

ANALISIS PROTEIN PADA BEKATUL PADA BERAS KETAN HITAM MENGGUNAKAN METODE SPEKTROMETRI MASSA : TINJAUAN LITERATUR

Himyatul Hidayah¹, Riana Ardianti^{2*}, Abielza Yugha Geralda³, Kirana Azzahra Emil Musa⁴

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

*Corresponding Author : rianaardianti2002@gmail.com

ABSTRAK

Setiap sel dalam tubuh mengandung molekul yang disebut protein, yang penting untuk menjaga struktur, fungsi, dan penampilan jaringan tubuh. Asam amino, yang merupakan molekul kecil yang jumlahnya ratusan hingga ribuan, dan membentuk protein. Produk sampingan dari pengolahan beras adalah dedak padi. Berkenaan dengan komponen bioaktifnya, dedak padi sangat kaya akan serat pangan, vitamin B, tokoferol, dan oryzanol. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui keanekaragaman protein pada bekatul pada beras ketan hitam menggunakan metode spektrometri massa yang dianalisis dari beberapa sumber jurnal yang sejenis. Metode penelitian yang digunakan yaitu tinjauan literatur atau literature review dengan mengambil data pada database jurnal yaitu Google Scholar. Jurnal yang diseleksi merupakan jurnal dalam kurun waktu 2013-2023 dengan kata kunci yang telah ditetapkan dan diambil 14 jurnal yang sesuai. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode spektrometri massa merupakan metode yang sesuai untuk digunakan dalam mengidentifikasi kandungan protein yang berada di bekatul pada beras ketan hitam. Berdasarkan hasil literature review dari beberapa jurnal bekatul merupakan produk samping penggilingan padi yang memiliki persentase serat gizi tinggi (20-25%), sebagian besar serat tidak larut. Yang menyusun serat tidak larut dedak padi adalah kombinasi selulosa dan hemiselulosa. Serat tidak larut menurunkan kolesterol darah dan bermanfaat bagi saluran pencernaan, kemudian di dapatkan hasil analisis protein pada bekatul pada beras ketan hitam yaitu nilai gizi dedak padi terdiri dari protein kasar 13,11–17,19%, serat kasar 7–10,1%, lemak kasar 2,52-5,05%, dan karbohidrat 67,58–72,74%. Satu porsi ketan hitam dalam porsi 100 gram dapat mengandung 8,5 gram protein.

Kata kunci : bekatul, beras ketan hitam, protein, protein pada beras ketan hitam dan bekatul

ABSTRACT

Every cell in the body contains molecules called proteins, which are important for maintaining the structure, function, and appearance of body tissues. Amino acids, which are small molecules numbering in the hundreds to thousands, make up proteins. A by-product of rice processing is rice bran. With regard to its bioactive components, rice bran is very rich in dietary fiber, B vitamins, tocopherol, and oryzanol. The purpose of this study was to determine the protein diversity in rice bran in black glutinous rice using mass spectrometry methods analyzed from several similar journal sources. The research method used is a literature review by taking data in the journal database, namely Google Scholar. The selected journals are journals in the period 2013-2023 with predetermined keywords and 14 appropriate journals taken. The results showed that the mass spectrometry method is a suitable method for use in identifying the protein content in rice bran in black glutinous rice. Based on the results of literature reviews from several journals, rice bran is a by-product of rice milling which has a high percentage of nutritional fiber (20-25%), most of the fiber is insoluble. What makes up the insoluble fiber of rice bran is a combination of cellulose and hemicellulose. Insoluble fiber lowers blood cholesterol and is beneficial for the digestive tract, then obtained the results of protein analysis on rice bran in black glutinous rice, namely the nutritional value of rice bran consisting of crude protein 13.11-17.19%, crude fiber 7-10.1%, crude fat 2.52-5.05%, and carbohydrates 67.58-72.74%. One serving of black sticky rice in a 100-gram serving can contain 8.5 grams of protein.

Keywords : black sticky rice, protein, protein in black sticky rice and rice bran, rice bran

PENDAHULUAN

Kebiasaan yang paling signifikan mempengaruhi status gizi adalah kebiasaan makanan. Hal ini disebabkan kuantitas dan kualitas makanan dan minuman yang dikonsumsi akan mempengaruhi jumlah asupan makanan. Pola makan yang seimbang harus dimasukkan ke dalam pola makan masyarakat untuk menjaga kesehatan dan mencegah sejumlah gangguan terkait gizi kronis atau tidak menular. Kesehatan suatu masyarakat dan setiap orang dapat ditingkatkan dengan pola makan yang tepat. Perubahan cara hidup dan gizi dapat mengubah pola penyakit menular menjadi kelainan degeneratif dan metabolik yang paling umum (Lilmawati, Wahiduddin and Rismayanti, 2022).

Protein adalah makromolekul dengan berat molekul berkisar antara 5.000 hingga beberapa juta, dan merupakan sumber asam amino termasuk unsur C, H, O, dan N. Empat kilokalori ditemukan dalam satu gram protein. Total protein tubuh membentuk sekitar 19% dari berat daging, dimana otot membentuk 45%. Setiap hari, orang dewasa membutuhkan satu gram protein untuk setiap kilogram berat badannya. Untuk pertumbuhan anak, tiga gram protein per kilogram berat badan lebih banyak. Untuk menjamin bahwa tubuh benar-benar menerima jenis dan jumlah asam amino yang tepat, idealnya seperlima kebutuhan protein orang dewasa berasal dari sumber hewani, dan sepertiga kebutuhan protein anak-anak berasal dari sumber hewani (Sandra Tri Juli Fendri, Ifmaily, 2019).

Lapisan luar beras, yang disebut bran (bekatul), berwarna krem atau coklat muda dan keluar saat bulir digiling menjadi nasi. Komoditas yang disebut dedak padi ini diperoleh dari dedak padi, hasil samping penggilingan padi yang telah disaring dan dikeluarkan dari sekam (kulit terluar gabah). Sekitar 60–65% beras dan 8–12% dedak padi diproduksi selama penggilingan padi. Walaupun pemanfaatan dedak padi saat ini hanya terbatas pada pakan ternak, namun kandungan nutrisinya yang tinggi menjadikannya bahan baku yang potensial untuk sektor pangan. Bekatul mengandung banyak vitamin B, khususnya vitamin B1 (tiamin), dan memiliki nilai gizi sebagai berikut: protein 13,11-17,19%, lemak 2,52-5,05%, karbohidrat 67,58-72,74%, dan serat kasar 370,91-387,3 kalori (Luthfianto, Noviyanti and Kurniawati, 2017).

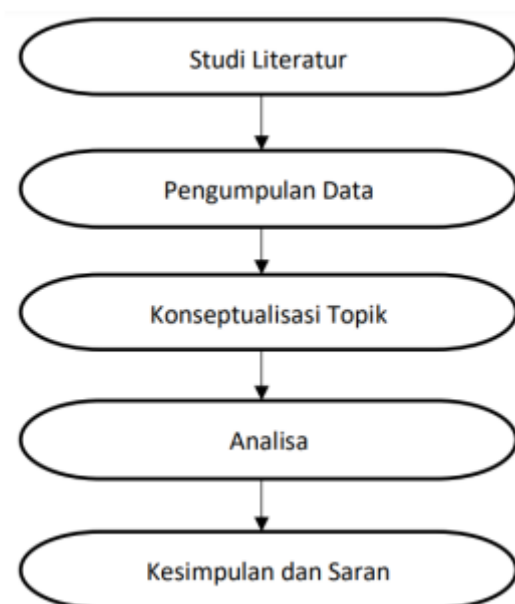
Meskipun potensi dedak padi sebagai makanan padat nutrisi telah dipelajari secara ekstensif, belum ada upaya yang dilakukan untuk mengembangkan dan menggunakannya sebagai makanan yang nyaman dan dapat diterima. Keyakinan bahwa dedak padi ditujukan untuk hewan dan bukan untuk dikonsumsi manusia menghambat pengobatan penyakit ini. Komponen bioaktif dan serat pangan dedak padi menunjukkan relevansinya sebagai sumber pangan fungsional. Selain kaya akan antioksidan, dedak padi dapat bertindak sebagai penyeimbang radikal bebas (Lilmawati, Wahiduddin and Rismayanti, 2022).

Ketan hitam merupakan salah satu jenis beras lokal yang mempunyai kandungan pigmen paling besar dibandingkan dengan beras putih atau beras berwarna lainnya. Selain rasa dan aromanya yang luar biasa, beras hitam memiliki tampilan yang unik dan tidak biasa. Selain itu, ketan hitam menawarkan sejumlah manfaat kesehatan. Kandungan seratnya yang tinggi membantu pencernaan, meningkatkan daya tahan tubuh, dan merupakan sumber vitamin, mineral, dan antioksidan yang membantu menangkal penyakit seperti kanker, penyakit jantung, hepatitis, dan gagal ginjal. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui keanekaragaman protein pada bekatul pada beras ketan hitam menggunakan metode spektrometri massa yang dianalisis dari beberapa sumber jurnal yang sejenis.

METODE

Penelitian ini menggunakan metodologi penelitian tinjauan literatur, yang menghasilkan temuan berdasarkan data yang tersedia dan menguraikan penemuan untuk dijadikan model bagi

upaya penelitian di masa depan yang bertujuan untuk mengumpulkan atau menjelaskan substansi subjek yang diteliti. Untuk memberikan landasan yang kuat terhadap topik atau pembicaraan, penulis mencari informasi atau bahan literatur di jurnal, makalah, dan buku (Andriani, 2022). Penelitian ini dilakukan secara metodis untuk menjamin hasil yang diharapkan dan mencegah penyimpangan dari tujuan penelitian. Tahapan pendekatan penelitian studi literatur metodis adalah sebagai berikut :



Skema 1. Diagram Alir Teknik Penelitian Analisis Literatur

Pertama, tinjauan literatur merupakan tugas penting yang harus diselesaikan oleh semua peneliti untuk mengembangkan dan memperoleh landasan teoritis, kerangka konseptual, dan hipotesis. Kedua, metode pengumpulan data. Metode kualitatif dan kuantitatif dapat digunakan untuk memperoleh data. Peneliti menggunakan metode pengumpulan data kuantitatif berdasarkan tinjauan pustaka atau literatur review dalam makalah ini. Buku, jurnal, karya ilmiah, tinjauan pustaka, dan bahan lain yang memuat gagasan mengenai permasalahan yang diteliti dapat digunakan sebagai sumber data. Ketiga, analisis. Analisis dapat dilakukan dengan mengurutkan temuan-temuan penelitian-penelitian sebelumnya mengenai subjek tersebut dalam urutan yang paling relevan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, mengevaluasi setiap abstrak penelitian untuk menentukan apakah abstrak tersebut sesuai untuk isu tersebut, dan mencatat informasi yang dianggap penting untuk memudahkan penyusunan (Hartati, Kamil and Solikhah, 2021)

HASIL

Tabel 1. Jurnal yang Direview

No	Author/Tahun	Hasil penelitian
1	Arfiah Tuankotta, Nety Kurniaty, (2015)	Hasil dari penelitian ini diperoleh kandungan protein tertinggi terdapat pada Tepung Ketan Hitam yaitu 7,649%, lalu Tepung Beras Putih yaitu 7,593% dan Tepung Sagu yaitu 0,82%.
2	Luthfianto, Noviyanti dan Kurniawati (2017)	Hasil dari penelitian ini yaitu Bekatul IR 64 memiliki kandungan protein paling besar sebesar 16,27% dan Jenis Situbagendit memiliki kadar lemak terbesar sebesar 5,59%, kadar karbohidrat terbesar sebesar 58,69% dan kandungan mineral tertinggi sebesar 15,02%.

3	Wira Noviana Suhery, Armon Fernando (2016)	Hasil penelitian ini bahwa Nilai IC50 ekstrak bekatul merah yaitu 31,7525 ppm ,hal tersebut membuktikan bahwa ekstrak bekatul merah memiliki potensi yang kuat sebagai antioksidan. Sedangkan nilai IC50 pada ekstrak dedak padi hitam yaitu 434, 7525 ppm. Menunjukkan potensi antioksidan meskipun kurang aktif.
4	Wulandari <i>et al.</i> , (2018)	Hasil dari penelitian ini diperoleh konsentrasi antosianin yang tinggi karena satu butir terdiri atas 8% dedak padi.
5	Nur and Sjoftan, (2020)	Hasil dari penelitian ini bahwa dedak padi memiliki kandungan protein sekitar 13,11% sampai 17,19%.
6	Phonsakhan and Kong-ngern, (2015)	Hasil dari penelitian ini yaitu Beras Ketan Hitam memiliki sumber antosianin yang bagus dengan konsentrasi 0,262 sampai 2,539 mg/g yang memiliki kualitas sebagai antioksidan yang berguna untuk kesehatan.
7	Listyani and Zubaidah, (2015)	Hasil dari penelitian ini adalah Dedak padi memiliki kandungan protein sebesar 12% sampai 15,6%.
8	Dokkaew,Punvittayagul and Insuan, (2019)	Hasil dari penelitian ini yaitu Dedak padi memiliki manfaat positif seperti aktivitas antioksidan dan sifat antikanker untuk payudara, usus besar dan hati.
9	Nakamura <i>et al.</i> , (2017)	Hasil dari penelitian ini adalah Dedak merupakan makanan yang biofungsional dengan antioksidan tinggi karena mengandung asam oleat dan antosianin yang tinggi.
10	Malik, (2022)	Hasil dari penelitian ini setelah dilakukan pemeriksaan fitokimia diperoleh Nilai Ketan Hitam di kecamatan basala yaitu terdiri dari 12,75% air, 3,60% abu, 7,62% protein, 3,81% lemak, 72,22% karbohidrat dan 6,59% analisis daya pengembangan

PEMBAHASAN

Temuan penelitian berikut ini berdasarkan temuan penelitian yang dilakukan dengan metode kajian literatur dari beberapa jurnal yang telah diteliti sebelumnya, antara lain 10 jurnal nasional dan 4 jurnal internasional terkait dengan judul penelitian Analisis Protein pada Dedak Padi Beras Ketan Hitam. Pada bagian awal ditulis oleh Arfiah Tuankotta, Nety Kurniaty, (2015) dengan judul “*Perbandingan Kandungan Protein Tepung Beras Putih (Oryza Sativa L.), Tepung Ketan Hitam (Oryza Sativa L. Glutinosa), dan Tepung Sagu (Metroxylon Sago Rottb.) Menggunakan Metode Kjeldahl*” Kualitas suatu makanan seringkali ditentukan oleh jumlah protein yang dikandungnya. Protein nabati dan hewani, yang ditemukan pada tubuh tumbuhan dan hewan, disebut demikian. Agar makhluk hidup dapat bertahan hidup, protein sangat penting. Seperempat kebutuhan protein harian, yaitu satu gram per kilogram berat badan, sebaiknya berasal dari protein hewani. Tubuh menggunakan protein untuk berbagai tujuan, seperti enzim, mekanisme pertahanan, agen pengatur, agen transportasi, dan banyak lagi. Peran utamanya adalah sebagai sumber produksi struktur sel, seperti yang ditemukan pada rambut, wol, kolagen, jaringan ikat, membran sel, dll. Selain itu, ia memiliki kemampuan untuk berperan sebagai protein aktif, seperti enzim, yang berfungsi sebagai katalis untuk semua reaksi biologis seluler. Selain enzim, protein aktif antara lain hormon, racun, antibodi/antigen, protein yang melekat pada gen, dan pengangkut oksigen (hemoglobin).

Selanjutnya, terdapat jurnal yang juga meneliti terkait kandungan protein pada bekatul dan beras ketan hitam oleh Luthfianto, Noviyanti and Kurniawati, (2017) dengan judul “*Karakterisasi Kandungan Zat Gizi Bekatul pada Berbagai Varietas Beras di Surakarta*”. Lapisan luar beras, yang disebut dedak atau dedak padi, dipisahkan dari sekam gabah selama proses penggilingan dan dibebaskan sebagai beras. Saat ini, dedak padi hanya digunakan sedikit untuk pakan ternak. Dedak padi yang kaya akan nutrisi mempunyai potensi untuk digunakan sebagai bahan baku di bidang pangan. Dedak padi merupakan sumber serat pangan dan memiliki nilai gizi yang mengandung protein, lemak, karbohidrat, dan mineral lainnya.

Beras ketan ada dua jenis, yaitu ketan hitam dan ketan putih. Pigmen di dalamnya menentukan variasi warna. Pigmen antosianin pada ketan hitam memiliki warna ungu tua. *Oryza sativa* L. Indica, kadang dikenal dengan nama ketan hitam, merupakan anggota famili Gramineae namun memiliki konsentrasi amilopektin yang tinggi. Ketan hitam memiliki rona ungu paling gelap dan memiliki kandungan paling tinggi jika dibandingkan dengan ketan berwarna lainnya. Ketan hitam memiliki komponen bermanfaat yang disebut antosianin. Ketan hitam memiliki pigmen khas berwarna ungu yang disebut antosianin. Penelitian terbaru mengungkapkan bahwa antosianin memiliki sejumlah manfaat kesehatan, antara lain sebagai antioksidan, antiinflamasi, antimikroba, dan memiliki aktivitas antikarsinogenik. Ia juga mempunyai efek pada pembuluh darah dan trombosit, sehingga menurunkan risiko penyakit jantung koroner, serta meningkatkan penglihatan dan menginduksi apoptosis. menyoroti bagaimana kekurangan magnesium dapat menyebabkan kulit kusam (Dwi and Rosilyanarr, (2021).

Berdasarkan hasil literature review yang telah di dapatkan yaitu Listyani and Zubaidah, (2015) dengan judul "*Examines Transparent Rice Bran Blends (Rice Bran Content and White Glutinous Flour: Wheat Flour Ratio)*". Produk sampingan dari pengolahan beras adalah dedak padi. Dedak padi memiliki konsentrasi tinggi serat makanan, vitamin B, tokoferol, dan oryzanol di antara unsur bioaktifnya. Potensi zat bioaktif inilah yang melatar belakangi penggunaan dedak padi sebagai bahan makanan seperti opak. Sebagai produk sampingan dari penggilingan padi, dedak padi mengandung lebih dari 20% serat nutrisi, yang sebagian besar tidak larut. Yang menyusun serat tidak larut dedak padi adalah kombinasi selulosa dan hemiselulosa. Serat tidak larut menurunkan kolesterol darah dan bermanfaat bagi saluran pencernaan. Selain itu, dedak padi mempunyai kandungan bioaktif seperti oryzanol, asam pangamid, tokotrienal, dan tokoferol. Dedak padi menjadi bahan kuliner yang semakin populer karena kemungkinan adanya komponen bioaktif yang digunakan dalam pembuatan kue, biskuit, dan produk panggang lainnya. Kandungan protein buram pada dedak padi meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah dedak. Hal ini disebabkan tingginya konsentrasi protein dedak padi; jadi, semakin besar jumlah dedak yang ditambahkan pada suatu produk, semakin tinggi pula kandungan protein produk tersebut. Selain itu, dedak padi mengandung serat pangan yang kaya akan lemak, protein, mineral, dan vitamin.

Berdasarkan hasil literature review yang telah di dapatkan yaitu Dokkaew, Punvittayagul and Insuan, (2019) dengan judul "*Protective Effects of Defatted Sticky Rice Bran Extracts on the Early Stages of Hepatocarcinogenesis in Rats*". Dedak padi merupakan produk samping penggilingan padi yang kaya akan vitamin, γ -oryzanol, dan senyawa fenolik, serta fitonutrien dan fitokimia lainnya. Sejumlah penelitian telah menemukan bahwa fitokimia dalam dedak padi menawarkan berbagai manfaat positif, termasuk aktivitas antioksidan [8] dan sifat antikanker untuk payudara, usus besar, dan hati. Dedak padi yang tersisa mengandung beberapa senyawa polar yang berharga. Khususnya ditemukan pada beras berwarna, antosianin memiliki beragam sifat kemopreventif, seperti antiinflamasi, antimutagenik, dan pengurangan aktivitas α -glukosidase.

Berdasarkan hasil literature review yang telah di dapatkan yaitu Nakamura *et al.*, (2017) dengan judul "*Effects of super-hard rice bread blended with black rice bran on amyloid β peptide production and abrupt increase in postprandial blood glucose levels in mice*". Antosianin, salah satu kelas flavonoid, adalah senyawa berwarna alami yang ditemukan dalam beras berpigmen. Karena peningkatan konsentrasi serum apolipoprotein A1 dan kolesterol high-density lipoprotein (HDL), beras merah dan hitam telah terbukti memiliki efek kesehatan yang positif. Pigmen ini ditemukan pada lapisan dedak padi dan terbukti menurunkan pembentukan plak aterosklerotik dan meningkatkan status antioksidan pada kelinci. Diabetes tipe 2 dan penyakit Alzheimer adalah kondisi yang sangat berbahaya, dan penyakit Alzheimer dianggap sebagai penyebab penyakit Alzheimer. Dibuatlah roti beras super keras dicampur

dedak beras hitam (SRBBB); ia memiliki kandungan pati resisten yang tinggi dan, bahkan setelah pemanasan, menunjukkan efek penghambatan yang kuat terhadap β -sekretease dan asetilkolinesterase. Aktivitas penghambatan β -sekretease 3,6 kali lebih tinggi pada dedak padi hitam dibandingkan padi Koshihikari. Dedak mungkin merupakan makanan biofungsional dengan kapasitas antioksidan tinggi karena mengandung asam oleat dan antosianin yang lebih tinggi.

Berdasarkan hasil literature review yang telah di dapatkan yaitu Malik, (2022) dengan judul “*Physicochemical Characteristic of Black Glutinous Rice from Basala*”. Salah satu bahan pangan yang cukup menjanjikan sebagai sumber serat, senyawa bioaktif, dan antioksidan adalah ketan hitam (*Oryza sativa var. glutinosa*). Pewarna antosianin yang terdapat pada ketan hitam dapat digunakan untuk mewarnai makanan secara alami. Antosianin yang ditemukan dalam sel epidermis memberi warna pada ketan hitam. Antosianin diklasifikasikan menjadi flavonoid dan fenolik secara kimia. Asam amino membentuk protein. Asam amino adalah komponen nutrisi penting yang memasok bahan pembangun yang dibutuhkan untuk produksi protein. Selain itu, protein juga menambah ciri fisik pangan karena kemampuannya dalam menstabilkan, berbusa, mengemulsi, dan stabilitas gel. Asam amino juga merupakan prekursor komponen aroma dan warna selama reaksi enzimatik, pengolahan makanan, dan penyimpanan. Kajian fisikokimia ketan hitam di Kecamatan Basala menunjukkan bahwa kandungan lemak dan karbohidrat pada beras sangat berbeda, sedangkan analisis air, abu, protein, dan daya pengembangan tidak mengalami perubahan yang signifikan. Ketan hitam di Kecamatan Basala dilakukan pemeriksaan fisikokimia, menghasilkan data yang meliputi bahan tersebut terdiri dari 12,75% air, 3,60% abu, 7,62% protein, 3,81% lemak, 72,22% karbohidrat, dan 6,59% analisis daya pengembangan.

KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, terbukti bahwa metode spektrometri massa merupakan pilihan yang baik untuk menentukan kandungan protein dedak ketan hitam. Ketan hitam, atau *Oryza sativa var. glutinosa*, merupakan salah satu makanan yang menjanjikan sebagai sumber serat, bahan kimia bioaktif, dan antioksidan. Ketan hitam mengandung pewarna antosianin yang dapat digunakan untuk mewarnai masakan secara organik. Antosianin yang ditemukan dalam sel kulit memberi warna pada ketan hitam. Secara kimia, antosianin terbagi menjadi flavonoid dan fenolik. Bekatul merupakan produk samping penggilingan padi yang memiliki persentase serat gizi tinggi (20-25%), sebagian besar serat tidak larut. Yang menyusun serat tidak larut dedak padi adalah kombinasi selulosa dan hemiselulosa. Serat tidak larut menurunkan kolesterol darah dan bermanfaat bagi saluran pencernaan. Karbohidrat (67,58-72,74%), serat kasar (7-10,1%), protein kasar (13,11%-17,19%), dan lemak kasar (2,52-5,05%) merupakan nilai gizi dedak padi. Sebanyak 8,5 gram protein terdapat pada 100 gram ketan hitam.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses pengerjaan literatur review ini berlangsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, W. (2022). ‘PENGUNAAN METODE SISTEMATIK LITERATUR REVIEW DALAM PENELITIAN ILMU SOSIOLOGI’. 7 (2).
Arfiah Tuankotta, Nety Kurniaty, A. A. (2015). ‘Perbandingan Kadar Protein pada Tepung

- Beras Putih (*Oriza Sativa L.*), Tepung Beras Hitam (*Oryza Sativa L. Glutinosa*), Dan Tepung sagu (*Metroxylon Sagu Rottb.*) dengan Menggunakan Metode Kjeldahl'. Prosiding Penelitian SPeSIA Farmasi [Preprint].
- Dini, R. R., Besar, O.I. and Andriani, R. (2014). 'PENGOLAHAN BROWNIES KUKUS KETAN HITAM DI HOTEL SAVOY HOMANN BIDADAKARA BANDUNG'. 1 (1), pp. 16–28.
- Dokkaew, A., Punvittayagul, C. and Insuan, O. (2019). 'Protective Effects of Defatted Sticky Rice Bran Extracts on the Early Stages of Hepatocarcinogenesis in Rats'. pp. 1–12.
- Dwi, V. and Rosilyanarr, A. (2021). 'Kelayakan Beras Ketan Hitam (*Oriza Sativa L. Indica*) dan Madu Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Lulur Badan'. 10 (2), pp. 67–72.
- Hartati, S. S., Kamil, A. L. and Solikhah, F. (2021). 'TEKNIK FAILOVER CLUSTERING SEBAGAI SOLUSI HIGH AVAILABILITY'. Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi. 8 (1).
- Lilmawati, Wahiduddin and Rismayanti (2022). 'Hasanuddin Journal of Public Health'. Hasanuddin Journal Of Public Health. 3 (3), pp. 235–246.
- Listyani, A. and Zubaidah, E. (2015). 'FORMULASI OPAK BEKATUL PADI (KAJIAN PENAMBAHAN BEKATUL DAN PROPORSI TEPUNG KETAN PUTIH : TERIGU) Studies Opaque Rice Bran Formulations (Rice Bran Addition and Proportion of White Glutinous Flour : Wheat Flour)'. 3 (3), pp. 950–956.
- Luthfianto, D., Noviyanti, R. D. and Kurniawati, I. (2017). 'Karakterisasi Kandungan Zat Gizi Bekatul Pada Berbagai Varietas Beras Di Surakarta'. Urecol, pp. 371–376. Available at: <https://journal.unimma.ac.id/index.php/urecol/article/view/1542>.
- Malik, A. (2022) 'KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA BERAS KETAN HITAM ASAL BASALA Physicochemical Characteristic of Black Glutinous Rice from Basala', 02 (01), pp. 51–55. Available at: <https://doi.org/10.56189/bip0201.09>.
- Nakamura, S. et al. (2017). 'Effects of super-hard rice bread blended with black rice bran on amyloid β peptide production and abrupt increase in postprandial blood glucose levels in mice'. Bioscience, Biotechnology and Biochemistry. 81 (2), pp. 1–12. Available at: <https://doi.org/10.1080/09168451.2016.1240605>.
- Nur, A. D. and Sjojfan, O. (2020). 'ESTIMASI DAN VALIDASI KANDUNGAN ENERGI BEKATUL SEBAGAI PAKAN UNGGAS DARI KOMPOSISI KIMIA PAKAN'. Jurnal Nutrisi Ternak Tropis, 3 (2).
- Phonsakhan, W. and Kong-ngern, K. (2015). 'Electronic Journal of Biotechnology A comparative proteomic study of white and black glutinous rice leaves'. EJBT. 18 (1), pp. 29–34. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.ejbt.2014.11.005>.
- Sandra Tri Juli Fendri, Ifmaily, S.R.S. (2019). 'Analisis Protein Pada Rinuak, Pensi dan Langkitang dengan Spektrofotometri UV-Vis'. Jurnal Katalisator. 4 (2).
- Wira Noviana Suhery, Armon Fernando, N. H. (2016). 'UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK BEKATUL PADI KETAN MERAH DAN HITAM (*Oryza sativa L. var. glutinosa*) DAN FORMULASINYA DALAM SEDIAAN KRIM'. PHARMACY. 13 (01).
- Wulandari. D. et al. (2018). EFEK KOPIGMENTASI DARI KATEKOL DAN TANIN TERHADAP STABILITAS ANTOSIANIN BEKATUL BERAS KETAN HITAM (*Oryza sativa glutinosa*) SELAMA PENYIMPANAN. Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian. 23 (1), pp. 31–44.