

Substitusi Modifikasi Pati Biji Nangka dan Bekatul terhadap Serat Pangan dan Aktivitas Antioksidan pada Mie Kering

Substitution of Modified Jackfruit Seed Starch and Rice Bran on Dietary Fiber and Antioxidant Activity in Dried Noodles

Addila Salsabila^{1*}, Pramudya Kurnia¹, Eni purwani¹

Correspondensi e-mail: artawaifeu@gmail.com

¹Program Studi Ilmu Gizi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengaruh substitusi tepung komposit berbasis modifikasi pati biji nangka dan tepung bekatul terhadap kadar serat pangan dan aktivitas antioksidan pada produk mie kering. Pati biji nangka dimodifikasi melalui metode autoclaving-cooling, sebuah teknik fisik untuk meningkatkan karakteristik fungsional pati seperti ketstabilitan termal, ketahanan terhadap pencernaan, dan meningkatkan kandungan pati resisten. Di sisi lain tepung bekatul digunakan sebagai sumber serat tidak larut dan senyawa bioaktif seperti γ -oryzanol dan asam fenolat yang telah terbukti memiliki aktivitas antioksidan. Kedua bahan ini dicampur dengan rasio 1:1 untuk menghasilkan tepung komposit, yang kemudian disubstitusikan pada tingkat 5%, 10%, dan 15% dari total tepung yang digunakan dalam pembuatan mie kering. Produk akhir kemudian dianalisis untuk mengetahui kadar serat pangan tak larut, serat pangan larut dan total serat pangan menggunakan metode multienzim serta uji aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Hasil menunjukkan adanya peningkatan signifikan ($p<0.05$) pada kadar serat pangan dan aktivitas antioksidan seiring dengan meningkatnya substitusi. Perlakuan substitusi 15% memberikan hasil terbaik dengan kadar serat pangan total 6,86% dan aktivitas antioksidan 33,70%. Penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi modifikasi pati biji nangka dan tepung bekatul berpotensi sebagai bahan baku mie fungsional yang lebih sehat dan bernilai gizi tinggi, sekaligus mendukung pemanfaatan bahan lokal secara berkelanjutan.

INFO ARTIKEL

ORIGINAL RESEARCH

Submitted: 29 07 2025

Accepted: 11 12 2025

Kata Kunci:

Aktivitas Antioksidan, Tepung Komposit, Serat Pangan, Pati Biji Nangka, Bekatul

Copyright (c) 2025 Authors.

Akses artikel ini secara online



Quick Response Code

ABSTRACT

This study aims to evaluate the effect of substituting composite flour made from modified jackfruit seed starch and rice bran flour on the dietary fiber content and antioxidant activity of dried noodle products. Jackfruit seed starch was modified using the autoclaving-cooling method, a physical technique designed to enhance the functional properties of starch, such as thermal stability, resistance to digestion, and increased resistant starch content. On the other hand, rice bran flour was utilized as a source of insoluble fiber and bioactive compounds such as γ -oryzanol and phenolic acids, which are known for their antioxidant properties. The two ingredients were combined in a 1:1 ratio to produce composite flour, which was then substituted into the noodle formulation at levels of 5%, 10%, and 15% of the total flour used. The final noodle products were analyzed for insoluble, soluble, and total dietary fiber content using a multi-enzyme method, as well as antioxidant activity using the DPPH assay. The results indicated a significant increase ($p<0.05$) in dietary fiber content and antioxidant activity with higher substitution levels. The 15% substitution treatment yielded the best results, with total dietary fiber content of 6.86% and antioxidant activity of 33.70%. This study demonstrates that the combination of modified jackfruit seed starch and rice bran flour holds great potential as a sustainable and nutritious functional ingredient in healthier dried noodle formulations.

Keywords: Antioxidant Activity, Composite Flour, Dietary Fiber, Jackfruit Seed Starch, Rice Bran

PENDAHULUAN

Buah nangka telah lama dimanfaatkan sebagai bahan pangan lokal dalam beragam olahan, namun bagian bijinya masih belum memperoleh perhatian optimal dan kerap diperlakukan sebagai limbah tanpa nilai ekonomi. Biji nangka sudah banyak digunakan dalam penelitian pangan karena biji nangka berpotensi sebagai sumber pati untuk dikembangkan namun penggunaannya pada produk seperti mie masih terbatas. Kajian mengenai sifat fisikokimia dan fungsional dari pati biji nangka, baik dalam bentuk alami maupun setelah dimodifikasi secara fisik dan kimia, telah menunjukkan bahwa pati ini dapat dimanfaatkan dalam berbagai produk makanan, khususnya pangan fungsional dan farmasi (Kittipongpatana, 2011)

Pati, sebagai polisakarida utama dari umbi, biji, dan kacang-kacangan, secara konvensional dimanfaatkan sebagai sumber energi. Salah satu jenis pati yang memiliki manfaat kesehatan adalah pati resisten (RS), yaitu pati yang tidak tercerna di usus kecil tetapi difерmentasi di usus besar, sehingga berfungsi sebagai serat pangan. Pati biji nangka tergolong sebagai sumber RS tipe 2, dengan kandungan mencapai 29,7% (Kittipongpatana, 2015) yang membuktikan bahwa pati resisten biji nangka dapat menjadi potensi besar dalam pengembangan pangan.

Pati pada biji nangka memerlukan modifikasi karena memiliki keterbatasan fungsional seperti kelarutan rendah, kestabilan termal dan pH yang minim, serta nilai pati resisten yang terbatas. Hal ini dapat menjadi penghalang dalam penggunaannya secara luas. Oleh sebab itu, modifikasi pati resisten baik fisik, kimia, maupun enzimatik diperlukan untuk meningkatkan kualitasnya. Metode fisik untuk memodifikasi pati resisten dipilih karena tidak memakai zat kimia papaun sehingga resiko untuk senyawa kimia tertinggal pada produk menjadi tidak ada dan juga metode fisik seperti autoclaving-cooling merupakan pendekatan populer karena efisien, aman, dan ramah lingkungan (Dundar S Gocmen, 2013).

Di sisi lain, bekatul yang kaya akan nutrien seperti serat total (22,67 g/100 g), serat kasar (11,4 g), dan serat larut (24,15 g) (Aparecida et al., 2012), juga masih belum dimanfaatkan secara maksimal dalam industri pangan manusia. Padahal manfaat dari konsumsi pangan yang kaya Resistant Starch (RS) an serat total terbukti mampu meningkatkan kerja saluran cerna serta menurunkan risiko kanker kolorektal(Kusnandar et al., 2015). Selain itu, RS berperan dalam pengelolaan metabolisme glukosa dan lipid, menstabilkan kadar gula dan lemak darah, serta menurunkan indeks glikemik makanan, yang sangat berguna bagi penderita diabetes. RS juga bersifat prebiotik dan difерmentasi oleh mikrobiota kolon menjadi asam lemak rantai pendek, yang berfungsi sebagai mediator dalam peningkatan rasa kenyang serta memperbaiki ekologi mikroba usus (Lockyer S Nugent, 2017; Wen et al., 2022 dalam (Harni S Viza, 2024))

Selain unggul pada serat pangan, bekatul dan biji nangka juga mengandung antioksidan. Antioksidan berperan dalam menetralkan reaktivitas radikal bebas penyebab kerusakan selular. Nutrien seperti vitamin C, E, B, β -karoten, karotenoid, dan selenium berfungsi sebagai antioksidan endogen melalui donasi elektron. Kandungan senyawa bioaktif dari bekatul termasuk γ -oryzanol (62,9%) dan asam fenolat (25,9%), diketahui memiliki efek farmakologis seperti antioksidan dan penurun kolesterol (Laokuldirok et al., 2010; Sookwong et al., 2016 dalam (Shafitri et al., 2021)). Pada biji nangka juga diketahui mengandung vitamin C serta senyawa fenolik dan flavonoid, yang menunjukkan aktivitas antioksidan signifikan terhadap radikal DPPH (50,09%; IC₅₀: 300 μ g/mL) (Shanmugapriya et al., 2011 dalam (Solichah et al., 2021)). Flavonoid juga diketahui dapat menurunkan kadar glukosa melalui efek protektif terhadap sel β pankreas dan peningkatan sensitivitas insulin (Kaneto et al., 1999).

Sementara itu, mi sebagai salah satu pangan populer, umumnya berbahan dasar tepung terigu yang memiliki indeks glikemik tinggi (85) serta kandungan serat dan antioksidan yang rendah (Judy et al., 2012). Mie yang kaya akan pati resisten dan serat dapat berperan dalam menjaga kadar gula dan lemak darah tetap stabil yang mana baik bagi para penderita diabetes atau kalangan yang membutuhkan diet rendah indeks glikemik seperti obesitas, gangguan kolesterol dan lain sebagainya. Oleh karena itu, substitusi tepung terigu dengan pati termodifikasi dari biji nangka dan tepung bekatul dinilai sebagai pendekatan strategis untuk meningkatkan kualitas gizi mi. Dengan demikian, biji nangka dan bekatul menjadi potensi besar sebagai bahan dasar dalam pengembangan pangan fungsional, khususnya mi kering. Formulasi optimal dari kedua bahan tersebut perlu diteliti lebih lanjut agar dapat dihasilkan produk pangan yang tidak hanya memiliki nilai fungsional tinggi tetapi juga berdampak positif terhadap kesehatan secara luas.

METODE

Alat dan Bahan

1. Alat

Dalam pembuatan mie kering dibutuhkan blender, pisau, talenan, kain saring, baskom, wadah tertutup, loyang, spatula, oven, Food processor, saringan mesh 80, autoclave dan freezer atau kulkas. Pembuatan tepung komposit membutuhkan wadah dan whisker, timbangan analitik, baskom. Sedangkan alat yang dibutuhkan dalam analisis kadar serat pangan yaitu wadah sampel, timbangan analitik, magnetic stirrer, bunsen, penyaring, desikator, inkubator dan beaker. Dan analisis aktivitas antioksidan membutuhkan Timbangan analitik, cawan, labu ukur, tabung reaksi, centrifuge, dan spektrofotometer UV-Vis.

2. Bahan

Dalam pembuatan mie kering bahan yang dibutuhkan adalah biji nangka dan air. Pembuatan tepung komposit yaitu modifikasi pati biji nangka dan tepung bekatul. Pembuatan mie kering membutuhkan bahan tepung komposit (modifikasi pati biji nangka dan tepung bekatul), tepung terigu, telur, air, minyak dan garam. Bahan kimia yang dibutuhkan untuk analisis kadar serat pangan sampel, buffer fosfat, α -amilase, akuades, HCL, pepsin 1%, NaOH, β - amilase, ethanol 95% dan analisis aktivitas antioksidan: sampel, serbuk DPPH dan etanol 96%

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Tujuan penelitian ini adalah mengetahui pengaruh substitusi pati modifikasi biji nangka terhadap kadar serat pangan dan aktivitas antioksidan. Penelitian dilakukan selama 5 bulan penelitian dan berlokasi di laboratorium ilmu pangan program studi Ilmu Gizi Jl. Ahmad Yani Tromol Pos 1, Pabelan, Kartasura, Sukoharjo, Jawa Tengah 57102.

Prosedur Penelitian

1. Pembuatan Modifikasi Pati Biji Nangka

Tahap ini menggunakan metode pemanasan bertekanan-pendinginan (autoclaving-cooling), yang mengacu pada penelitian (Wiadnyani et al., 2017). Langkah pertama yang harus dilakukan yaitu menyortir dan menimbang biji nangka sebanyak 900 gr dengan spesifikasi biji nangka yang tidak memiliki cacat, tidak busuk dan kulit biji masih utuh. Lalu tidak lupa mengupas kulit biji nangka dan memotong biji nangka menjadi bagian kecil agar mudah di hancurkan. Mencuci kembali biji Nangka yang telah dikupas dan dipotong. Setelah bersih, haluskan biji Nangka dengan blender dengan perbandingan 1:3 (biji nangka dan air). Jika sudah halus seperti jus, wajib untuk memeras biji nangka yang telah halus dengan kain saring. Setelah itu wajib diendapkan selama kurang lebih 1 malam. Setelah terbentuk endapan pati, lalu air dibuang lalu endapan biji nangka ditata dalam loyang. Harus dengan lapisan setipis mungkin agar pengeringan pati tidak berlangsung lama. dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 5 jam. Setelah dirasa sudah kering, pati didinginkan dengan suhu ruang dan bisa dihaluskan dengan grinder. Jika sudah halus, pati diayak dengan pengayak mesh 80 dan sieve shaker. Pati yang telah jadi, di cek kadar air nya, ditetapkan batas kadar air maksimum 14% untuk pati aslidan termodifikasi yang diaplikasikan dalam pembuatan produk pangan. Setelah itu melalui proses Autoclave selama 15 menit pada suhu 121°C dan langsung didinginkan dalam freezer selama semalam dengan suhu 4°C. Jika sudah pati di masukkan dalam oven kembali selama 4 jam dengan suhu 50°, dan dihaluskan kembali dengan grinder karena biasanya terbentuk gumpalan.

2. Pembuatan Tepung Komposit

Bahan dari tepung komposit, modifikasi pati biji nangka yang telah dibuat pada proses awal, dan tepung bekatul (tepung dengan komposisi 100% bekatul beras putih). Jika bahan telah tersedia maka harus menyiapkan wadah dan whisker. Ambil bahan dan taruh pada wadah dengan perbandingan 1:1 yaitu 50 gram modifikasi pati biji nangka dan 50 gram tepung bekatul. Lakukan pencampuran sampai homogen dengan menggunakan whisker.

3. Pembuatan Mie Kering

Mencampurkan tepung komposit dan terigu protein tinggi pada 4 wadah dengan variasi substitusi yang berbeda. Menambahkan telur ayam, garam, minyak kelapa sawit, air matang pada tiap bagian dengan variasi substitusi yang berbeda. Mengaduk adonan hingga kalis. Lalu, mencetak adonan dengan noodle maker hingga berbentuk panjang dan tipis. Jika dirasa sudah tipis, dilakukan penimbangan adonan yang telah dicetak dan mie dibagi menjadi 4 bagian dengan berat sama rata untuk mempermudah pengeringan. Mengukus adonan dengan suhu 100 °C selama 10 menit. Setelah dikukus, mie didinginkan pada suhu ruang selama 10 menit. Mie dikeringkan mie pada oven suhu 80°C selama 90 menit atau sampai mie kering.

Tabel 1. Formulasi Mie Kering

	Tepung Terigu	Tepung Komposit	Telur	Garam	Minyak	Air
Sampel 1	95 gram	5 gram	30 gram	2,5 gram	3 gram	20 gram
Sampel 2	90 gram	10 gram	30 gram	2,5 gram	3 gram	20 gram
Sampel 3	85 gram	15 gram	30 gram	2,5 gram	3 gram	20 gram

Prosedur Analisis

Analisis yang dilakukan yaitu kadar serat pangan tak larut, kadar serat pangan terlarut, kadar serat pangan total dan aktivitas antioksidan metode DPPH.

1. Analisis kadar serat pangan

Uji kadar serat pangan menggunakan metode enzimatik, mengacu pada penelitian (Janah et al., 2020). Sebanyak 0,5gram sampel dimasukkan ke dalam Erlenmeyer, ditambah 50 mL buffer fosfat dan 0,1 mL α -amilase, lalu dipanaskan pada suhu 100°C selama 30 menit sambil diaduk. Setelah dinginkan, ditambahkan 20 mL akuades, 5 mL HCl 1 N, dan 1 mL pepsin 1%, kemudian dipanaskan kembali selama 30 menit. Campuran dinginkan, ditambah 5 mL NaOH 1 N dan 0,1 mL β -amilase, ditutup, lalu dipanaskan lagi selama 1 jam. Setelah proses selesai, larutan disaring menggunakan kertas saring dengan berat awal yang diketahui. Residu dicuci dua kali dengan 10 mL etanol dan dua kali dengan 10 mL aseton, lalu dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C semalam, dinginkan dalam desikator, dan ditimbang sebagai serat pangan tak larut. Filtrat disesuaikan volumenya menjadi 100 mL dan dicampur dengan 400 mL etanol 95%, didiamkan selama 1 jam hingga mengendap. Endapan disaring, dicuci (masing-masing dua kali dengan etanol dan aseton), lalu dikeringkan dalam oven 105°C semalam, dinginkan, dan ditimbang sebagai serat pangan larut. Prosedur dilakukan 2 kali pengulangan pada setiap sampel perlakuan. Perhitungan serat pangan total bedasarkan rumus:

$$\text{Serat Pangan Total} = \text{Serat Tak Larut} + \text{Serat Terlarut}$$

2. Analisis aktivitas antioksidan

Pada uji aktivitas antioksidan digunakan metode DPPH, adapun prosedur pengujian aktivitas antioksidan mengacu pada penelitian (Endah Zuliani S Wijaya Kusuma, 2019) langkah pertama mengambil sampel yang akan diuji lalu diletakkan pada masing-masing tabung reaksi sebanyak 33 μ L. Setelah itu ditambahkan 467 μ L etanol dan 500 μ L DPPH, Sedangkan pada kontrol negatif sampel diganti menggunakan DMSO. Menghomogenkan larutan. Larutan yangtelah homogen selanjutnya diinkubasi selama 20 menit di dalam ruangan minim cahaya dengan suhu kamar dan bisa diuji. Aktivitas antioksidan diuji melalui dekolorisasi dari DPPH dengan panjang gelombang optimum 517 nm menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Prosedur dilakukan 2 kali pengulangan pada setiap sampel perlakuan. Aktivitas antioksidan diukur sebagai persen penurunan absorban (abs) DPPH pada sampel uji yang dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Aktivitas antioksidan (\%)} = \frac{\text{AbsKontrol} - \text{AbsSampel}}{\text{AbsKontrol}} \times 100\%$$

3. Analisis data

Pada uji kadar serat pangan baik serat pangan larut, serat pangan tak larut dan serat pangan total data diperoleh melalui uji laboratorium di analisis menggunakan uji One Way Anova dilanjutkan dengan uji Duncan yaitu melalui SPSS.

HASIL

Serat Pangan Tak Larut

Tabel 2. Hasil Analisis Serat Pangan Tak Larut Mie Kering

Perlakuan	Kadar serat pangan Tak larut		(Rata ² ± SD)
	I	II	
5%	5,17	5,13	5,15 ± 0,027 ^a
10%	5,77	5,81	5,79 ± 0,28 ^b
15%	6,59	6,60	6,86 ± 0,1 ^c
Niali P			0.000

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji duncan memiliki taraf 5%

Hasil uji anova menunjukkan $p < 0,000$ yaitu $p < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan nyata perlakuan (P1, P2 dan P3) terhadap kadar serat pangan tak larut dengan substitusi pati modifikasi biji nangka dan tepung bekatul. Pada hasil uji duncan menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memiliki perbedaan yang nyata terhadap masing masing perlakuan.

Serat Pangan Terlarut

Tabel 3. Hasil Analisis Serat Pangan Terlarut Mie Kering

Perlakuan	Kadar serat pangan Terlarut		(Rata² ± SD)
	I	II	
5%	0,13	0,13	$0,13 \pm 0,00014^a$
10%	0,18	0,18	$0,18 \pm 0,0023^b$
15%	0,26	0,26	$0,26 \pm 0,0025^c$
Niali P			0,000

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji duncan memiliki taraf 5%

Hasil uji anova menunjukkan $p < 0,000$ yaitu $p < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan nyata pada perlakuan (P1, P2 dan P3) terhadap kadar serat pangan terlarut dengan substitusi pati modifikasi biji nangka dan tepung bekatul. Pada hasil uji duncan menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memiliki perbedaan yang nyata yaitu P1, P2 dan P3

Serat Pangan Total

Tabel 4. Hasil Analisis Serat Pangan Total Mie Kering

Perlakuan	Kadar serat pangan Total		(Rata² ± SD)
	I	II	
5%	5,3	5,26	$5,28 \pm 0,027^a$
10%	5,95	5,99	$5,98 \pm 0,029^b$
15%	6,85	6,86	$6,86 \pm 0,01^c$
Niali P			0,000

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji duncan memiliki taraf 5%

Hasil uji anova menunjukkan $p < 0,000$ yaitu $p < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan nyata pada perlakuan (P1, P2 dan P3) terhadap kadar serat pangan total dengan substitusi pati modifikasi biji nangka dan tepung bekatul. Pada hasil uji duncan menunjukkan bahwa ketiga perlakuan memiliki perbedaan yang nyata terhadap masing masing perlakuan.

Aktivitas Antioksidan

Tabel 5. Hasil Analisis Aktivitas Antioksidan Mie Kering

Perlakuan	Aktivitas Antioksidan		(Rata² ± SD)
	I	II	
5%	27,49	28,12	$27,805 \pm 0,44^a$
10%	31,04	30,49	$30,765 \pm 0,39^{ab}$
15%	32,28	34,67	$33,6983 \pm 1,62^b$
Niali P			0,000

Keterangan: a,b = notasi huruf serupa berarti tidak ada perbedaan nyata pada taraf uji duncan memiliki taraf 5%

Hasil uji anova menunjukkan $p < 0,024$ yaitu $p < 0,05$ sehingga terdapat perbedaan nyata pada perlakuan (P1, P2 dan P3) terhadap aktivitas antioksidan dengan substitusi pati modifikasi biji nangka dan tepung bekatul.. Hasil uji duncan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan P1 tidak berbeda nyata dengan P2 namun berbeda nyata dengan P3. Aktivitas antioksidan P2 tidak berbeda nyata

dengan P1 dan P3. Aktivitas antioksidan P3 berbeda nyata dengan P1 namun tidak berbeda nyata dengan P2.

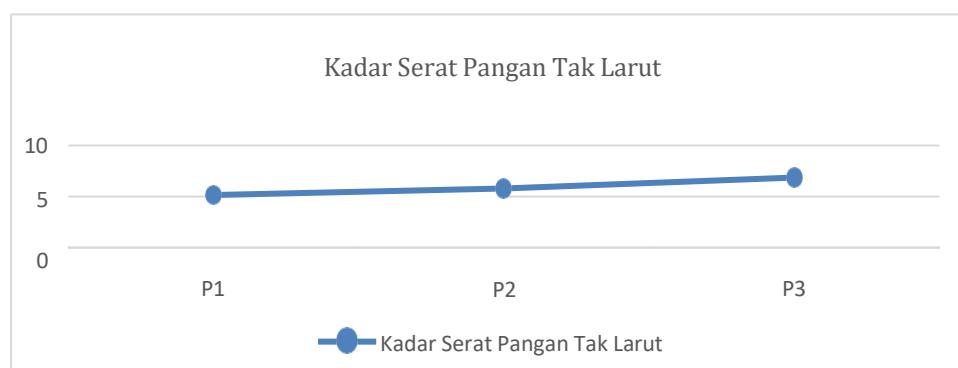
PEMBAHASAN

Mie merupakan produk populer yang dikonsumsi oleh masyarakat. Pada kenyataannya, mie umumnya memiliki nilai gizi yang rendah (berindeks glikemik tinggi dan kandungan serat yang rendah), sehingga berdampak kurang baik bagi kesehatan jika sering dikonsumsi. Sebaliknya, mie yang mengandung pati resisten dan tinggi serat berperan dalam membantu menjaga kestabilan kadar gula dan lemak darah, sehingga sesuai untuk kalangan penderita diabetes maupun individu yang memerlukan pola makan rendah indeks glikemik. Salah satu jenis mi yang memiliki kandungan pati resisten dan serat tinggi adalah mi berbahan dasar pati biji nangka termodifikasi dan bekatul.

Mie kering berbasis modifikasi pati biji nangka dan bekatul pada penelitian ini dibuat dengan substitusi 5%, 10% dan 15% tepung komposit. Alasan dari penggunaan perbandingan 1:1 dalam pembuatan tepung komposit adalah jika rasio pada tepung bekatul lebih besar maka produk yang dihasilkan akan memiliki warna yang lebih gelap (cenderung kecoklatan). Selain itu tekstur dari mie akan mudah patah atau putus sehingga mie tekturnya tidak kenyal. Didukung penelitian oleh (Ma'sumah D et al., 2020) bahwa semakin besar substitusi dari bekatul maka produk warnanya akan semakin pekat dan tekturnya semakin kasar. Sedangkan jika rasio dari modifikasi pati biji nangka yang lebih besar, maka hasil dari uji serat dan aktivitas antioksidan akan lebih rendah. Oleh karena itu perbandingan 1:1 pada tepung komposit dari modifikasi pati biji nangka dan bekatul untuk pembuatan mie kering sudah sesuai. Berikut adalah produk akhir dari mie kering berbasis modifikasi pati biji nangka dan tepung bekatul:



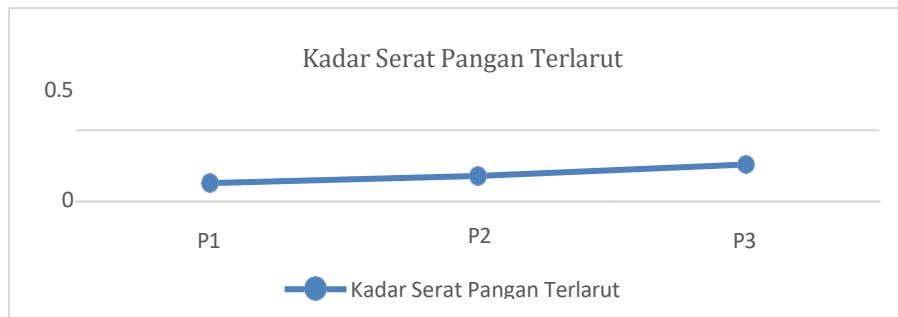
Serat Pangan Tak Larut



Gambar 1. Kadar Serat Pangan Tak Larut Mie Kering

Kadar serat pangan tak larut tertinggi terdapat pada perlakuan 3 (P3) yaitu $(6,86 \pm 0,1c)$, sedangkan kadar serat pangan tak larut terendah yaitu pada perlakuan 1 (P1) sebesar $(5,15 \pm 0,027a)$. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi pati modifikasi biji nangka dan tepung bekatul maka kadar serat pangan tak larut mie kering semakin meningkat. Faktor terjadinya peningkatan kadar serat tak larut yaitu penggunaan tepung bekatul pada mie kering. Berdasarkan penelitian oleh (Damayanthi et al., 2006) bekatul mengandung serat pangan tak larut sebesar 15,83% sehingga mempengaruhi peningkatan serat pangan tak larut pada mie kering.

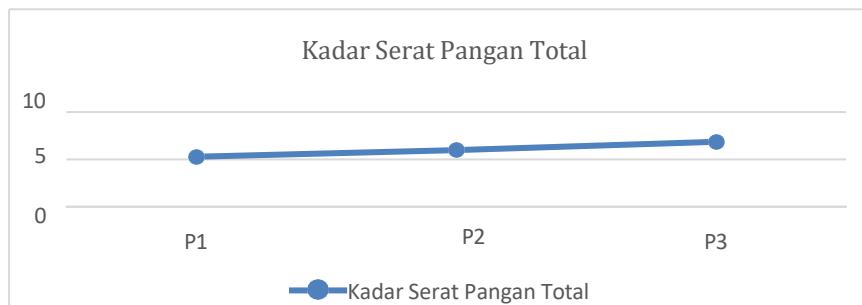
Serat Pangan Terlarut



Gambar 2. Kadar Serat Pangan Terlarut Mie Kering

Kadar serat pangan larut tertinggi terdapat pada perlakuan 3 (P3) yaitu $(0,26 \pm 0,0025^c)$, sedangkan kadar serat pangan larut terendah yaitu pada perlakuan 1 (P1) sebesar $(0,13 \pm 0,00014^a)$. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi pati modifikasi biji nangka dan bekatul maka kadar serat pangan terlarut mie kering semakin meningkat. Berdasarkan penelitian (Sharif et al., 2014 dalam Estiasih et al., 2021) serat bekatul hanya mengandung mengandung serat larut yang rendah (7-13%) dan kaya serat tidak larut. Sejalan dengan penelitian oleh (Aparecida et al., 2012) bekatul mengandung serat pangan larut hanya 1,48 %, sedangkan serat pangan tidak larut mencapai 22,67%

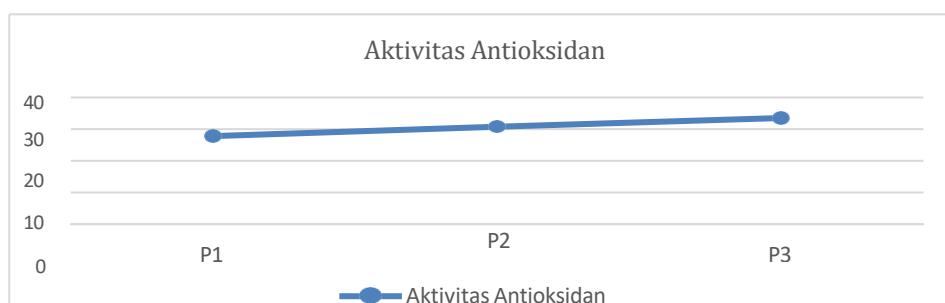
Serat Pangan Total



Gambar 3. Kadar Serat Pangan Total Mie Kering

Kadar serat pangan total tertinggi terdapat pada perlakuan 3 (P3) yaitu $(6,86 \pm 0,01^c)$, sedangkan kadar serat pangan total terendah yaitu pada perlakuan 1 (P1) sebesar $(5,28 \pm 0,027^a)$. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi pati modifikasi biji nangka dan bekatul maka kadar serat pangan total mie kering semakin meningkat. Menurut Badan Pengawas Obat Dan Makanan (BPOM) suatu makanan dikatakan sebagai sumber serat yang baik jika mengandung sedikitnya 3% dari 100 gram sampel berbentuk padat dan tinggi/kaya apabila mengandung serat 6% dari 100 gram sampel berbentuk padat (BPOM,2016) sehingga disimpulkan mi kering pada sampel P3 dapat dikatakan sebagai makanan yang kaya akan serat pangan total, dan sampel P1 dan P2 termasuk makanan sumber serat baik.

Aktivitas Antioksidan



Gambar 1. Aktivitas Antioksidan Mie Kering

Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada perlakuan 3 (P3) yaitu $(33,6983 \pm 1,62^b)$, sedangkan aktivitas antioksidan terendah yaitu pada perlakuan 1 (P1) sebesar $(27,805 \pm 0,44^a)$. Penelitian ini menunjukkan bahwa semakin banyak substitusi modifikasi pati biji nangka dan bekatul maka aktivitas antioksidan mie kering semakin meningkat. bekatul memiliki komponen bioaktif antioksidan berupa tokotrienol, oryzanol, dan sitosterol dalam jumlah tinggi (Afriliani et al., 2024) antioksidan tersebut mampu menghambat kejadian kejadian kencing manis, mencegah kejadian penyakit jantung dan kanker.

Selain itu komponen bioaktif yang memiliki kontribusi terhadap aktivitas antioksidan dalam biji nangka meliputi senyawa fenolik serta flavonoid (Solichah et al., 2021) yang turut berperan dalam mekanisme penurunan kadar glukosa darah serta meredakan kelelahan yang timbul akibat disregulasi glukosa. Efektivitas senyawa tersebut diperkuat melalui temuan Dwitiyanti, yang menunjukkan adanya reduksi kadar glukosa darah hingga 61,73% pada model hewan diabetes gestasional setelah 14 hari perlakuan menggunakan ekstrak etanol 70% dari biji nangka (Dwitiyanti et al., 2019).

KESIMPULAN

Substitusi modifikasi pati biji nangka dan tepung bekatul (sebagai tepung komposit) dengan substitusi tepung komposit 5%, 10% dan 15% pada mie kering memberikan pengaruh dan terdapat perbedaan terhadap kadar serat pangan tak larut, serat pangan terlarut, serat pangan total serta aktivitas antioksidan. Perlakuan terbaik yaitu pada perlakuan mie kering dengan substitusi 15% yang menunjukkan hasil uji tertinggi dari kedua substisusi lainnya. Penelitian ini perlu dilakukan uji lanjut mengenai analisa Indeks Glikemik (IG) untuk mengetahui pengaruh serat pangan dalam produk mie kering terhadap kadar gula darah dalam tubuh.

SUMBER DANA PENELITIAN: Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

KONFLIK KEPENTINGAN: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afriliani, P., Shafira, K., Vivia M, Y., Sathi'ah, F. A., Hidayah, H., Farmasi, P. S., Farmasi, F., Buana, U., S Karawang Abstract, P. (2024). Review Artikel : Fitosterol Dalam Bekatul dan. Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan, 2024(15), 672–687. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13833780>
- Aparecida, S., Conceição Faria, S., Zaczuk Bassinello, P., De Vuono, M., S Penteado, C. (2012). Nutritional composition of rice bran submitted to different stabilization procedures. In Article Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences (Vol. 48, Issue 4).
- Damayanthi, E., Dwi, D., S Listyorini, I. (2006). Pemanfaatan tepung bekatul rendah lemak pada pembuatan keripik simulasi (Utilizing Defatted Rice Bran Flour In Making of Simulated Chips) (Vol. 1, Issue 2).
- Dundar, A. N., S Gocmen, D. (2013). Effects of autoclaving temperature and storing time on resistant starch formation and its functional and physicochemical properties. Carbohydrate Polymers, 97(2), 764–771. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2013.04.083>
- Dwitiyanti, Kriana Efendi, Rizky Arcinthy Rachmania, S Riri Septiani. (2019). jurnaljamuindonesia,+JJI+Vol+4(1)-1. Jurnal Jamu Indonesia, 1–7.
- Endah Zuliani, N., S Wijaya Kusuma, I. (2019). Uji aktivitas antioksidan (metode dpph) ekstrak metanol dan fraksi-fraksinya dari daun rumput knop (*Hyptis capitata* Jacq.) Test of antioxidant activity (dpph method) of methanol extract and its fractions from leaves of knobweed (*Hyptis capitata* Jacq.)
- Estiasih, T., Ahmadi, K., Santoso, V., Magister Teknologi Hasil Pertanian, P., Teknologi Pertanian, F., Brawijaya, U., Studi Teknologi Industri Pertanian, P., S Pertanian, F. (2021). Senyawa bioaktif dan potensi bekatul beras (*Oryza sativa*) sebagai bahan pangan fungsional The bioactive compounds and the potency of rice (*Oryza sativa*) bran as an ingredient of functional foods. 12(1). <https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2308>
- Harni, M., S Viza, R. Y. (2024). Artikel Review : Pengaruh Proses Pengolahan terhadap Sifat Fungsional Pati. Agroteknika, 7(2), 287–298. <https://doi.org/10.55043/agroteknika.v7i2.256>
- Istri Sri Wiadnyani, A., Mayun Permana, I., Rai Widarta Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, I., Teknologi Pertanian, F., Udayana Jl Kampus Bukit Jimbaran, U., S Diterima, B.-B. (2017). Modifikasi Pati Keladi Dengan Metode Autoclaving-Cooling Sebagai Sumber Pangan Fungsional. In Scientific Journal of Food Technology) (Vol. 4, Issue 2).

Substitusi Modifikasi Pati Biji Nangka dan Bekatul terhadap Serat Pangan dan Aktivitas Antioksidan pada Mie Kering

- Janah, S. I., Wonggo, D., Mongi, E. L., Dotulong, V., Pongoh, J., Makapedua, D. M., S Sanger, G. (2020). Kadar Serat Buah Mangrove Sonneratia alba asal Pesisir Wori Kabupaten Minahasa Utara. Media Teknologi Hasil Perikanan, 8(2), 50. <https://doi.org/10.35800/mthp.8.2.2020.28317>
- Judy, I., Witono, R., Sc, M. A., Kumalaputri, A. J., Heidylia, M. T., S Lukmana, S. (2012). Optimasi rasio tepung terigu, tepung pisang, dan tepung ubi jalar, serta konsentrasi zat aditif pada pembuatan mie.
- Kittipongpatana, O. S., S Kittipongpatana, N. (2011). Preparation and physicochemical properties of modified jackfruit starches. LWT, 44(8), 1766–1773. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2011.03.023>
- Kittipongpatana, O. S., S Kittipongpatana, N. (2015). Resistant starch contents of native and heat-moisture treated jackfruit seed starch. Scientific World Journal, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/519854>
- Kusnandar, F., Pitria Hastuti, H., S Syamsir, E. (2015). Resistant Starch of Sago from Acid Hydrolyzis and Autoclaving-Cooling Processes. Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan, 26(1), 52–62. <https://doi.org/10.6066/jtip.2015.26.1.52>
- Ma'sumah D, Sholikhah, D. M., S Prayitno, S. A. (2020). Proporsi bekatul dan jambu biji terhadap gizi makro, serat, dan daya terima es krim The Proportion of Bran and Guava on the Macronutrition, Fiber, and Acceptability of Ice Cream. Ghidza Media Jurnal, 1(2), 107–115. <https://journal.ugm.ac.id/index.php/ghidzamediajurnal/article/view/2171/1861>
- Shafitri, N., Fauziyah, A., Puspareni, L. D., S Nasrulloh, N. (2021). Pengaruh Penambahan Bekatul Terhadap Kadar Serat, Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Minuman Kedelai. Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan, 5(1), 107–119. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v5i1.233>
- Solichah, A. I., Anwar, K., Rohman, A., S Fakhrudin, D. N. (2021). Profil Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Tumbuhan Genus *Artocarpus* di Indonesia. In J.Food Pharm.Sci (Vol. 2021, Issue 2). www.journal.ugm.ac.id/v3/JFPA