



**KARAKTERISTIK FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK
BAKSO ANALOG BERBAHAN DASAR JAMUR TIRAM PUTIH
(*Pleurotus ostreatus*) DAN KALE (*Brassica oleracea* var. *sabellica*)**

***Physicochemical and Organoleptic Characteristics of Analog Meatball
Based on White Oyster Mushroom (*Pleurotus ostreatus*) and Kale
(*Brassica oleracea* var. *sabellica*)***

Bernadetha Eden Krisdita¹, Vivi Nuraini², Nanik Suhartatik³

^{1,2,3}Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi dan Industri Pangan,

Universitas Slamet Riyadi

Jl. Sumpah Pemuda No. 18, Joglo, Surakarta 57136, Indonesia

e-mail: Nurainivivi@gmail.com

DOI: 10.33830/fsj.v3i2.4829.2023

Diterima: 15 Februari 2023, Diperbaiki: 9 Juni 2023, Disetujui: 15 September 2023

ABSTRACT

Mushroom and kale-based analog meatballs are one of diversified food products. White oyster mushrooms have good nutritional content and amino acid profiles equivalent to beef, while kale has good nutritional good content. The purpose of this research is to determine the best formulation of mushroom-based meatballs with addition of kale based on physical, chemical, and sensory properties. Completely Randomized Design (CRD) was used with the first factor being the comparison of white oyster mushrooms and tapioca flour (50%:50%, 65%:35%, 80%:20%), and second factor being addition of kale concentration (33%, 67%, and 100%). The research results that comply with SNI and have the highest level of consumer preference are as follows for chemical analysis: water content of 69.35%, ash content of 1.71%, fat content of 0.134%, protein content of 8.46%, carbohydrate content of 20.35%, and fiber content of 3.97%. Physical test results show a yield value of 85.11%, a texture elasticity value of 4.49%, and for colorimetric values, L is 49.22, a* is -8.48, and b* is 18.59. Organoleptic test results preferred by panelists show a taste score of 4.23, a texture score of 3.47, and an appearance score of 3.91. Therefore, the best formulation is found in analog meatball A3B2.*

Keywords : Analog meatballs, kale, oyster mushrooms, tapioca flour.

ABSTRAK

Bakso analog berbahan dasar jamur tiram putih dan kale merupakan salah satu produk diversifikasi pangan. Jamur tiram putih dan kale memiliki kandungan gizi yang baik. Jamur tiram putih juga mengandung asam amino yang setara dengan daging sapi. Tujuan penelitian ini yaitu menentukan formulasi bakso terbaik menggunakan bahan dasar jamur tiram putih dengan penambahan kale berdasarkan sifat fisik, kimia, dan sensoris. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor pertama perbandingan jamur tiram dan tepung tapioka (50%:50%; 65%:35%; 80%:20%) dan faktor kedua penambahan konsentrasi kale (33%, 67%, dan 100%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa formulasi bakso analog terbaik berdasarkan kadar protein adalah formulasi A3B2 (80% jamur tiram : 20% tepung tapioka dan 67% kale) dengan hasil uji kadar air sebesar 69,35%; kadar abu 1,71%; kadar lemak 0,134%; kadar protein 8,46%; kadar karbohidrat 20,35%; dan kadar serat 3,97% yang sesuai dengan syarat mutu SNI 3818-2014. Hasil uji fisik rendemen sebesar 85,11%; tekstur kekenyalan 4,49%; dan nilai kolorimetri L^ 49,22, a^* (-8,48); dan b^* 18,59. Hasil uji organoleptik yang paling disukai oleh panelis dengan nilai rasa 4,23; nilai tekstur kenyal 3,47; dan nilai kenampakan 3,91.*

Kata Kunci : bakso analog, jamur tiram, kale, tepung tapioka.

PENDAHULUAN

Bakso adalah salah satu makanan yang banyak digemari dengan kandungan protein yang cukup tinggi. Bakso biasanya dibuat dengan bahan dasar daging atau ikan. Bakso dapat juga diolah menjadi makanan vegetarian dengan bahan nabati. Beberapa bahan nabati yang dapat digunakan sebagai pengganti daging atau ikan dalam pembuatan bakso di antaranya adalah berbagai jenis jamur, kacang-kacangan, dan biji-bijian. Bakso yang terbuat dari bahan dasar nabati ini disebut dengan bakso analog (Suriawiria, 2000).

Handayani *et al.* (2016) melaporkan bahwa bakso analog dari jamur tiram dan tepung tapioka tidak memenuhi standar SNI. Hal ini dikarenakan jumlah jamur tiram yang sedikit dan tidak ada penambahan telur pada pembuatan bakso analog sehingga kadar protein rendah. Berbeda halnya dengan penelitian Hertanto *et al.* (2018) yang melakukan penelitian tentang pengaruh penambahan tepung terigu terhadap mutu bakso jamur tiram putih. Pada penelitian tersebut ditambahkan putih telur sebagai penyumbang kadar protein sehingga kadar protein bakso sesuai standar SNI.

Peningkatan kadar protein dari bahan perlu dilakukan agar dapat menghasilkan bakso analog berbahan dasar jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) yang dapat memenuhi standar SNI dan memiliki kadar abu yang rendah. Menurut Suriawiria (2000), bahan pangan seperti jamur memiliki kandungan asam amino lebih tinggi daripada bahan pangan hewani seperti daging dan ikan. Salah satu bahan nabati dengan

kandungan protein yang cukup besar adalah jamur tiram. Jamur tiram putih dipilih menjadi bahan dasar pembuatan bakso dibanding jamur lainnya karena jamur tiram mempunyai kandungan protein yang lebih banyak dibandingkan dengan jamur lainnya. Kandungan protein jamur tiram sekitar 19-35% (Restyawati, 2011), sedangkan kandungan protein pada jamur kuping sebesar 8,4%; jamur kancing sebesar 23,9%; jamur merang sebesar 25,9%; dan jamur shitake sebesar 17,5% (Wiardani, 2010). Jamur tiram juga mempunyai kadar serat yang cukup tinggi sekitar 39,8% dengan kandungan lemak yang cukup yaitu 2,66% (Sumarsih, 2015).

Peningkatan kadar protein bakso analog akan semakin lebih baik jika berbanding lurus dengan penambahan serat. Peningkatan kandungan serat dan vitamin dapat dilakukan dengan cara menambahkan sayuran pada bakso analog. Kale (*Brassica oleracea var. sabellica*) memiliki kandungan gizi dan nutrisi yang tinggi. Daun kale memiliki warna hijau atau ungu kebiruan (tergantung varietasnya). Keunggulan kale adalah kandungan vitamin C-nya yang tinggi (109,43 mg/100 g). Kale memiliki kandungan protein kasar sebesar 11,67%, kandungan lemak sangat rendah yaitu 0,26%, serta serat kasarnya sebanyak 3% (Emebu & Anyika, 2011).

Berdasarkan kandungan gizi jamur tiram dan kale sebagai bahan pangan yang menyehatkan, maka dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dan organoleptik bakso analog berbahan dasar jamur tiram putih dan kale.

METODE

Bahan dan Alat

Alat yang digunakan dalam pembuatan bakso antara lain, *food processor* (Mitochiba CH200 0,7 L), timbangan digital (Ohaus Adventurer Pro av8101), baskom, panci kukusan, kompor (Rinnai), panci, dan *food container* 500mL (HIBA thinwall). Bahan yang digunakan berupa jamur tiram putih (Budidaya Jamur Harjuna), Kale (diperoleh dari penjual tanaman hidroponik di Boyolali), tepung tapioka (Pak Tani Gunung), putih telur, gula pasir (Gulaku), lada bubuk (Ladaku), garam (Segitiga Bintang) dan kaldu jamur (Totole) diperoleh dari Pasar Nusukan.

Peralatan yang digunakan dalam analisis yaitu alat soxhlet lengkap, thimble ekstraksi atau selongsong, desikator, labu lemak, erlenmeyer, pendingin tegak, corong buchner, pipet volume, alat titrasi, krus porselin, gelas beker (Duran), oven (Memmert

UN55), neraca analitik (Shimadzu AUX320), botol timbang, alat destruksi (lemari asam), pompa vakum, alat destilasi, desikator, labu Kjeldahl (IWAKI), kompor listrik (Maspion), tanur (Nabertherm 30-3000°C), kertas saring (Whatman), *texture analyzer* (Llyod), dan *Colorimeter* CS-10. Bahan yang digunakan yaitu bakso analog berbahan dasar jamur tiram dan konsentrasi kale, natrium sulfat, selenium, larutan asam sulfat, larutan natrium hidroksida, asam borat, natrium tiosulfat, larutan asam klorida, NaOH 3,25%, H₂SO₄ 1,25%, (Merck, USA), indikator Mr-BCG (Muda berkah), aquades/air suling, Etanol 96% dan petroleum eter (Smart-LAB).

Metode Penelitian

Metode penelitian ini memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor, Faktor I menggunakan perbandingan jamur tiram dan tepung tapioka (A) dan Faktor II menggunakan penambahan ekstrak kale (B), sehingga diperoleh 9 perlakuan. Setiap perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1. Data hasil pengukuran dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) pada taraf signifikansi 5%. Jika terdapat perbedaan yang signifikan, maka dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat signifikansi 5%.

Tabel 1. Rancangan Penelitian

	Konsentrasi kale	B1 (33%)	B2 (67%)	B3 (100%)
Jamur tiram : Tepung tapioka				
A1 (50 % Jamur Tiram : 50 % Tepung Tapioka)		A1B1	A1B2	A1B3
A2 (65 % Jamur Tiram : 35 % Tepung Tapioka)		A2B1	A2B2	A2B3
A3 (80 % Jamur Tiram : 20 % Tepung Tapioka)		A3B1	A3B2	A3B3

Tahapan Penelitian

1. Proses Blansir (*Blanching*) Jamur Tiram

Proses blansir jamur tiram mengacu pada penelitian Alfarros *et al.* (2021) dengan adanya beberapa modifikasi berdasarkan penelitian Prisilia *et al.* (2018). Tahapan pembuatan blansir jamur tiram dimulai dengan sortir jamur tiram putih lalu dicuci bersih dengan air mengalir. Jamur tiram ditiriskan selama 30 menit. Jamur tiram putih diblansir dengan cara jamur tiram putih dikukus selama 5 menit guna menonaktifkan enzim pada jamur tiram, lalu diperas.

2. Proses Blansir (*Blanching*) Kale

Proses blansir kale mengacu pada penelitian Lucia *et al.* (2021) dengan adanya beberapa modifikasi berdasarkan penelitian Budi (2014). Pembuatan pasta kale diawali dengan sortasi. Kale dicuci bersih menggunakan air mengalir, lalu diperas agar air berkurang, dan ditiriskan selama 30 menit. Kemudian kale diblansir dengan cara dikukus selama 3 menit guna menonaktifkan enzim dan mengurangi jumlah mikrobia pada kale, selanjutnya ditiriskan selama 30 menit.

3. Proses Pembuatan Bakso Analog

Proses pembuatan bakso analog mengacu pada penelitian Lucia *et al.* (2021). Pembuatan bakso analog diawali pencampuran hasil blansir jamur tiram putih dengan putih telur dan es batu sebanyak 45 g lalu dihaluskan menggunakan *food processor* (Mitochiba CH200 0,7L). Kemudian hasil blansir kale sesuai perlakuan ditambahkan pada adonan. Selanjutnya bumbu-bumbu seperti gula pasir, lada bubuk, garam, kaldu jamur, bawang merah goreng, dan bawang putih, lalu dicampur menggunakan *food processor*. Sedikit demi sedikit tepung tapioka ditambahkan (sesuai perlakuan) agar adonan lebih mengikat. Adonan tersebut kemudian dibentuk bulat lalu direbus dalam air panas yang telah ditambahkan minyak 1 sendok per 3 liter air. Bakso analog direbus hingga mengapung ke permukaan, ditiriskan, dan didinginkan di udara terbuka kemudian dikemas.

4. Uji Sifat Kimia

Analisis karakteristik sifat kimia yang meliputi analisis kadar air menggunakan metode thermogravimetri, analisis kadar abu menggunakan metode kering, analisis kadar protein menggunakan metode kjeldahl, analisis kadar lemak menggunakan metode soxhlet, analisis kadar karbohidrat menggunakan metode *by difference* (Sudarmadji *et al.*, 1997) dan analisis kadar serat kasar menggunakan metode asam basa (AOAC, 2005).

5. Uji Sifat Fisik

Analisis karakteristik sifat fisik yang meliputi analisis rendemen dengan metode perhitungan yield (Sistanto *et al.*, 2015), kekenyalan dengan alat *texture analyzer* (Wulandari & Chriswahyudi, 2018) dan warna dengan alat *colorimeter* (Bahri *et al.*, 2018).

6. Uji Organoleptik

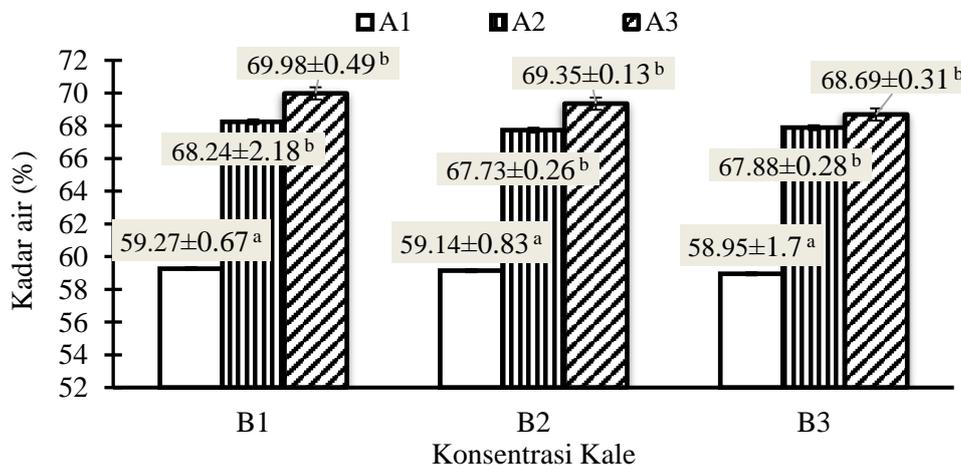
Analisis uji organoleptik metode *hedonic test*. Produk bakso analog yang telah dibuat sebanyak 9 perlakuan, kemudian dilakukan pengujian organoleptik terhadap penelitian secara hedonik kepada 20 orang panelis semi terlatih. Pengujian hedonik meliputi kesukaan panelis terhadap rasa, *flavor*, dan kenampakan, dengan skor sangat tidak suka (1), tidak suka (2), netral (3), suka (4), dan sangat suka (5) (Wulandari & Chriswahyudi, 2018).

HASIL PEMBAHASAN

Analisis Sifat Kimia

Kadar Air

Kadar air terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 80%: tepung tapioka 20% dan konsentrasi kale 33% (A3B1) sebesar 69,98%, dengan kadar air terendah terdapat pada formulasi jamur tiram 50%: tepung tapioka 50% dan kale 100% (A1B3) sebesar 58,95%. Hasil analisis kadar air dapat dilihat pada Gambar 1. Menurut penelitian Handayani *et al.* (2016), interaksi antara persentase jamur tiram putih dan tepung tapioka terhadap kadar air bakso jamur berkisar 63,99–78,58%. Penambahan jamur tiram yang banyak dapat membuat kadar air pada bakso meningkat.



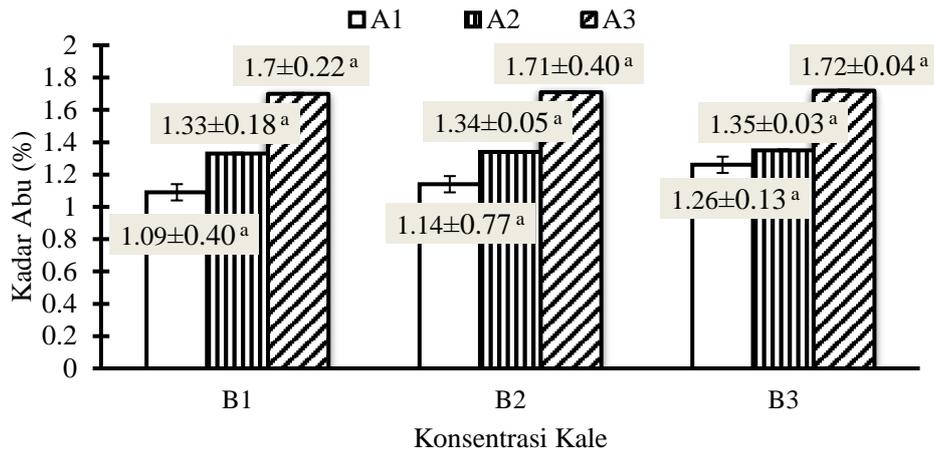
Gambar 1. Kadar Air Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale Dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Semakin banyak persentase jamur tiram yang dipakai dalam pembuatan bakso analog, maka kadar air bakso analog semakin tinggi. Hal ini dikarenakan jamur tiram mengandung serat yang memiliki kemampuan menyerap air dalam jumlah besar dalam waktu singkat karena ukuran polimernya yang besar, kapasitas menahan air yang

tinggi, struktur yang kompleks, dan gugus hidroksil. Air yang terikat kuat dalam serat pangan sulit untuk diuapkan kembali (Ayunir *et al.*, 2017). Tepung tapioka memiliki kemampuan menyerap air, menghentikan bergerak bebas di dalam butiran pati, membuat produk lebih elastis atau kenyal (Sahubawa *et al.*, 2006). Tepung tapioka mengandung amilosa 17% dan amilopektin 83%. Amilosa memiliki sifat menyerap dan melepaskan air dengan mudah, sedangkan amilopektin memiliki sifat sulit menyerap air tetapi menahan air saat diserap. Hal ini menyebabkan semakin tinggi persentase tepung tapioka maka kandungan air semakin sedikit karena air terperangkap dan sulit untuk dilepaskan walau sudah dipanaskan (Rahman & Mardesci, 2015).

Kadar Abu

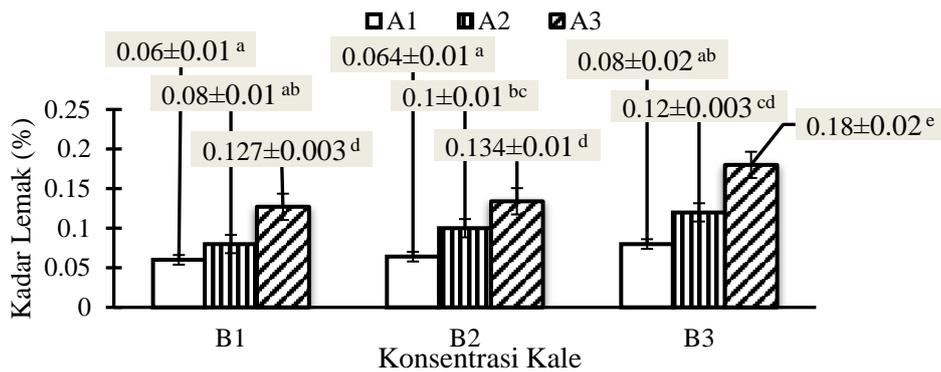
Kadar abu terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 100% (A3B3) sebesar 1,71%, sementara kadar abu terendah terdapat pada formulasi jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 33% (A1B1) sebesar 1,09%. Hasil analisis kadar abu dapat dilihat pada Gambar 2. Menurut penelitian Hertanto *et al.*, (2018) pengaruh penambahan tepung terigu terhadap kualitas bakso jamur tiram putih diperoleh hasil yaitu 5,31-5,66%. Kadar abu bakso analog pada penelitian ini jauh lebih rendah dibandingkan pada penelitian tersebut. Perbedaan bahan yang digunakan dapat menjadi salah satu penyebabnya. Pada penelitian tersebut menggunakan penambahan tepung terigu yang mengakibatkan peningkatan kadar abu, sementara dalam penelitian ini tidak menggunakan tepung terigu. Penelitian ini menggunakan bahan yang memiliki kadar abu yang rendah. Menurut Sumarsih (2015), kandungan abu jamur tiram adalah 7,08% dan kadar abu tepung tapioka sebesar 0,5% (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Kadar abu kale ini sebesar 1,33% (Emebu & Anyika, 2011).



Gambar 2. Kadar Abu Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale Dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Jamur tiram memiliki kandungan abu yang jauh lebih tinggi dibandingkan tepung tapioka, sehingga semakin banyak jamur tiram yang digunakan untuk membuat bakso analog maka kandungan abunya juga semakin tinggi. Menurut Sumarsih (2015), kandungan abu jamur tiram adalah 7,08% dan komponen mineral jamur tiram putih meliputi K, P, Pb, Fe, Na, Ca, Mg dan Zn. Selain itu, kadar abu tepung tapioka adalah sebesar 0,5% (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Kadar abu kale ini sebesar 1,33% (Emebu & Anyika, 2011), penambahan perbedaan konsentrasi kale tidak berpengaruh secara nyata terhadap kadar abu bakso analog.

Kadar Lemak



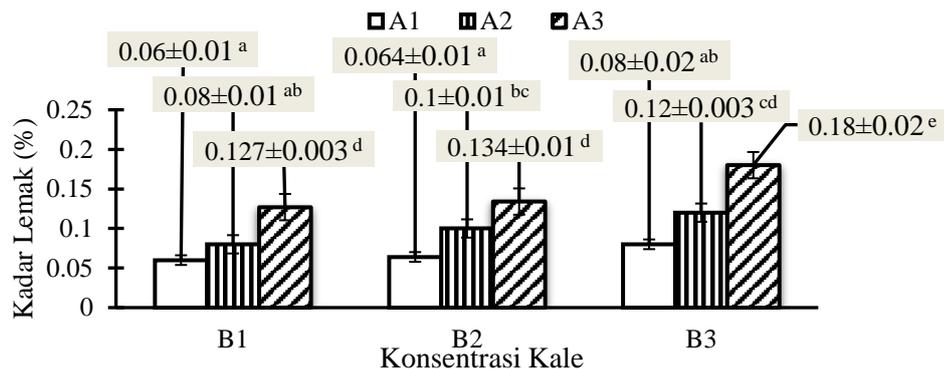
Gambar 3. Kadar Lemak Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Semakin banyak jamur tiram yang dipakai untuk membuat bakso analog maka kadar lemak bakso analog semakin tinggi, sebab jamur tiram memiliki kandungan lemak lebih tinggi dari dibandingkan dengan kadar lemak tepung tapioka. Menurut

Sumarsih (2015), jamur tiram memiliki kadar lemak sebesar 2,66%. Selain itu, kadar lemak tepung tapioka adalah sebesar 0,5% (Soemarno, 2007) dan kadar lemak kale adalah sebesar 0,26% (Emebu & Anyika, 2011).

Kadar Lemak

Kadar lemak terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 100% (A3B3) sebesar 0,18%. Kadar lemak terendah terdapat pada formulasi jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 33% (A1B1) sebesar 0,060%. Hasil analisis kadar lemak dapat dilihat pada Gambar 4. Kandungan lemak pada bakso analog yang diproduksi sudah sesuai dengan SNI 3818:2014, yang menetapkan bahwa syarat mutu bakso daging maupun bakso daging kombinasi harus memiliki kadar lemak yang maksimalnya adalah 10% (Badan Standardisasi Nasional, 2014a). Kandungan lemak ini juga sesuai dengan SNI 7266:2014 atau SNI bakso ikan yaitu maksimal 1% (Badan Standardisasi Nasional, 2014b).



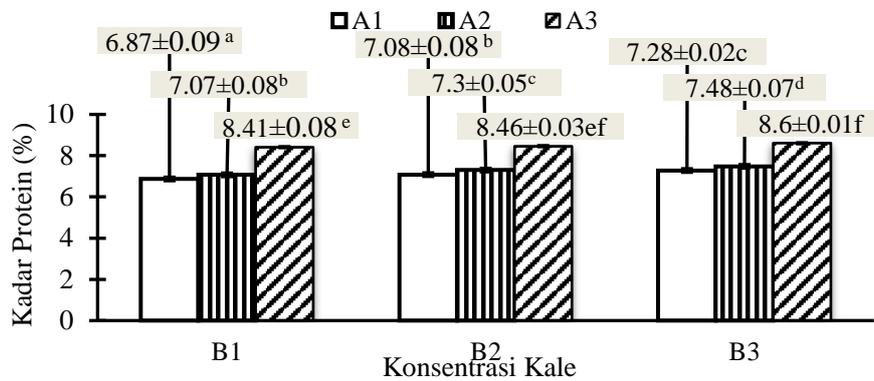
Gambar 4. Kadar Lemak Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Semakin banyak jamur tiram yang dipakai untuk membuat bakso analog maka kadar lemak bakso analog semakin tinggi, sebab jamur tiram memiliki kandungan lemak lebih tinggi dari dibandingkan dengan kadar lemak tepung tapioka. Menurut Sumarsih (2015), jamur tiram memiliki kadar lemak sebesar 2,66%. Selain itu, kadar lemak tepung tapioka adalah sebesar 0,5% (Soemarno, 2007) dan kadar lemak kale adalah sebesar 0,26% (Emebu & Anyika, 2011).

Kadar Protein

Kadar protein terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 80%: tepung tapioka 20% dan kale 100% (A3B3) sebesar 8,60%. Kadar protein terendah terdapat pada formulasi jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 33% (A1B1)

sebesar 6,87%. Hasil analisis kadar protein dapat dilihat pada Gambar 5. Kadar protein bakso analog pada formulasi A1 dan A2 belum memenuhi syarat SNI 3818:2014, sedangkan pada A3 sudah sesuai dengan SNI. Bakso daging memiliki kadar protein minimal 11%, sedangkan pada bakso daging kombinasi memiliki kadar protein minimal 8% (Badan Standardisasi Nasional, 2014a). Menurut penelitian Handayani *et al.* (2016), bakso jamur dengan perbandingan jamur tiram putih dan tepung tapioka diperoleh sebesar 7,48-10,07%. Perbedaan hasil tersebut tergantung dari banyaknya jamur tiram yang digunakan dan bahan tambahan lainnya yang digunakan.



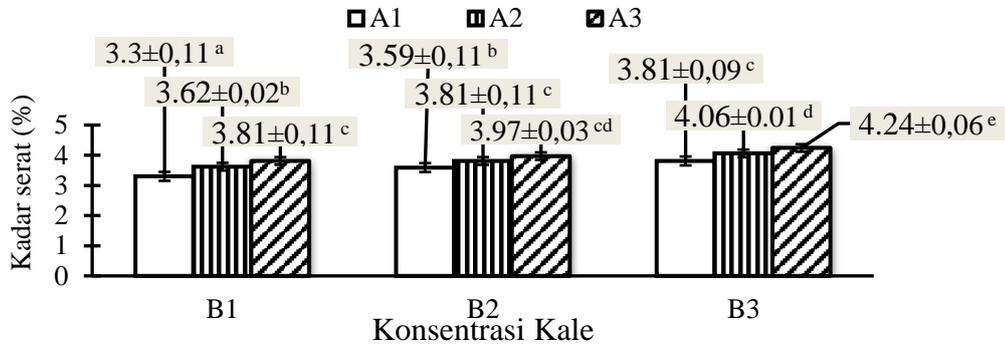
Gambar 5. Kadar Protein Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Semakin banyak penggunaan jamur tiram dalam membuat bakso analog, maka semakin tinggi kadar protein bakso analog. Hal ini karena kandungan protein jamur tiram jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tepung tapioka. Menurut Sumarsih (2015), jamur tiram memiliki kadar protein sebesar 15%, sedangkan tepung tapioka sebesar 1,1% (Soemarno, 2007). Semakin besar konsentrasi kale yang ditambahkan pada pembuatan bakso analog, maka semakin tinggi kadar protein bakso analog. Menurut Emebu dan Anyika (2011), kadar protein kasar kale sebesar 11,67%. Proses pengolahan yang dapat menurunkan kandungan protein suatu bahan adalah proses perebusan. Besarnya penurunan kandungan protein dalam bahan pangan dipengaruhi oleh waktu dan suhu yang digunakan selama proses pengolahan (Sundari *et al.*, 2015).

Kadar Serat

Kadar serat terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 80%: tepung tapioka 20% dan kale 100% (A3B3) sebesar 4,24%, sedangkan kadar serat terendah pada formulasi jamur tiram 50%: tepung tapioka 50% dan kale 33% (A1B1) sebesar 3,3%. Hasil analisis kadar serat dapat dilihat pada Gambar 6. Menurut penelitian

Hertanto *et al.* (2018), kadar serat bakso jamur tiram yang dihasilkan adalah 1,55-2,20%. Kadar serat kasar tertinggi pada penambahan tepung terigu 3% dan serat kasar terendah pada penambahan tepung terigu 1%.

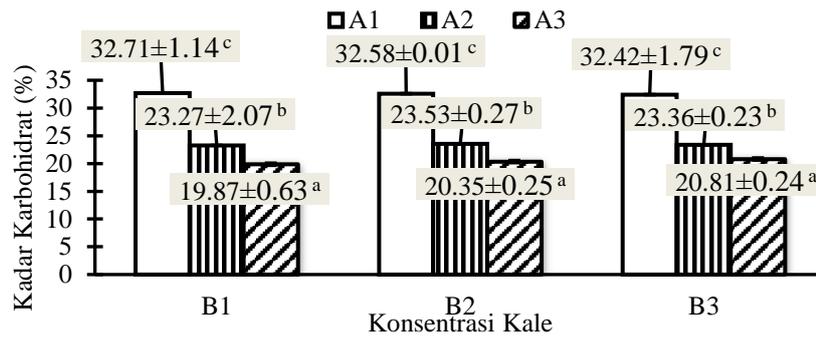


Gambar 6. Kadar Serat Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Semakin banyak penggunaan jamur tiram dan konsentrasi kale untuk membuat bakso analog, maka semakin tinggi kadar serat bakso analog. Hal ini dikarenakan jamur tiram mengandung lebih banyak kadar serat dibandingkan tepung tapioka. Menurut Sumarsih (2015), jamur tiram memiliki kadar serat kasar sebesar 39,8%, sedangkan kadar serat tepung tapioka sebesar 0,4% (Badan Standardisasi Nasional, 2011). Kadar serat kasar kale sebesar 3,00% (Emebu & Anyika, 2011).

Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 50%: tepung tapioka 50% dan kale 33% (A1B1) sebesar 32,71%. Kadar karbohidrat terendah pada formulasi jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 33% (A3B1) sebesar 19,87%. Hasil analisis kadar karbohidrat dapat dilihat pada Gambar 7. Menurut Hertanto *et al.*, (2018) kadar karbohidrat bakso jamur tiram berkisar antara 28,51-32,28%. Kadar karbohidrat yang didapatkan kurang lebih sama walau ada perbedaan bahan yang digunakan.



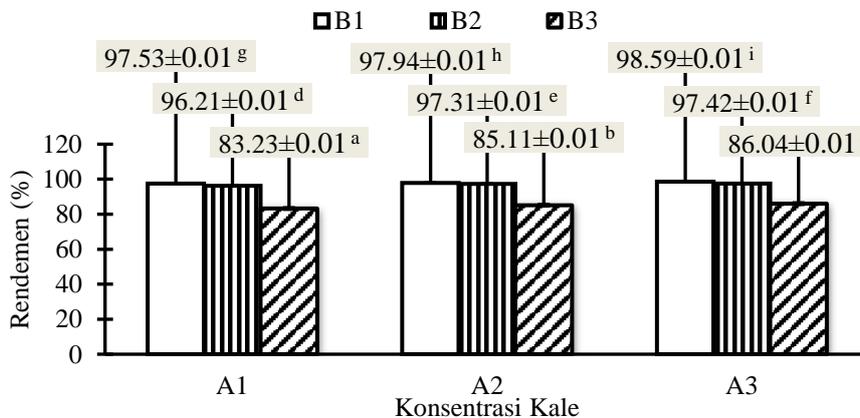
Gambar 7. Kadar Karbohidrat Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Bakso analog memiliki kadar karbohidrat berkisar 19,87-32,71%. Perbedaan kandungan karbohidrat pada bakso disebabkan oleh perbandingan bahan yang digunakan dan pemilihan metode yang digunakan untuk menghitung kandungan karbohidrat. Pada penelitian ini kandungan karbohidrat dihitung dengan metode *by difference*, sehingga kadar karbohidrat dari bakso analog dapat naik dan turun sesuai dengan komponen nutrisi lain yang terkandung dalam produk pangan (Sugito & Hayati, 2006).

Analisis Sifat Fisik

Rendemen

Nilai rendemen terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 100% (A1B3) sebesar 98,59%, sedangkan nilai rendemen terendah pada formulasi jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 33% (A3B1) sebesar 83,23%. Hasil analisis rendemen dapat dilihat pada Gambar 8.

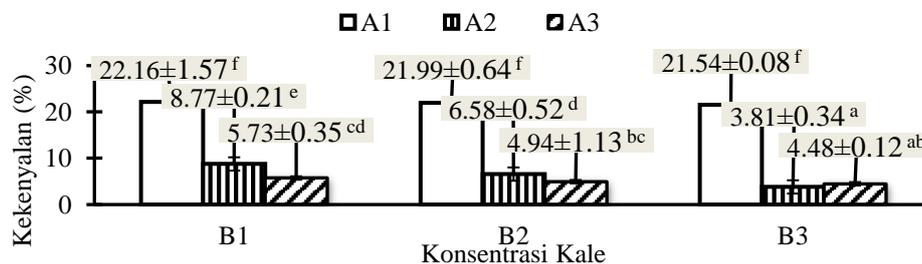


Gambar 8. Rendemen Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Nilai rendemen dapat meningkat dengan adanya air es yang ditambahkan pada saat pembuatan adonan bakso serta kemampuan daging untuk mengikat air, baik air yang berada di dalam daging maupun air yang berasal dari luar. Hal ini sesuai dengan penelitian Wibowo (2006) yang menyatakan bahwa penambahan air es pada saat pembuatan adonan bakso berfungsi untuk meningkatkan jumlah rendemen. Proses penambahan es batu dalam pembuatan adonan bakso dapat mempengaruhi rendemen karena dalam adonan bakso juga ditambahkan tepung tapioka yang dapat mengikat air. Hal ini sesuai dengan penelitian Suprapti (2003) yang menyatakan bahwa tepung tapioka berfungsi sebagai bahan perekat dan bahan pengisi adonan bakso, sehingga dengan demikian jumlah bakso yang dihasilkan lebih banyak.

Tekstur Kekenyalan

Nilai tekstur kekenyalan terbesar pada formulasi adalah kombinasi jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 33% (A1B1) sebesar 22,16 N, sedangkan nilai tekstur kekenyalan terendah pada formulasi jamur tiram 65% : tepung tapioka 35% dan kale 100% (A2B3) sebesar 3,81 N. Hasil analisis tekstur kekenyalan dapat dilihat pada Gambar 9.

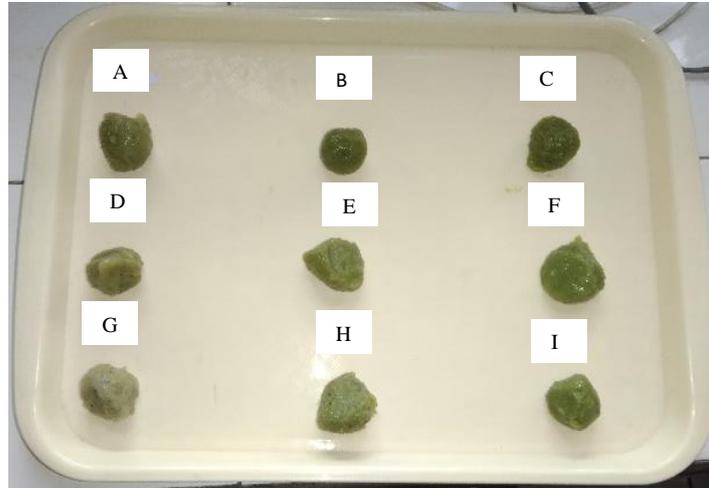


Gambar 9. Tekstur Kekenyalan Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan hy50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Semakin rendah proporsi jamur tiram dan semakin tinggi proporsi tepung tapioka pada pembuatan bakso analog maka nilai tekstur kekenyalan bakso analog semakin tinggi begitu pula sebaliknya. Hal ini dikarenakan tepung tapioka memiliki kandungan amilopektin 83% dan amilosa 17%. Kandungan amilopektin yang tinggi ini membuat bakso memiliki sifat tekstur kenyal. Menurut Komariah *et al.* (2005), gelatinasi melibatkan pengikatan air melalui jaringan yang dibentuk oleh rantai molekul pati. Peningkatan rendemen akan memberikan pengaruh positif terhadap mutu bakso secara fisik.

Warna

Warna bakso analog dengan bahan dasar jamur tiram dan kale ditunjukkan oleh Gambar 10. Nilai warna juga dianalisis dengan menggunakan nilai L, a, dan b.



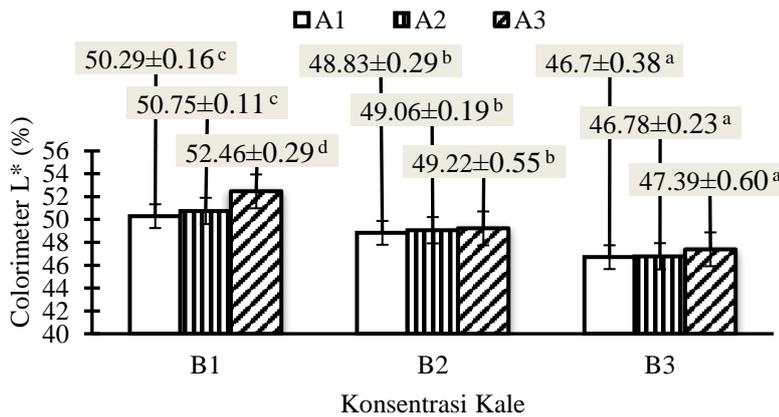
Keterangan:

A=A1B1; B=A1B2; C=A1B3; D=A2B1; E=A2B2; F=A2B3; G=A3B1; H=A3B2; I=A3B3

Gambar 10. Sampel perbedaan warna kesembilan perlakuan

a. Nilai L*(Tingkat Kecerahan)

Menurut Purbasari dan Putri (2021), notasi L* untuk *lightness* (tingkat kecerahan) memiliki rentang nilai yaitu 0 (hitam) hingga 100 (putih) dan menunjukkan pantulan cahaya pantul yang menghasilkan warna netral putih, abu-abu dan hitam.



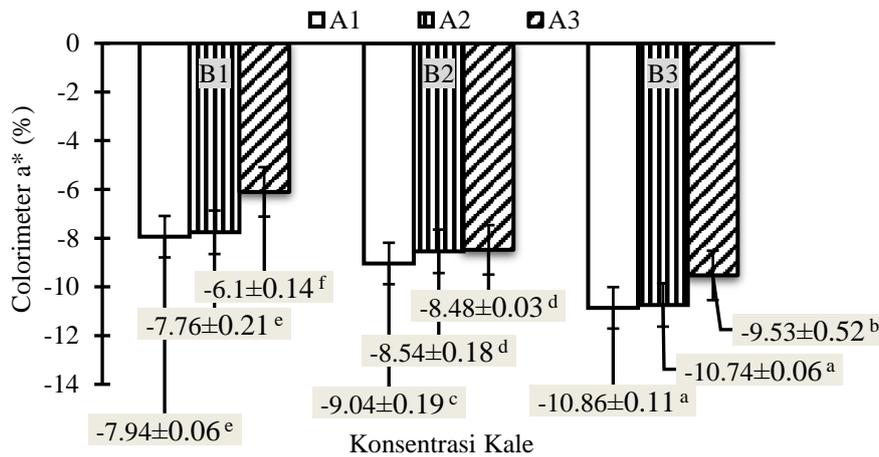
Gambar 11. Tingkat Kecerahan Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Gambar 11 menunjukkan nilai L* untuk *lightness* terbesar pada formulasi jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 33% (A3B1) sebesar 52,46. Sedangkan nilai L* untuk *lightness* terendah pada formulasi jamur tiram 50% : tepung

tapioka 50% dan kale 100% (A1B3) sebesar 46,70. Semakin banyak jamur tiram yang ditambahkan maka warna akan menjadi gelap dan semakin banyak tepung tapioka yang ditambahkan maka warna akan cenderung putih. Sedangkan, pada penambahan konsentrasi kale, semakin besar konsentrasi kale ditambahkan maka nilai L^* untuk *lightness* semakin kecil. Hal ini mengartikan bahwa semakin banyak konsentrasi kale ditambahkan akan mempengaruhi warna kehitaman dan sebaliknya.

b. Nilai a^*

Menurut Purbasari dan Putri (2021), notasi a^* untuk *redness* (tingkat kemerahan) menghasilkan warna kromatik antara berwarna merah dan hijau dengan nilai (+) a^* untuk *redness* (positif) untuk warna merah memiliki rentang nilai dari 0 hingga +80, sedangkan nilai (-) a^* untuk *redness* (negatif) untuk warna hijau memiliki rentang nilai dari 0 hingga -80.



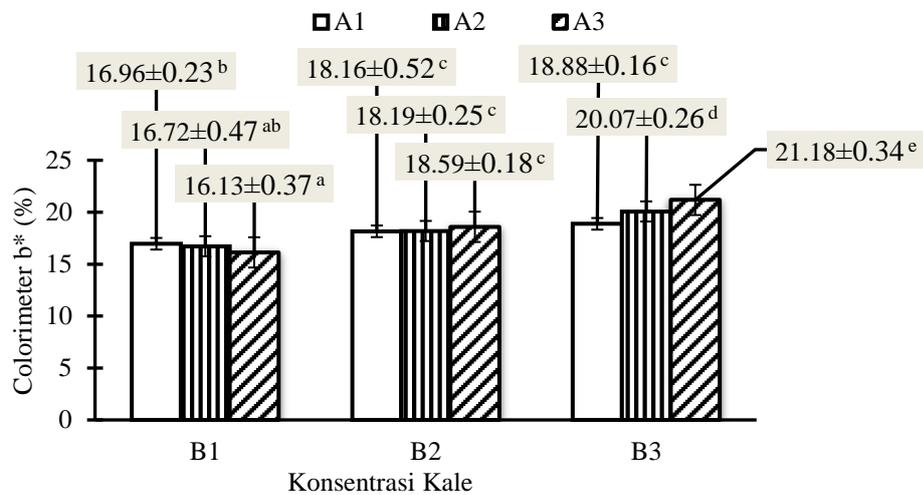
Gambar 12. Tingkat Kemerahan Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Gambar 12 menunjukkan bahwa nilai a^* untuk *redness* terkecil atau yang lebih mengarah ke warna hijau terdapat pada formulasi jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 100% (A1B3) sebesar (-10,86). Sedangkan nilai a^* untuk *redness* terbesar atau yang lebih mengarah ke nilai 0 terdapat pada formulasi jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 33% sebesar (A3B1)(-6,10). Semakin sedikit persentase jamur tiram yang digunakan maka nilai a^* untuk *redness* bakso analog semakin rendah atau lebih mengarah ke warna hijau begitu pula sebaliknya. Hal ini menandakan semakin banyak tepung tapioka ditambahkan mempengaruhi warna kehijauan. Pada penambahan konsentrasi kale, semakin besar konsentrasi kale ditambahkan maka nilai a^* untuk *redness* semakin kecil atau yang lebih mengarah ke warna hijau. Semakin

banyak konsentrasi kale ditambahkan akan mempengaruhi warna kehijauan pada bakso analog. Hal tersebut dikarenakan kale memiliki pigmen klorofil atau zat hijau daun (Emebu & Anyika, 2011).

c. Nilai b*

Menurut Purbasari dan Putri (2021), notasi b* untuk *yellowness* (tingkat kekuningan) menghasilkan warna kromatik antara berwarna biru dan kuning dengan nilai (+)b* untuk *yellowness* (positif) untuk warna kuning memiliki rentang nilai dari 0 sampai +70, sedangkan nilai (-) b* untuk *yellowness* (negatif) untuk warna biru memiliki rentang nilai dari 0 sampai -70.



Gambar 13. Tingkat Kekuningan Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram putih dan Kale dengan Perbandingan 50%:50% (A1); 65%:35% (A2); dan 80%:20% (A3)

Gambar 13 menunjukkan bahwa nilai b* untuk *yellowness* terbesar atau yang lebih mengarah ke warna kuning terdapat pada formulasi jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 100% (A3B3) sebesar 21,18. Sedangkan nilai b* untuk *yellowness* terkecil atau yang lebih mengarah ke nilai 0 terdapat pada formulasi jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 33% (A1B1) sebesar 16,96. Semakin banyak jamur tiram yang diberikan untuk membuat bakso analog maka nilai b* untuk *yellowness* semakin tinggi atau lebih mengarah ke warna kuning begitu pula sebaliknya. Sedangkan pada penambahan konsentrasi kale, semakin besar konsentrasi kale ditambahkan maka nilai b* untuk *yellowness* semakin tinggi atau yang lebih mengarah ke warna kuning. Hal ini mengartikan bahwa semakin banyak konsentrasi kale ditambahkan akan mempengaruhi warna kekuningan. Bahan pembuatan bakso

seperti bahan utama, bahan pengisi, bahan emulsi dan juga bahan tambahan lainnya merupakan bahan yang mempengaruhi warna pada bakso.

Analisis Uji Organoleptik

Uji organoleptik yang dilakukan adalah untuk karakteristik rasa, tekstur dan kenampakan. Uji dilakukan untuk melihat tingkat kesukaan panelis terhadap bakso berbasis jamur tiram putih dan kale. Karakteristik sensoris bakso analog berbahan dasar jamur tiram putih dan konsentrasi kale dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Sensoris Bakso Analog Berbahan Dasar Jamur Tiram Putih dan Konsentrasi Kale

Jamur Tiram : Tepung Tapioka	Konsentrasi kale(%)	Uji Organoleptik		
		Rasa	Tekstur kenyal	Kenampakan
50%:50%	33%	3.10 ^{ab}	3.11 ^a	2.99 ^b
	67%	3.45 ^b	3.05 ^a	3.23 ^{bc}
	100%	2.56 ^a	2.67 ^a	2.91 ^b
65%:35%	33%	2.62 ^a	3.16 ^a	3.05 ^b
	67%	3.08 ^{ab}	2.75 ^a	3.17 ^{bc}
	100%	3.13 ^{ab}	3.32 ^a	3.77 ^{cd}
80%:20%	33%	3.24 ^{ab}	2.97 ^a	1.80 ^a
	67%	4.23 ^c	3.47 ^a	3.91 ^d
	100%	3.57 ^{bc}	3.38 ^a	3.83 ^{cd}

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata dengan Uji Lanjut Mann-Whitney pada tingkat signifikansi 5%

Rasa

Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap rasa pada bakso analog dengan skor 2,56-4,23 (tidak suka hingga suka). Bakso analog yang paling disukai panelis pada formulasi A3B2 (jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 67%) sedangkan rasa yang kurang disukai panelis terdapat pada formulasi A2B3 (jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 100%). Rasa ditentukan oleh komposisi bahan yang dapat menimbulkan rasa asin. Jenis asam amino yang dapat memberi rasa seperti asam glutamat dan garam. Jamur tiram mengandung asam glutamat sebesar 17,7% (Astuti, Suharyono, & Fitra, 2016). Walaupun lemak bakso analog ini sedikit, namun rasa gurih masih bisa dirasakan dari kandungan jamur tiram. Rasa gurih juga diperoleh dari tepung tapioka yang mengandung asam glutamat sebesar 2,80 g/100g protein (Isnaeni, 2014). Kale mengandung senyawa glukosinoat yaitu senyawa yang menyebabkan timbulnya sedikit rasa pahit (Groenbaek *et al.*, 2016). Rasa pahit yang

dapat dirasakan setiap orang berbeda-beda, sehingga tidak semua orang dapat merasakannya. Panelis lebih menyukai bakso dengan formulasi jamur tiram terbanyak yaitu 80% : 20% tepung tapioka dengan konsentrasi kale 67%.

Tekstur

Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap tekstur pada bakso analog dengan skor 2,67-3,47 (tidak suka hingga netral). Tekstur bakso analog berbahan dasar jamur tiram putih dan kale yang paling disukai panelis pada formulasi A3B2 (jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 67%) sebesar 3,47, sedangkan tekstur yang kurang disukai panelis terdapat pada formulasi A2B3 (jamur tiram 50% : tepung tapioka 50% dan kale 100%) sebesar 2,67. Pada analisis sifat fisik tekstur dengan menggunakan alat *texture analyzer* didapatkan hasil bahwa perbandingan jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% memiliki nilai terbesar daripada perbandingan lainnya. Pada uji sensoris tidak terdapat beda nyata antar sampel. Terbukti bahwa nilai rata-rata untuk tekstur antara 2,67-3,47 (netral hingga agak suka). Perbedaan ini bisa terjadi karena beberapa hal seperti, pada penyediaan sampel yang terlalu sedikit dan tidak bulat utuh sehingga panelis kesusahan menilai tekstur bakso secara maksimal.

Kenampakan

Tabel 2 menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap kenampakan pada bakso analog dengan skor 1,80-3,91 (sangat tidak suka hingga netral). Kenampakan yang dimaksud terhadap parameter ini adalah kesan visual seperti warna bakso yang menarik panelis untuk mencobanya. Kenampakan yang paling disukai adalah formulasi A3B2 (jamur tiram 80% : tepung tapioka 20% dan kale 67%). Pada analisis sifat fisik warna menggunakan kolorimeter untuk formulasi A3B2 pada nilai L*(tingkat kecerahan) 49,22 ini ditingkat warna abu-abu, untuk formulasi A3B2 pada nilai a*(tingkat kemerahan) (-8,48) ini ditingkat warna hijau, dan formulasi A3B2 pada nilai b*(tingkat kekuningan) 18,59 ini ditingkat warna kuning. Panelis paling menyukai tingkat warna yang tidak terlalu hijau ataupun putih.

Warna hijau sage (A3B2) pada produk bakso analog cenderung disukai oleh panelis, hal ini karena warna hijau sage sebagai simbol dari pengaruh alam dan lingkungan yang menyejukkan. Paul Brunton menyampaikan bahwa warna hijau adalah warna alam yang menyamankan, ketenangan, kesehatan, menyejukkan, ceria, kasih sayang, meredakan stress, dan penyembuhan. Warna hijau identik dengan warna

sayuran segar, sehingga dengan melihat warna hijau seseorang sudah berfikir bahwa produk makanan tersebut menyehatkan (Mulyati, 2022).

KESIMPULAN

Formulasi terbaik bakso analog yaitu pada perlakuan A3B2 (80% jamur tiram : 20% tepung tapioka dan 67% kale) memenuhi syarat mutu SNI 3818-2014 mutu bakso daging yaitu dengan kadar air sebesar 69,35%, kadar abu 1,71%, kadar lemak 0,134%, kadar protein 8,46%, kadar karbohidrat 20,35%, dan kadar serat 3,97%. Hasil uji fisik dengan nilai rendemen sebesar 85,11%, tekstur kekenyalan 4,49%, dan nilai kolorimetri untuk uji warna yaitu L^* 49,22, a^* (-8,48), dan b^* 18,59. Hasil uji organoleptik yang paling disukai oleh panelis dengan nilai rasa sebesar 4,23, nilai tekstur kenyal sebesar 3,47 dan nilai kenampakan sebesar 3,91.

SARAN

Penelitian lebih lanjut diperlukan adanya penambahan bahan lain yang tinggi akan protein agar produk yang dibuat memiliki protein yang tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfarros, D. F., Ratnasari, D., & Djamaluddin, A. (2021). Pembuatan bakso herbal dari jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) dan kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) untuk menurunkan kadar kolesterol. *Journal of Holistic and Health Sciences*, 4(2), 97–105.
- AOAC. (2005). Official methods of analysis, (18th edn). In *Association of Official Analytical Chemists*. Washington DC.
- Astuti, S., Suharyono, A. S., & Fitra, N. (2016). Pengaruh formulasi jamur tiram putih (*Pleurotus oestreatus*) dan tapioka terhadap sifat fisik , organoleptik , dan kimia kerupuk. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 16(3), 163–173.
- Ayunir, M., Ansharullah, & Hermanto. (2017). Pengaruh substitusi tepung ampas tahu terhadap komposisi kimia dan organoleptik roti manis. *Jurnal Sains Dan Teknologi Pangan*, 2(3), 542–553.
- Badan Standardisasi Nasional. (2011). SNI 3451:2011 Tapioka. *Badan Standardisasi Nasional*, 1–34.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014a). SNI 3818-2014 Syarat mutu bakso daging. *Badan Standardisasi Nasional*.
- Badan Standardisasi Nasional. (2014b). SNI 7266:2014 Syarat mutu bakso ikan. *Badan Standardisasi Nasional*, 11.
- Bahri, S., Jalaluddin, J., & Rosnita, R. (2018). Pembuatan zat warna alami dari kulit batang jambang (*Syzygium cumini*) sebagai bahan dasar pewarna tekstil. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 6(1), 10.

- Budi, B. (2014). Pengaruh substitusi mocaf (*modified cassava flour*) dan penambahan puree wortel (*daucus carota l*) terhadap sifat organoleptik martabak manis. *Ejournal Boga*, 03, 212–221.
- Emebu, P. K., & Anyika, J. U. (2011). Proximate and mineral composition of kale (*Brassica oleracea var. sabellica*) grown in Delta State, Nigeria. *Pakistan Journal of Nutrition*, 10, 190–194.
- Groenbaek, M., Jensen, S., Neugart, S., Schreiner, M., Kidmose, U., & Kristensen, H. L. (2016). Nitrogen split dose fertilization , plant age and frost effects on phytochemical content and sensory properties of curly kale (*Brassica oleracea L. var. sabellica*). *Journal Elsevier*, 197, 530–538.
- Handayani, S., Dasir, & Yani, A. V. (2016). Mempelajari sifat fisika kimia bakso jamur dengan persentase jamur tiram putih dan tepung tapioka. *Edible*, 1, 1–7.
- Hertanto, M. Y., Larasati, A., & Issutarti, I. (2018). Pengaruh penambahan tepung terigu terhadap mutu bakso jamur tiram putih. *Teknologi Dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, Dan Pengajarannya*, 41(2), 164–172.
- Isnaeni, A. N., Swastawati, F., & Rianingsih, L. (2014). Pengaruh penambahan tepung yang berbeda terhadap kualitas produk petis dari cairan sisa pengukusan bandeng (*Chanos chanos Forsk*) presto. *Jurnal Pengolahan Dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(3).
- Komariah, Ulupi, N., & Hendrarti, E. (2005). Sifat fisik bakso daging sapi dengan jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*) sebagai campuran bahan dasar. *J.Indon.Trop.Anim.Agric.*, 30(1).
- Lucia, M., Timur Ina, P., & Yusa, N. M. (2021). Pengaruh penambahan puree kecipir (*Pshophocarpus tetragonolobus L.*) terhadap karakteristik bakso ayam. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 10(3), 389.
- Mulyati, M. I. (2022). Studi pemilihan warna terhadap interior kamar praktek dokter dan ruang tunggu anak berkaitan terhadap tingkat stres pasien. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4, 7464–7468.
- Prisilia, F. H., Praptinngsih, Y., & Fauziah, R. R. (2018). Karakteristik sosis berbahan baku campuran jamur tiram putih (*Pleurotus Ostreatus*) dan otak sapi. *Jurnal Agroteknologi*, 11(02). <https://doi.org/10.19184/j-agt.v11i02.6516>.
- Purbasari, D., & Putri, R. R. E. (2021). Physical Quality of Red Chili Powder (*Capsicum annum L.*) result of foam-mat drying method using convection oven. *Protech Biosystems Journal*, 1(1), 25–37.
- Rahman, M., & Mardesci, H. (2015). Pengaruh perbandingan tepung beras dan tepung tapioka terhadap penerimaan konsumen pada cendol. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 4(1), 18–28.
- Restyawati, D. T. (2011). Biskuit crackers dengan substitusi jamur tiram sebagai alternatif makanan kecil berprotein tinggi. *Universitas Sebelas Maret*, 2, 41–49.
- Sistanto, S., Soetrisno, E., & Saepudin, R. (2015). Sifat fisikokimia dan organoleptik permen susu (Karamel) rasa jahe (*Zingiber officinale roscoe*) dan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza Roxb*). *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 9(2), 81–90.
- Soemarno. (2007). Rancangan teknologi proses pengolahan tapioka dan produk-produknya. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya Malang.

- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. (1997). Prosedur analisa untuk bahan makanan dan pertanian. In *Jurnal Teknologi Pertanian* (Vol. 4). Yogyakarta: Liberty.
- Sugito, & Hayati, A. (2006). Penambahan daging ikan gabus (*Ophicepallus strianus BLKR*) dan aplikasi pembekuan pada pembuatan pempek gluten. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*, 8(2).
- Sumarsih, S. M. P. (2015). *Bisnis bibit jamur tiram edisi revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya Grup.
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4).
- Suprpti, L. (2003). Membuat bakso ikan dan bakso daging. In *Kanisius*. Yogyakarta.
- Suriawiria, U. H. (2000). *Jamur konsumsi dan berkhasiat obat*. Jakarta: Papas Sinar Sinant.
- Suyatma. (2009). Diagram warna hunter (Kajian pustaka). *Jurnal Penelitian Ilmiah Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor*.
- Wiardani, I. (2010). *Budidaya jamur konsumsi*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Wibowo. (2006). Pembuatan bakso ikan dan bakso daging. In *Penebar Swadaya* (Vol. 3). Jakarta.
- Wulandari, N., & Chriswahyudi. (2018). Metode perbandingan eksponensial (MPE) untuk menentukan supplier dan activity based costing (ABC) untuk menentukan produk yang menguntungkan serta uji hedonik untuk mengetahui pengaruh bahan baku dari supplier yang berbeda terhadap organoleptik produk. *Jurnal.Umj.Ac.Id/Index.Php/Semnastek*, 17(Sistem Pengambilan Keputusan), 1–13.