Development as Functional Foods: The Opportunities, Obstacles, and Challenges. *Jurnal Pangan*, 26(22), 24–31.
- J, N. N., Wirjatmadi, B., & Adriani, M. (2015). Combined Food ( Bekatul dan Lemak ) Menurunkan Kadar Kolesterol Total , Trigliserida , dan LDL pada Tikus Galur Wistar Combined Food ( Rice Bran and Fat ) Reduce of the Total Cholesterol Levels , Triglycerides , and LDL of Wistar Strain Rats. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, 28(3), 208–212.
- Kartiningrum, E. (2015). *Panduan Penyusunan Studi Literatur. Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat Politeknik Kesehatan Majapahit Mojokerto*.
- Lammi, C., Aiello, G., Boschini, G., & Arnoldi, A. (2019). Multifunctional peptides for the prevention of cardiovascular disease: A new concept in the area of bioactive food-derived peptides. *Journal of Functional Foods*, 55, 135–145. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.02.016>
- Maurya, N. K., Arya, P., & Sengar, N. S. (2020). *HYPOLIPIDEMIC EFFECT OF RICE BRAN OIL ON CHRONIC RENAL FAILURE ( UNDERGOING HEMODIALYSIS ) PATIENTS*. 20(1), 3285–3289.
- Nursalam. (2020). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*.
- Saji, N., Francis, N., Schwarz, L. J., Blanchard, C. L., & Santhakumar, A. B. (2019). Rice bran derived bioactive compounds modulate risk factors of cardiovascular disease and type 2 diabetes mellitus: An updated review. *Nutrients*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/nu11112736>
- Sutthanut, K., Tippiyawat, P., Srijampa, S., Phoksawat, W., Vachirodom, P., & Wandee, R. (2022). Prebiotic, Antipathogenic Bacteria and Hypocholesterolemia Properties of Fermented Rice Bran Extracts Derived from Black Rice and Germinated Brown Rice. *Foods*, 11(22). <https://doi.org/10.3390/foods11223704>
- Tikus, P., & Strain, A. (2016). *Universitas Gadjah Mada, 2016 | Diunduh dari http://etd.repository.ugm.ac.id/*.
- Wang, J., Shimada, M., Kato, Y., Kusada, M., & Nagaoka, S. (2015). Cholesterol-lowering effect of rice bran protein containing bile acid-binding proteins. *Bioscience, Biotechnology and Biochemistry*, 79(3), 456–461. <https://doi.org/10.1080/09168451.2014.978260>
- Warganegara, E., Hanna Mutiara, & Ocsi Zara Zettira. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Bekatul Beras Merah Terhadap Perubahan Diameter Lumen Arteri Koronaria Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan galur Sprague-Dawley Yang Diinduksi Paparan Asap Rokok Kretek. *Jurnal Universitas Lampung, Volume 8 N*, 167–172.
- Warganegara, E., Mutiara, H., Zettira, O. Z., Mikrobiologi, B., Kedokteran, F., Lampung, U., Parasitologi, B., Kedokteran, F., Lampung, U., Kedokteran, F., & Lampung, U. (2019). *Pengaruh Pemberian Ekstrak Bekatul Beras Merah Terhadap Perubahan Diameter Lumen Arteri Koronaria Tikus Putih ( Rattus norvegicus ) Jantan galur Sprague-Dawley Yang Diinduksi Paparan Asap Rokok Kretek The Effect Of Red Rice Bran Extract On Changes In Lumen Diameter Of Coronary Artery Of Male White Rat ( Rattus norvegicus ) Sprague dawley Strain Induced Exposure To Clove Cigarette Smoke*. 8, 167–172.
- Zhang, R., Ma, Q., Tong, X., Liu, L., Dong, L., Huang, F., Deng, Y., Jia, X., Chi, J., & Zhang, M. (2020). Rice bran phenolic extract supplementation ameliorates impaired lipid metabolism in high-fat-diet fed mice through AMPK activation in liver. *Journal of Functional Foods*, 73(April), 104131. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2020.104131>