



PRODUKSI *BROWNIES* KUKUS *HIGH FIBER* DENGAN SUBSTITUSI BEKATUL BERAS MERAH

Siswanti^{1*}, Hanifatul Zahra²

¹Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

²Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Sekolah Vokasi, Universitas Sebelas Maret, Surakarta

Email: siswanti@staff.uns.ac.id

Abstract

Dietary fiber is a polysaccharide and lignin that cannot be hydrolyzed by digestive enzymes but is beneficial for digestive health. To increase dietary fiber consumption in Indonesia, high dietary fiber brown rice bran is potentially utilized as a functional food through steamed brownies production. This research aims to determine the production process, analyzed the formulation effect on sensory characteristics, and analyzed brownies' chemical and economic characteristics. The research was conducted through steamed brownies productions, sensory analysis, the chemical and economic value analysis of the preferred formulation. The 50% brown rice bran + 50% wheat flour formulation as the preferred brownies has 14,28% moisture content, 058% ash content, and 7,47% dietary fiber. The economic analysis results showed the production capacity reached 40 packages/day; the goods sold cost is IDR. 27.356; the selling price is IDR. 30.500/package; Net profit is IDR. 3.128.358/month; the Break Even Point at the 701 packages production; the Return of Investment (ROI) at the 14,4 production months; the Net Benefit Cost Ratio (B/C) is 3,084; Gross B/C is 1,074; Net Present Value (NPV) is IDR. 144.682.186; the Internal Rate of Return (IRR) is 74%; and it indicated high fiber brown rice bran steamed brownies production is feasibly operating.

Keywords: Brown Rice Bran, High Dietary Fiber Brownies, Steamed Brownies Inovation

Abstrak

Serat pangan merupakan polisakarida dan lignin yang tidak dapat dihidrolisis enzim pencernaan namun bermanfaat bagi kesehatan saluran pencernaan. Sebagai upaya peningkatan daya konsumsi serat pangan masyarakat Indonesia, bekatul beras merah yang tinggi serat pangan dapat dimanfaatkan potensinya sebagai pangan fungsional melalui produksi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah. Penelitian bertujuan untuk mengetahui proses produksi, menganalisis pengaruh formulasi terhadap karakteristik sensori, serta menganalisis karakteristik kimia dan nilai ekonomi *brownies*. Tahapan penelitian terdiri dari produksi *brownies* kukus, analisis sensori untuk menentukan formulasi paling disukai, analisis kimia dan nilai ekonomi pada formulasi paling disukai. Formulasi 50% bekatul beras merah + 50% tepung terigu paling disukai panelis pada uji kesukaan. Formulasi paling disukai memiliki 14,28% kadar air, 0,58% kadar abu, dan 7,47% serat pangan. Hasil analisis ekonomi menunjukkan kapasitas produksi mencapai 40 kemasan/hari, harga pokok penjualan Rp. 27.356 dan harga jual Rp. 30.500/kemasan. Laba bersih mencapai Rp. 3.128.358/bulan. Titik impas terjadi pada tingkat produksi 701 kemasan dan pengembalian modal pada masa produksi 14,4 bulan. Nilai *Net Benefit Cost Ratio* (B/C) sebesar 3,084; *Gross B/C* sebesar 1,074; *Net Present Value* (NPV) sebesar Rp. 144.682.186;

dan *Internal Rate Return* (IRR) sebesar 74%, mengindikasikan usaha *brownies* kukus ini layak untuk dioperasikan.

Kata Kunci: Bekatul Beras Merah, *Brownies* Tinggi Serat Pangan, Inovasi *Brownies* Kukus

1. Pendahuluan

Serat pangan ialah karbohidrat kompleks yang merupakan bagian dinding sel tanaman pangan dengan karakteristik yang sulit diurai enzim pencernaan serta sulit diserap saluran pencernaan. Serat pangan yang merupakan polisakarida tanaman pangan dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok berdasarkan kelarutannya. Kelompok larut air bersumber dari sayur-sayuran atau buah-buahan dan kelompok tidak larut air ialah selulosa, lignin, dan hemiselulosa (Barber et al., 2020; Dhingra et al., 2012; Prasetyo et al., 2021; Rahmah et al., 2017). Daya konsumsi serat pangan masyarakat Indonesia rata-rata 10,5 g per hari. Oleh karena itu, angka kecukupan gizi serat pangan yang terpenuhi baru sepertiga dari nilai seharusnya (Fitriyani, 2013; Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Rekomendasi asupan serat pangan per hari untuk orang dewasa rata-rata > 25 g (Nishida et al., 2007).

Serat pangan terbukti berkontribusi pada kesehatan metabolik secara keseluruhan. Terdapat asosiasi nyata antara konsumsi serat pangan dengan pencegahan ataupun penghambatan beberapa isu kesehatan, seperti sensitivitas insulin, diabetes, gangguan kardiovaskuler, kesehatan saluran pencernaan dan beberapa sektor kesehatan lainnya (Barber et al., 2020). Peningkatan asupan serat pangan alami mempengaruhi fisiologis atau sistematis saluran pencernaan dengan dampak yang baik untuk kesehatan saluran pencernaan. Konsumsi serat pangan alami mengubah kondisi saluran pencernaan, mikrobia saluran cerna dan *intestinal barrier*, imunitas organ dalam saluran pencernaan dan respon endokrin, siklus nitrogen dan metabolisme mikrobia. Beberapa perubahan tersebut yang mengubah fisiologis dan biokimia dari organ utama lainnya dalam manajemen nutrisi dan detoksifikasi dalam tubuh manusia. Oleh karena itu, asupan serat pangan harus terpenuhi setiap harinya (Ioniță-Mîndrican et al., 2022).

Bekatul merupakan produk samping dari proses penggilingan padi. Jumlah bagian bekatul sekitar 8% dari berat padi, sehingga jumlah bekatul yang besar dari setiap proses penggilingan padi belum dimanfaatkan optimal dan terbatas pada pemanfaatannya sebagai pakan ternak (Estiasih et al., 2021). Beras terdapat dalam beragam jenis, dengan demikian bekatul beras juga beragam jenisnya, seperti bekatul beras putih, bekatul beras hitam, atau bekatul beras merah. Beras merah memiliki kulit ari dengan kandungan lemak esensial, serat pangan, dan antioksidan yang lebih tinggi daripada beras putih (Nuryani, 2013). Oleh karena itu bekatul beras merah menunjukkan kandungan senyawa fenolik yang lebih tinggi serta kandungan antosianin yang tidak dimiliki bekatul beras putih (Tuarita et al., 2017). Bekatul beras merah memiliki kandungan serat pangan tak larut sebesar 38,33% (db), serat pangan larut sebesar 4,58% (db), dan total serat pangan sebesar 42,91% (db). Serat pangan tak larut dalam bekatul beras merah berpotensi untuk dimanfaatkan lebih lanjut sebagai pemenuhan angka kecukupan gizi serat pangan (Basito, 2012). Metode stabilisasi/pemanasan untuk

mempertahankan komposisi nutrisi bekatul telah diteliti oleh Iskandar (2017), namun pemanfaatan bekatul untuk dijadikan produk makanan masih sangat minim.

Pemanfaatan bekatul sebagai pangan fungsional dapat diterapkan pada pembuatan kue seperti *brownies* kukus. Metode kukus menghasilkan *brownies* dengan tekstur yang lebih lembut daripada metode panggang sehingga mampu menekan karakteristik bekatul beras merah yang lebih bertekstur daripada tepung terigu. *Brownies* kukus substitusi bekatul beras merah merupakan produk inovasi yang dapat meningkatkan nilai ekonomi bekatul beras merah, menghasilkan produk pangan kaya akan serat pangan, serta meningkatkan daya konsumsi serat pangan masyarakat Indonesia (Fatimah, 2016; Saputri, 2017). Berdasarkan rendahnya daya konsumsi serat pangan masyarakat Indonesia, keterbatasan pemanfaatan dan inovasi pengolahan bekatul beras merah, dan potensi kandungan serat pangan yang tinggi pada bekatul beras merah, maka tujuan dari penelitian ini ialah : (1) untuk mengetahui proses produksi *brownies* kukus *high fiber* dengan substitusi bekatul beras merah; (2) untuk mengetahui pengaruh formulasi *brownies* kukus *high fiber* dengan substitusi bekatul beras merah terhadap tingkat kesukaan panelis; (3) untuk mengetahui karakteristik kimia (air, abu, dan serat pangan) dan nilai ekonomi pada formulasi yang paling disukai panelis, dan mengetahui kelayakan usaha produksi *brownies* kukus *high fiber* substitusi bekatul beras merah.

2. Bahan dan Metode

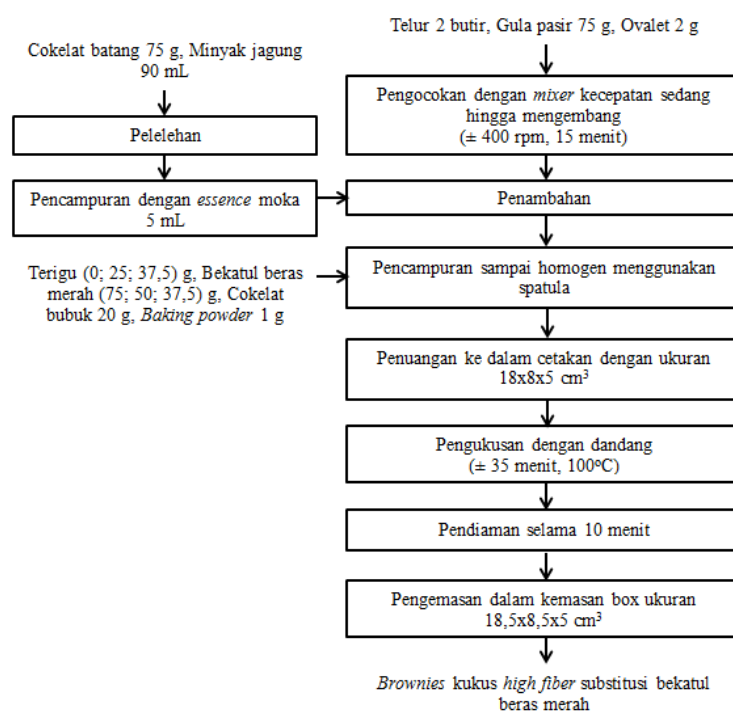
2.1 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam proses produksi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah ini ialah bekatul beras merah yang diproduksi Sekar Taji, Pasar Gede, Solo, Jawa Tengah, Indonesia. Tepung terigu menggunakan merk Segitiga Biru dari Bogasari, Indonesia. Cokelat bubuk yang digunakan yakni merk Van Houten dengan distributor PT. Garudafood Putra Putri Jaya Tbk, Indonesia. *Baking powder*, *essence* moka dan ovalet menggunakan merk Koepoe Koepoe dengan distributor PT. Anggana Catur Prima, Indonesia. Bahan baku minyak jagung menggunakan merk Tropicana Slim, PT. Nutrifood Indonesia, Indonesia. Cokelat *compound* yang digunakan ialah merk Collata dari PT. Gandum Mas Kencana, Indonesia. Bahan baku lainnya ialah gula pasir dan telur ayam mutu I yang diperoleh dari Swalayan Naga, Jakarta Timur, Indonesia. Bahan yang digunakan untuk analisis kimia ialah sampel *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah, enzim α -Amylase (Thermamyl), enzim protease, amiloglukosida dan etanol.

Alat yang digunakan dalam proses produksi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah ialah timbangan analitik, panci tim, mangkok, baskom, spatula, saringan, sendok, *mixer*, loyang *brownies*, kompor gas, gas LPG dan panci kukus. Alat yang digunakan untuk analisis sensori yaitu kertas borang, piring kertas, garpu kecil, nampan dan alat tulis. Alat yang digunakan untuk analisis kimia ialah gelas ukur, botol timbang tertutup, desikator, oven, cawan porselen, tanur listrik, kertas *Whatman*, dan neraca analitik.

2.2 Diagram Proses Produksi *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Prosedur produksi *brownies* kukus substitusi bekatul merah dapat dilihat seperti pada diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 1. berikut ini:



Gambar 1. Diagram Alir Proses Produksi *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Formulasi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah dirancang dengan menyesuaikan studi Adhi & Triyanti (2014) dan Fibriafi & Ismawati (2018) dengan sedikit modifikasi sesuai dengan kebutuhan penelitian ini. Formulasi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah ditampilkan pada Tabel 1. Tiga jenis formulasi *brownies* yang ditampilkan berdasarkan dengan perhitungan produksi setiap kemasannya.

Tabel 1. Formulasi *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah per-Kemasan

Bahan	Sampel (Kode Sampel)			Satuan
	F1 (726)	F2 (491)	F3 (973)	
Tepung terigu	0	25	37,5	g
Bekatul beras merah	75	50	37,5	g
Gula pasir	75	75	75	g
Cokelat bubuk	20	20	20	g
Cokelat <i>compound</i>	75	75	75	g
Minyak jagung	90	90	90	mL
Telur	2	2	2	butir
Ovalet	2	2	2	g
<i>Baking powder</i>	1	1	1	g
<i>Essence</i>	5	5	5	mL

Sumber: data penelitian

Keterangan:

726: 100% bekatul beras merah

492: 33,3% tepung terigu + 66,7% bekatul beras merah

973: 50% tepung terigu + 50% bekatul beras merah

2. 3 Analisis Sensori (Uji Hedonik) *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Uji hedonik dilakukan untuk mengidentifikasi dan mengetahui ada tidaknya perbedaan kualitas pada beberapa produk yang sejenis melalui proses penilaian atau pemberian skor terhadap parameter tertentu sehingga dapat diketahui tingkat kesukaan dari suatu produk

(Tarwendah, 2017). Pada penelitian ini, analisis sensori dengan uji hedonik SNI 01-2346-2006 dilakukan 1 kali untuk menentukan formulasi *brownies* yang paling disukai panelis (Badan Standardisasi Nasional, 2006). Jumlah panelis yang terlibat sebanyak 25 orang panelis tak terlatih dengan parameter uji berupa warna, aroma, rasa, tekstur, dan *overall*. Skala penilaian yang diberikan ialah 1= tidak suka, 2= agak suka, 3= suka, dan 4= sangat suka. Penilaian dan pemberian skor dilakukan tanpa membandingkan antar sampel.

2. 4 Analisis Karakteristik Kimia *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Analisis karakteristik kimia *brownies* kukus dilakukan terhadap formulasi yang paling disukai berdasarkan hasil analisis sensori sebelumnya dengan melibatkan analisis kadar air, kadar abu, dan kadar serat pangan. Analisis kadar air SNI 01-2891-1992 butir 5.1 metode thermogravimetri dilakukan dengan menggunakan 1-2 g sampel yang dimasukkan kedalam botol timbang tertutup yang telah diketahui bobotnya. Botol timbang yang telah berisi sampel tersebut kemudian dikeringkan pada oven bersuhu 105°C selama 3 jam dan dilanjutkan pendinginan dalam desikator. Setelah 15-20 menit dilanjutkan penimbangan. Tahapan pendinginan dan penimbangan diulangi hingga diperoleh berat konstan (Badan Standardisasi Nasional, 1992). Kadar air dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{(\text{Berat awal botol timbang+sampel}) (g) - (\text{Berat konstan botol timbang+sampel})(g)}{\text{Berat sampel awal}} \times 100\%$$

Analisis kadar abu SNI 01-2891-1992 butir 6.1 memiliki prinsip pengujian yakni pengabuan zat-zat organik yang diuraikan lebih lanjut menjadi air dan CO₂ tanpa bahan anorganik. Cara kerja analisis kadar abu diawali dengan penimbangan 2-3 g sampel dengan cawan porselen yang telah diketahui bobot awalnya terlebih dahulu. Cawan berisi sampel kemudian diabukan menggunakan tanur listrik dengan suhu maksimum 550°C sampai tercapai pengabuan sempurna. Tahap berikutnya ialah pendinginan cawan berisi sampel dalam desikator yang dilanjutkan dengan penimbangan hingga berat konstan (Badan Standardisasi Nasional, 1992). Kadar abu dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar abu} = \frac{(\text{Berat sampel abu+cawan}) (g) - (\text{Berat cawan kosong}) (g)}{\text{Berat sampel awal sebelum pengabuan} (g)} \times 100\%$$

Analisis kadar serat pangan menggunakan metode enzimatik (Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) International, 2012). Analisis diawali dengan hidrolisis bertahap melalui hidrolisis amylolitik dan proteolitik untuk menghidrolisis pati dan protein sehingga diperoleh serat pangan. Ekstraksi serat pangan dilakukan dengan mengendapkan hidrolisat dengan etanol 95% pada rasio 1:4 (v/v). Larutan kemudian disaring dengan kertas *Whatman* 41 dan residu dicuci dengan etanol 95% pada satu bagian, dan dicuci aseton pada bagian lainnya. Pencucian dilakukan 2 kali dan serat dikeringkan pada suhu > 105°C selama 3 jam. Serat bahan pangan yang didapatkan berupa serbuk kering dan diketahui sebagai total serat pangan.

$$\text{Total serat pangan} = \frac{\text{Berat residu kering} (g) - \text{Berat abu residu} (g) - \text{Berat protein residu} (g)}{\text{Berat sampel awal} (g)} \times 100\%$$

2. 5 Analisis Nilai Ekonomi *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Analisis nilai ekonomi diterapkan pada produk *brownies* kukus dengan formulasi paling disukai. Nilai ekonomi *brownies* kukus dianalisis dengan tujuan untuk mengetahui harga pokok, harga jual, laba produk, dan kelayakan usaha. Biaya produksi terdiri dari biaya tetap

dan biaya tidak tetap. Biaya tetap terdiri dari biaya usaha, depresiasi, amortisasi, biaya bunga bank, pajak usaha, angsuran, dan dana sosial. Biaya tidak tetap terdiri dari biaya bahan baku, kemasan, energi, bahan bakar, pembersih, perawatan, dan perbaikan (Jannah, 2018). Rumus biaya produksi yakni:

$$\text{Biaya produksi} = \text{Total biaya tetap} + \text{Total biaya tidak tetap}$$

Menurut Utomo & Utomo (2014) adapun rumus harga pokok penjualan (HPP) ialah:

$$\text{HPP} = \frac{\text{Biaya tidak tetap} + \text{Biaya tetap}}{\text{Jumlah unit produk}}$$

Rumus biaya perawatan, perbaikan serta biaya penyusutan menurut Setiawan (2001) ialah:

$$\text{Biaya perawatan perbaikan} = \frac{\text{Harga awal} \times \text{Faktor perawatan perbaikan (\%)} \times \text{jam} \times \text{hari}}{100}$$

$$\text{Biaya penyusutan (depresiasi)} = \frac{\text{Harga peralatan} - \text{Nilai sisa}}{\text{Jumlah bulan}}$$

Kriteria kelayakan usaha diketahui melalui identifikasi harga jual, analisis rugi laba, *Break Event Point* (BEP) atau titik impas, *Return of Investment* (ROI), *Payback Period* (PP), *Benefit Cost Ratio* (B/C), NPV, dan IRR. Harga jual merupakan kompensasi yang dibutuhkan untuk mendapatkan sejumlah barang atau jasa dan merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap suatu badan usaha (Yulinda, 2019). Suatu usaha akan memperoleh laba yang maksimal dari harga jual. Adapun rumus harga jual yakni:

$$\text{Harga jual produk} = (12\% \times \text{HPP}) + \text{HPP}$$

Rumus analisis rugi laba berdasarkan Jannah (2018) ialah sebagai berikut:

$$\text{Laba kotor} = \text{Pendapatan} - \text{Biaya produksi}$$

$$\text{Laba bersih} = \text{Laba kotor} - \text{Pajak usaha}$$

Break event point merupakan suatu keadaan yang dialami perusahaan ketika tidak mendapatkan penghasilan setelah mengeluarkan biaya-biaya pemenuhan kegiatan produksi. Hal ini dikenal dengan jumlah total pendapatan sama dengan jumlah total biaya (Choiriyah et al., 2016). Titik impas atau BEP dapat dihitung dengan rumus:

$$\text{BEP}_{\text{unit}} = \frac{\text{Biaya tetap}}{\text{Harga per unit} - \left(\frac{\text{Biaya tetap}}{\text{kapasitas produk}}\right)}$$

$$\text{BEP}_{\text{harga}} = \frac{\text{Biaya tetap}}{\text{Produksi per bulan}} + \left(\frac{\text{Biaya tetap}}{\text{kapasitas produk}}\right)$$

Definisi ROI ialah sebagai teknik analisis laporan keuangan secara keseluruhan untuk mengukur tingkat efektivitas keseluruhan operasional perusahaan. Semakin tinggi ROI semakin besar laba yang dihasilkan dari tiap dolar yang diinvestasikan dalam aset operasi segmen tersebut (Adiwinata et al., 2017). Analisis ROI dihitung melalui rumus:

$$\text{ROI} = \frac{\text{Laba bersih}}{\text{Total aset (aktiva)}} \times 100\%$$

Suatu periode yang diperlukan untuk menutup kembali pengeluaran investasi menggunakan aliran kas dikenal dengan PP. Aliran kas bersih (*cashflow*) merupakan aliran kas dari selisih pendapatan terhadap pengeluaran (laba bersih) per-tahun (Sari et al., 2018). Rumus PP dijelaskan sebagai berikut:

$$PP = \frac{\text{Investasi awal}}{\text{Cash flow (laba bersih + depresiasi dalam bulan)}} \times 1 \text{ tahun}$$

Net Present Value merupakan analisis nilai sekarang berdasarkan konsep ekuivalen dengan semua arus kas masuk dan keluar diperhitungkan terhadap titik waktu saat ini pada suatu tingkat pengembalian minimum yang dihendaki (Adi et al., 2016). Rumus NPV dapat dihitung sebagai berikut:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \left(\frac{\text{Benefit tahun tertentu} - \text{biaya tahun tertentu}}{(1 - \text{suku bunga yang dipakai})^{\text{tahun tertentu}}} \right)$$

Perbandingan jumlah nilai saat ini dari pendapatan dan pengeluaran usaha selama umur ekonomisnya disebut dengan B/C. Rasio ini harus lebih besar dari 1, dan semakin besar selisihnya maka semakin kecil resiko proyek atau investasinya. Oleh karena itu rasio <1 mengindikasikan usaha tidak layak dijalankan (Sulianti & Tilik, 2013). Rumus B/C dijelaskan sebagai berikut:

$$\text{Net B/C} = \frac{\text{NPV Positif}}{-\text{NPV negatif}}$$

$$\text{Gross B/C} = \frac{\text{Present benefit}}{\text{Present value benefit}}$$

Khotimah & Sutiono (2014) berpendapat bahwa IRR merupakan tingkat suku bunga maksimum yang dapat mengembalikan biaya-biaya yang ditanam. Jika IRR lebih besar dari *Marginal Average Revenue Return* (MARR) maka usaha layak untuk dioperasikan dan sebaliknya. Penentuan IRR dan MARR melalui rumus sebagai berikut:

$$IRR = \text{Suku bunga NPV positif} + \frac{\text{NPV Positif}}{(\text{NPV Positif} - \text{NPV negatif})} \times (\text{suku bunga NPV negatif} - \text{suku bunga NPV positif})$$

2. 6 Analisis Statistik

Analisis karakteristik sensori *brownies* kukus melalui uji kesukaan (hedonik) melibatkan rancangan acak lengkap (RAL) 1 faktor perlakuan berupa variasi formulasi bekatul beras merah dan tepung terigu. Analisis dilakukan dengan dua kali ulangan sampel dan data penelitian dianalisis menggunakan *One Way Analysis of Variance* (ANOVA) dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila ditemukan perbedaan nyata dilakukan uji lanjutan dengan Duncans' Multiple Range Test (DMRT) pada taraf signifikan 5%.

3. Hasil dan Pembahasan

3. 1 Deskripsi Produk *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Brownies merupakan salah satu jenis *cake* yang terkenal di semua bagian dunia termasuk Indonesia. Kue jenis ini pada umumnya diproduksi menggunakan tepung terigu, gula, telur, dan lemak. Akan tetapi, *brownies* banyak dikembangkan dengan penambahan atau substitusi bahan pangan lainnya untuk meningkatkan karakteristik nutrisinya (Oloyede et al., 2012; Subaktilah et al., 2021). Produk *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah berbentuk balok dengan ukuran 18 x 8 x 4 cm³. Produk ini berwarna coklat kehitaman, dengan aroma khas *brownies* dan sedikit moka. Rasa *brownies* cenderung manis dengan tekstur lembut namun agak remah dibandingkan *brownies* pada umumnya. Hal ini disebabkan akibat penambahan bekatul beras merah. Kemasan pada produk yang digunakan ialah kertas roti sebagai kemasan primer dan *box* karton sebagai kemasan sekunder yang berisikan informasi

produk serta sebagai daya tarik pada produk. Tampilan *brownies* setelah proses pengukusan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. *Brownies* kukus substitusi bekatul beras merah

3. 2 Karakteristik Sensori *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Analisis karakteristik sensori *brownies* menggunakan metode uji hedonik. Uji hedonik diketahui sebagai pengujian analisis sensori organoleptik yang dapat mengidentifikasi besarnya perbedaan kualitas antara beberapa produk sejenis. Pengujian ini dilakukan dengan menetapkan nilai atau skor terhadap parameter tertentu yang diamati. Skala hedonik atau skala kesukaan dapat berupa tingkatan sangat suka, agak suka, suka, agak tidak suka, tidak suka dan sangat tidak suka (Sebayang et al., 2018; Stone & Joel, 2004). Uji kesukaan (hedonik) ini bertujuan untuk mengetahui produk *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah yang paling disukai, sehingga dapat diketahui formulasi yang sesuai dengan selera konsumen yang dapat diterima di pasaran. Hasil analisis sensori *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Formulasi *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah per-Kemasan

Kode sampel	Sampel (Kode Sampel)				Overall
	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa	
F1 (726)	3,28 ^a	3,20 ^a	2,96 ^a	3,08 ^a	3,12 ^a
F2 (492)	3,32 ^a	3,24 ^a	2,96 ^a	3,20 ^a	3,16 ^a
F3 (973)	3,48 ^a	3,36 ^a	3,52 ^b	3,60 ^b	3,60 ^b
Rata-rata standar deviasi	0,561	0,622	0,672	0,673	0,632

Sumber: data penelitian

Keterangan:

726: 100% bekatul beras merah

492: 33,3% tepung terigu + 66,7% bekatul beras merah

973: 50% tepung terigu + 50% bekatul beras merah

Berdasarkan data Tabel 2. diketahui bahwa parameter warna dan aroma dari tiga formulasi *brownies* menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata satu sama lain. Hal ini disebabkan oleh bahan baku coklat bubuk dan coklat *compound* yang berkontribusi atas dominasi warna coklat pekat pada semua formulasi (Khotijah, 2015). Penambahan *essence* moka yang bertujuan untuk menetralkan aroma bekatul beras merah menyebabkan hasil analisis sensori aroma tidak berbeda nyata antar formulasi (Hanifa, 2018).

Formulasi F3 menampilkan parameter tekstur, rasa, dan *overall* yang berbeda nyata dengan formulasi lain. Formulasi F3 memiliki rasio bekatul beras merah : tepung terigu sebesar 1:1 dan menandakan bahwa rasio bekatul beras merahnya lebih rendah daripada formulasi lain. Hal tersebut menyebabkan tekstur *brownies* lebih lembut dan paling disukai panelis dibandingkan formulasi lain. Semakin tinggi komposisi bekatul beras merah maka tekstur *brownies* akan semakin padat, keras, lebih remah dan tidak mengembang dengan baik. Kandungan serat bekatul yang tinggi diduga mempengaruhi penyerapan air dan proses

gelatinisasi pada *cake* (Aftasari, 2003; Yunani, 2017). Tingginya komposisi bekatul beras merah juga menyebabkan rasa dan *aftertaste* pahit (Fauziyah, 2011). Oleh karena itu *brownies* F3 dengan komposisi bekatul beras merah terendah memiliki rasa yang berbeda nyata dan paling disukai daripada formulasi lain. Berdasarkan penilaian organoleptik parameter *overall* diketahui bahwa formulasi F3 terpilih sebagai formulasi yang berbeda nyata dan paling disukai panelis.

3. 3 Karakteristik Kimia *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Analisis karakteristik kimia *brownies* kukus pada penelitian ini dilakukan terhadap formulasi terpilih berdasarkan formulasi paling disukai panelis pada analisis sensori sebelumnya. Oleh karena itu formulasi F3 digunakan dalam analisis kadar air, kadar abu, dan serat pangan. Hasil analisis karakteristik kimia ditampilkan pada Tabel 3. berikut ini:

Tabel 3. Karakteristik Kimia *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Formulasi F3

Parameter	Metode analisis	Hasil analisis	SNI 8372:2018 (Roti manis)	Perka BPOM No.13 Th. 2016
Kadar air	Thermogravimetri	14,28%	Maks. 40%	-
Kadar abu	Thermogravimetri	0,58%	-	-
Serat pangan	Enzimatik	7,74%	-	6% diklaim tinggi serat pangan

Sumber: Report Analysis PT. TUV Nord dan BBIA Bogor

Data pada Tabel 3. menampilkan hasil analisis kadar air *brownies* kukus formulasi F3 sebesar 14,28%. Kadar air pada *brownies* kukus ini tidak terlalu banyak sebab kadar air bekatul beras merah hanya 3,91% (Susanto, 2011) dan kadar air tepung terigu sebesar 12% (Riska, 2018). Penurunan kadar air produk pangan nampak signifikan akibat pengukusan. Akan tetapi, penurunan tersebut tetap lebih rendah daripada proses pemanggangan atau penggorengan sebab suhu pengukusan lebih rendah daripada suhu pemanggangan atau penggorengan. Oleh karena itu, semakin tinggi suhu maka semakin tinggi pula penurunan kadar airnya (Sundari et al., 2015). Kadar air *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah sesuai dengan kadar air *brownies* SNI 8372:2018, yakni maksimal 40% (Badan Standardisasi Nasional, 2018). Kadar abu *brownies* kukus formulasi F3 sebesar 0,58%. Kadar abu merupakan residu organik dari pembakaran dan oksidasi senyawa organik bahan pangan (Kristiandi et al., 2021). Kadar abu bekatul beras merah lebih tinggi yakni 10,7% (Susanto, 2011) daripada kadar abu tepung terigu sebesar 0,46% (Riska, 2018).

Kadar serat pangan *brownies* kukus formulasi F3 sebesar 7,74%. Hal ini memberikan nilai gizi baru pada *brownies* sebab produk *brownies* pada umumnya mengandung 0 g serat pangan. Kandungan serat pangan pada *brownies* dapat terjadi akibat penambahan tepung substitusi (Adhi & Triyanti., 2014), dan dalam kasus penelitian ini dilakukan substitusi bekatul beras merah. Suatu produk pangan dapat dinyatakan tinggi serat jika jumlahnya minimal 5 g/100 g bahan padat atau 100 ml bahan cair (5%) (Pricilya et al., 2015). Berdasarkan Peraturan Kepala BPOM RI No. 13 Tahun 2016, klaim kandungan zat gizi tinggi/kaya serat pangan ialah 6 g/ 100 g dalam bentuk padat (Badan Pengawasan Obat dan Makanan, 2016). Sehingga *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah pada penelitian ini dapat diklaim sebagai produk pangan yang tinggi serat pangan (*high fiber*).

3. 4 Nilai Ekonomi dan Kelayakan Usaha *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Merah

Analisis nilai ekonomi dan kelayakan usaha *brownies* kukus pada penelitian ini dilakukan terhadap formulasi paling disukai panelis pada analisis sensori sebelumnya. Analisis ekonomi dilakukan untuk memperoleh harga jual *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah serta seluruh biaya produksi dan kelayakan usaha. Data hasil analisis nilai ekonomi dan kelayakan usaha ditampilkan pada Tabel 4. sebagai berikut:

Tabel 4. Nilai Ekonomi dan Kelayakan Usaha *Brownies* Kukus Substitusi Bekatul Beras Formulasi F3

Nilai Ekonomi		Kelayakan Usaha	
Kapasitas produksi	- Per hari : 40 kemasan	Harga pokok penjualan	- HPP : Rp. 27.356
	- Per bulan (25 hari) : 1000 pcs		- Harga jual produk : Rp. 30.640
Total biaya tidak tetap	Rp. 19.984.602	Perhitungan laba / rugi	- Pendapatan / bulan : Rp. 30.500.000
Total biaya tetap	Rp. 7.371.319	BEP	- Laba kotor : Rp. 3.144.079
Biaya investasi	Rp. 46.916.022	ROI	- Laba bersih : Rp. 3.128.358
		PP	- BEP unit : 701 kemasan
Total biaya produksi	Rp. 27.355.921	NPV dengan MARR 9%	- BEP harga : Rp. 27356
		B/C	- 7%
		IRR	14,4 bulan
			144.682.186
			- Net B/C : 3,084
			- Gross B/C : 1,074
			74%

Sumber: data hasil penelitian

Data NPV produksi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah sebesar 144.682.186 sehingga $NPV > 0$ yang mengindikasikan bahwa produksi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah layak untuk dijalankan. Produksi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah menampilkan hasil analisis *Net B/C* sebesar 3,084 dan *Gross B/C* sebesar 1,074. Nilai yang diperoleh > 1 juga mengindikasikan usaha layak untuk beroperasi. Indikator kelayakannya ialah jika IRR lebih besar dari suku bunga bank yang berlaku ($IRR > MARR$) maka usaha layak untuk dioperasikan. Dari hasil analisa IRR diperoleh nilai IRR produksi *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah sebesar 74% dengan suku bunga yang dipakai sebesar 9%, sehingga dapat dinyatakan bahwa $IRR > MARR$ dan usaha layak untuk beroperasi.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dijelaskan, maka kesimpulan yang didapatkan dari penelitian ini ialah produk *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah berbentuk balok, berwarna coklat kehitaman, beraroma khas *brownies* dan sedikit moka dengan rasa cenderung manis dan tekstur lembut namun agak remah dibandingkan *brownies* pada umumnya. Formulasi F3 (50% bekatul beras merah + 50% tepung terigu) terpilih sebagai formulasi paling disukai oleh panelis berdasarkan uji hedonik dengan parameter warna, aroma, rasa, tekstur dan *overall*. Formulasi F3 sebagai *brownies* yang paling disukai memiliki kadar air sebesar 14,28% dan telah sesuai dengan batas maksimum roti manis (40%) berdasarkan SNI 3872:2018. Kadar abu formulasi F3 menunjukkan nilai 0,58% dan kadar serat pangan sebesar 7,74% sehingga produk dapat diklaim sebagai *brownies* tinggi serat pangan.

Hasil analisis nilai ekonomi menampilkan kapasitas produksi *brownies* sebesar 40 kemasan/hari atau 1000 kemasan/bulan, harga pokok penjualan Rp. 27.356 dan harga jual Rp. 30.500/kemasan, sehingga laba bersih yang diperoleh sebesar Rp. 3.128.358/bulan. Usaha *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah akan mencapai BEP pada tingkat produksi 701 kemasan dan akan mengalami pengembalian modal setelah produksi selama 14,4 bulan. Berdasarkan analisis kelayakan usaha dengan kriteria *Net B/C* dan *Gross B/C* > 1, NPV > 0, dan IRR > MARR (9%) diperoleh hasil *Net B/C* sebesar 3,084; *Gross B/C* sebesar 1,074; NPV Rp. 144.682.186; dan IRR sebesar 74%, sehingga usaha *brownies* kukus substitusi bekatul beras merah dapat dinyatakan layak untuk dioperasikan. Lebih lanjut, usaha produksi *brownies* bekatul ini dapat dimodifikasi dengan varian jenis lain (*brownies* panggang) serta varian aneka topping sehingga lebih menarik konsumen. Selain rasa, banyak masyarakat yang belum familiar dengan bekatul, sehingga upaya pemasaran yang tepat perlu dirancang agar penjualan dapat maksimal.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan serta Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Pertanian, Universitas Sebelas Maret, Surakarta terhadap layanan dan fasilitas yang disediakan selama penelitian berlangsung.

5. Referensi

- Adhi, R., & Triyanti. (2014). *Analisis Zat Gizi dan Uji Hedonik Brownies Kukus Substitusi Bekatul sebagai Makanan Sumber Serat*. Universitas Indonesia.
- Adi, A. P., Handayani, F. S., & Setiono. (2016). Analisis Kelayakan Investasi dan Optimalisasi Komposisi Jumlah Tipe Rumah Untuk Mendapatkan Keuntungan Optimum Pada Perumnas Jeruk Sawit Permai Karanganyar. *E-Jurnal Matriks Teknik Sipil*, 4(4), 1238–1243.
- Adiwinata, D. M., Dzulkiron, A. R., & Saifi, M. (2017). Analisis Return on Investment (ROI) dan Residual Income (RI) Guna Menilai Kinerja Keuangan Perusahaan (Studi Pada PT. NIPPON INDOSARI CORPINDO, Tbk yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia Periode 2012-2015). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 45(1), 111–117.
- Aftasari, F. (2003). *Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Sponge Cake yang Ditambahi Tepung Bekatul Rendah Lemak*. Institut Pertanian Bogor.
- Association of Official Agricultural Chemists (AOAC) International. (2012). *AOAC 985.29. (2012). Total Dietary Fibre in Food-Enzymatic-Gravimetric Method. Official Methods of Analysis (19th ed.)*, USA.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan. (2016). *Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia No. 13 Tahun 2016 tentang Pengawasan Klaim pada Label dan Iklan Pangan Olahan*, Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992). *SNI.01-2891: Cara Uji Makanan dan Minuman*, Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2006). *SNI 01-2346-2006: Petunjuk Pengujian Organoleptik dan atau Sensori*, Indonesia.
- Badan Standardisasi Nasional. (2018). *SNI SNI 8372:2018 Roti Manis*, Indonesia.
- Barber, T. M., Kabisch, S., Pfeiffer, A. F. H., & Weickert, M. O. (2020). The Health Benefits of Dietary Fibre. *Nutrients*, 12(10), 3209. <https://doi.org/10.3390/nu12103209>
- Basito. (2012). Kajian Substitusi Bekatul Beras Merah dan Beras Hitam Terhadap Sifat Sensoris dan Fisikokimia Pada Pembuatan Roti Tawar. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 5(2), 24–31.
- Choiriyah, V. U., Dzulkiron, M., & Hidayat, R. R. (2016). Analisis Break Event Point Alat Perencanaan Penjualan Pada Tingkat Laba Yang Diharapkan (Studi Kasus Pada Perhutani Plywood Industri Kediri Tahun 2013-2014). *Jurnal Administrasi Bisnis*, 35(1), 196–206.
- Dhingra, D., Michael, M., Rajput, H., & Patil, R. T. (2012). Dietary fibre in foods: a review. *Journal of Food Science and Technology*, 49(3), 255–266. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0365-5>

- Estiasih, T., Ahmadi, K., & Santoso, V. (2021). Senyawa Bioaktif dan Potensi Bekatul Beras (*Oryza sativa*) Sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 30–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2308>
- Fatimah, S. (2016). Pengaruh Substitusi Tepung Buah Bogem (*Sonneratia caseolaris*) dan Teknik Pemasakan Terhadap Sifat Organoleptik Brownies. *Jurnal Boga*, 5(1), 201–210.
- Fauziyah, A. (2011). *Analisis Potensi dan Gizi Pemanfaatan Bekatul dalam Pembuatan Cookies*. Institut Pertanian Bogor.
- Fibriafi, R., & Ismawati, R. (2018). Pengaruh Substitusi Tepung Kedelai, Tepung Bekatul dan Tepung Rumput Laut (*Gracilaria Sp*) Terhadap Daya Terima, Zat Besi dan Vitamin B12 Brownies. *Media Gizi Indonesia*, 13(1), 12–19.
- Fitriyani. (2013). *Konsumsi Pangan dan Serat Makanan, Serta Status Gizi dan Status Kesehatan Wanita Hamil di Kota Bogor*. Institut Pertanian Bogor.
- Hanifa, H. (2018). *Pengaruh Proporsi Tepung Bonggol Pisang dan Tepung Bekatul Beras Merah Terhadap Nutrisi dan Sensoris Brownies*. Universitas Mataram.
- Ioniță-Mîndrican, C.-B., Ziani, K., Mititelu, M., Oprea, E., Neacșu, S. M., Moroșan, E., Dumitrescu, D.-E., Roșca, A. C., Drăgănescu, D., & Negrei, C. (2022). Therapeutic Benefits and Dietary Restrictions of Fiber Intake: A State of the Art Review. *Nutrients*, 14(13), 2641. <https://doi.org/10.3390/nu14132641>
- Iskandar, B. D. 2017. Pengaruh Metode Pemanasan Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Bekatul Beras Merah (*Oryza nivara L.*) Varietas Rojolele. *Skripsi*.Jurusan Ilmu Dan Teknologi Pangan. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Jannah, M. (2018). Analisis Pengaruh Biaya Produksi dan Tingkat Penjualan Terhadap Laba Kotor. *Jurnal Banque Syar'i*, 4(1), 8–33.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 28 Tahun 2019 Tentang Angka Kecukupan Gizi yang Dianjurkan untuk Masyarakat*, Indonesia.
- Khotijah, S. F. (2015). *Eksperimen Pembuatan Brownies Tepung Terigu Substitusi Tepung Jerami Nangka*. Universitas Negeri Semarang.
- Khotimah, H., & Sutiono. (2014). Analisis Kelayakan Finansial Usaha Budidaya Bambu. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 8(1), 14–24.
- Kristiandi, K., Rozana, R., Junardi, J., & Maryam, A. (2021). Analisis Kadar Air, Abu, Serat dan Lemak Pada Minuman Sirop Jeruk Siam (*Citrus nobilis var. microcarpa*). *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(2), 165–171. <https://doi.org/10.21776/ub.jkptb.2021.009.02.07>
- Nishida, C., Uauy, R., Kumanyika, S., & Shetty, P. (2007). *The Joint WHO/FAO Expert Consultation on Diet, Nutrition, and The Prevention of Chronic Diseases: Process, Product, and Policy Implications*. Cambridge University Press, USA.
- Nuryani. (2013). Potensi Substitusi Beras Putih dengan Beras Merah Sebagai Makanan Pokok Untuk Perlindungan Diabetes Melitus. *Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 3(3), 157–168.
- Oloyede, F. M., Agbaje, G. O., Obuotor, E. M., & Obisesan, I. O. (2012). Nutritional and antioxidant profiles of pumpkin (*Cucurbita pepo* Linn.) immature and mature fruits as influenced by NPK fertilizer. *Food Chemistry*, 135(2), 460–463. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.04.124>
- Prasetio, P. O., Puspita, I. D., & Fatmawati, I. (2021). Kadar Serat Pangan dan Sifat Organoleptik Crackers Bekatul Jagung Dengan Penambahan Tepung Kacang Bambara. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Gizi*, 20(2), 130–138.
- Pricilya, S. A., Tjiptaningdyah, R., & Hartati, F. K. (2015). Daya Terima Proporsi Kacang Hijau (*Phaseolus radiata L*) dan Bekatul (Rice Bran) Terhadap Kandungan Serat pada Snack Bar. *Media Gizi Indonesia*, 10(2), 136–140. <https://doi.org/https://doi.org/10.20473/mgi.v10i2.136-140>
- Rahmah, A. D., Rezal, F., & Rasma. (2017). Perilaku Konsumsi Serat Pada Mahasiswa Angkatan 2013 Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Halu Oleo Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2(6).
- Riska. (2018). *Pengaruh Komposisi Tepung Terigu, Tepung Dangke, dan Tepung Sagu Terhadap Nilai Gizi dan Kesukaan Biskuit*. Universitas Hasanuddin Makassar.
- Saputri, D. A. (2017). *Analisa Kadar Protein dan Umur Simpan Pada Bolu Kukus dengan Penambahan Bekatul Beras (Rice Bran)*. Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) PKU Muhammadiyah Surakarta.
- Sari, C. F. K., Sawaki, M. E., & Sabarofek, M. S. (2018). Pengaruh Analisis Investasi Terhadap Kelayakan Penambangan Batu Mangan di PT. Berkat Esa Mining. *Jurnal Science Technology*, 4(4), 11–18.

- Sebayang, N. S., Kartini, S. G., & Siahaan, S. (2018). Mutu Rendemen dan Uji Organoleptik Tepung Cabai (*Capsicum annum L.*). *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018*, 569–578.
- Setiawan, J. S. (2001). Kajian Terhadap Beberapa Metode Penyusutan dan Pengaruhnya Terhadap Perhitungan Bebas Pokok Penjualan (Cost of Good Sold). *Jurnal Akuntansi & Keuangan*, 3(2), 157–173.
- Stone, H., & Joel, L. (2004). *Sensory Evaluation Practices, Edisi Ketiga*. Elsevier Academic Press.
- Subaktilah, Y., Wahyono, A., Yudiastuti, S. O. N., & Avianti, T. M. (2021). Chemical characteristic of steamed pumpkin brownies premix flour. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 672(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/672/1/012054>
- Sulianti, I., & Tilik, L. F. (2013). Analisis Kelayakan Finansial Internal Rate of Return (IRR) dan Benefit Cost Ratio (BCR) Pada Alternatif Besaran Teknik Bangunan Pasar Cinde Palembang. *Jurnal Teknik Sipil*, 8(1).
- Sundari, D., Almasyhuri., & Lamid, A. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235–242.
- Susanto, D. (2011). *Potensi Bekatul Sebagai Sumber Antioksidan dalam Produk Selai Kacang*. Universitas Diponegoro Semarang
- Tarwendah, I. P. (2017). Jurnal Review: Studi Komparasi Atribut Sensoris dan Kesadaran Merek Produk Pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Tuarita, M. Z., Sadek, N. F., Sukarno., Yuliana, N. D., & Budijanto, S. (2017). Pengembangan Bekatul Sebagai Bahan Pangan Fungsional: Peluang, Hambatan, dan Tantangan. *Jurnal Pangan*, 26(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33964/jp.v26i2.354>
- Utomo, T., & Utomo, C. (2014). Penetapan Harga Pokok Penjualan Berdasarkan Alokasi Biaya Terhadap Posisi Rumah Pada Perumahan Green Park Residence Sampang. *Jurnal Teknik Pomits*, 3(2), 76–80.
- Yulinda. (2019). *Analisis Penentuan Harga Jual Produk Dalam Upaya Peningkatan Perolehan Laba Bersih Pada PT. Mestika Mandiri Medan*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Yunani, T. T. (2017). *Substitusi Tepung Bekatul Beras Merah Terhadap Kadar Protein dan Tingkat Kekerasan Biskuit*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.