

digunakan dengan nilai 1 = sangat tidak suka, 2 = tidak suka, 3 = netral, 4 = suka dan 5 = sangat suka (Rahmi dkk., 2013).

Sangat Tidak Suka				Sangat Suka
1	2	3	4	5

Analisis Data

Data pada penelitian ini dianalisis menggunakan analisis sidik ragam berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah. (Gaspersz, 1991). Hasil uji lanjut menggunakan analisis Uji Least Significant Differences (LSD) Model statistik yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, 3, 4$ $i = \text{perlakuan}$
 $j = 1, 2, 3, 4, 5,$ $j = \text{ulangan}$

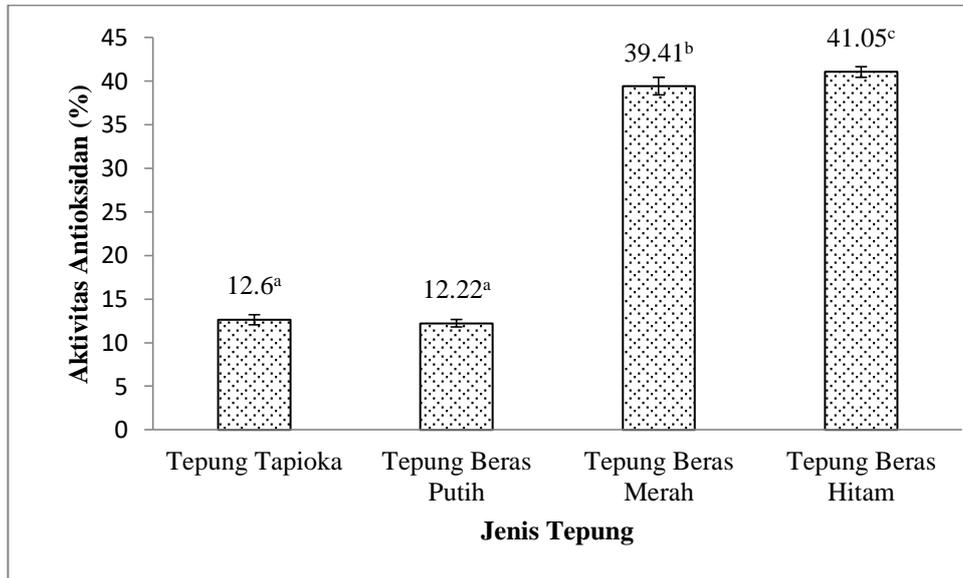
Keterangan:

- Y_{ij} = variabel respon pengamatan
- μ = nilai rata – rata hasil pengamatan
- τ_i = pengaruh pemberian jenis tepung beras ke-i terhadap kekuatan gel, warna =, kesukaan dan aktivitas antioksidan
- ε_{ij} = pengaruh galat percobaan dari pemberian jenis tepung beras ke-I dan ulangan ke-j

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aktivitas Antioksidan

Hasil penelitian mengenai aktivitas antioksidan bakso daging sapi dengan penambahan berbagai jenis tepung beras dapat disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Nilai Antioksidan Bakso dengan Penambahan Berbagai Jenis Tepung Beras

Keterangan: Superskrip yang mengikuti nilai rata-rata pada bar yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

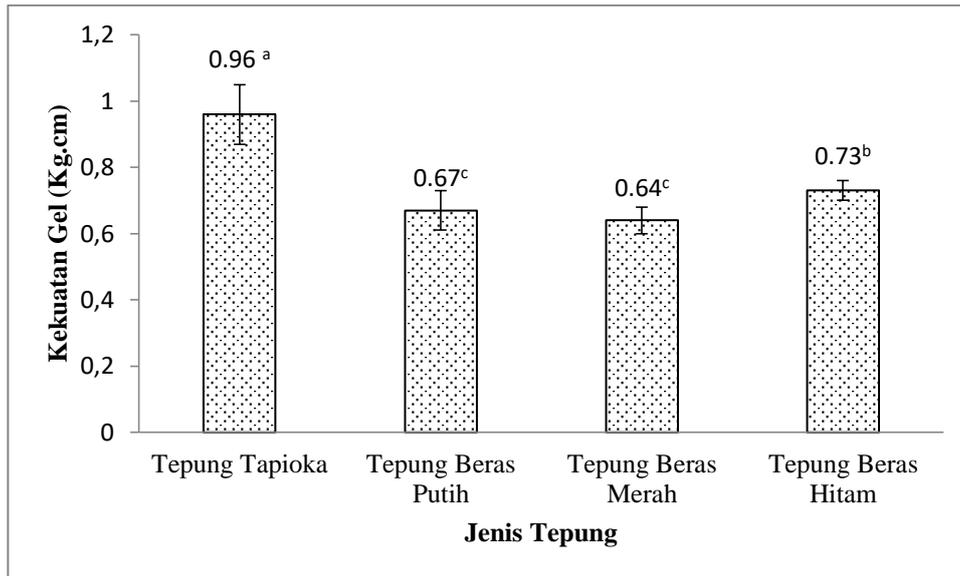
Penggunaan jenis tepung dalam pembuatan bakso memperlihatkan aktivitas antioksidan yang berbeda (Gambar 2) berkisar 12,22% sampai 41,05%

Analisis ragam (Lampiran 1) menunjukkan bahwa penambahan berbagai jenis tepung beras berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aktivitas antioksidan bakso yang dihasilkan. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa perlakuan sifat antioksidan bakso dengan penambahan tepung beras merah dan tepung beras hitam berbeda nyata lebih tinggi dibandingkan dengan pemberian tepung tapioka dan tepung beras putih. Namun pada pemberian tepung tapioka dan tepung beras putih tidak berbeda nyata dengan kadar antioksidan bakso.

Penambahan jenis tepung beras merah dan tepung beras hitam mengakibatkan mengalami antioksidan yang tinggi karena beras merah dan beras hitam mengandung antioksidan berupa antosianin yang terkandung pada pigmen pada lapisan kulit beras. Hal ini sesuai dengan pendapat Hermawan dan Meylani (2016) yang menyatakan bahwa tepung beras merah selain mengandung karbohidrat, lemak, protein dan mineral beras merah juga mengandung antosianin yang merupakan pigmen yang terkandung pada lapisan kulit keras, atau dapat ditemui pada setiap bagian dari gabah yang berperan sebagai antioksidan. Hal ini didukung oleh pendapat Hidayat dkk. (2019) yang mengatakan bahwa tepung beras hitam juga mengandung senyawa antosianin dalam golongan flavonoid yang bersifat larut dalam air berfungsi sebagai antioksidan.

Kekuatan Gel

Hasil penelitian nilai kekuatan gel dengan pengukuran langsung menggunakan *Texture Analyzer* tipe TA.XT Plus dengan penambahan berbagai jenis tepung beras disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Nilai Kekuatan Gel Bakso dengan Penambahan Berbagai Jenis Tepung Beras

Keterangan: Superskrip yang mengikuti nilai rata-rata pada bar yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$)

Penggunaan jenis tepung dalam pembuatan bakso memperlihatkan nilai kekuatan gel yang berbeda (Gambar 3) berkisar 0,64 sampai 0,96 kg.cm.

Analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa penggunaan berbagai jenis tepung beras sangat berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kekuatan gel pada bakso yang dihasilkan. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa bakso dengan penambahan tepung tapioka sebagai bahan pengisi lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan tepung beras putih, merah dan hitam. Namun pada penambahan beras merah dan putih tidak berbeda dan berbeda pada penambahan beras hitam terhadap kekuatan gel pada bakso hal ini dikarenakan bahan pengisi berupa amilopektin (83%) yang dimiliki tepung tapioka lebih tinggi daripada tepung maizena, tepung beras, dan tepung ketan sehingga bakso yang dihasilkan lebih kenyal. Hal ini sesuai dengan pendapat Septianti dkk. (2016) yang menyatakan bahwa tepung tapioka merupakan pati yang diekstrak dari umbi singkong dengan kandungan amilopektin yang sangat tinggi dibandingkan

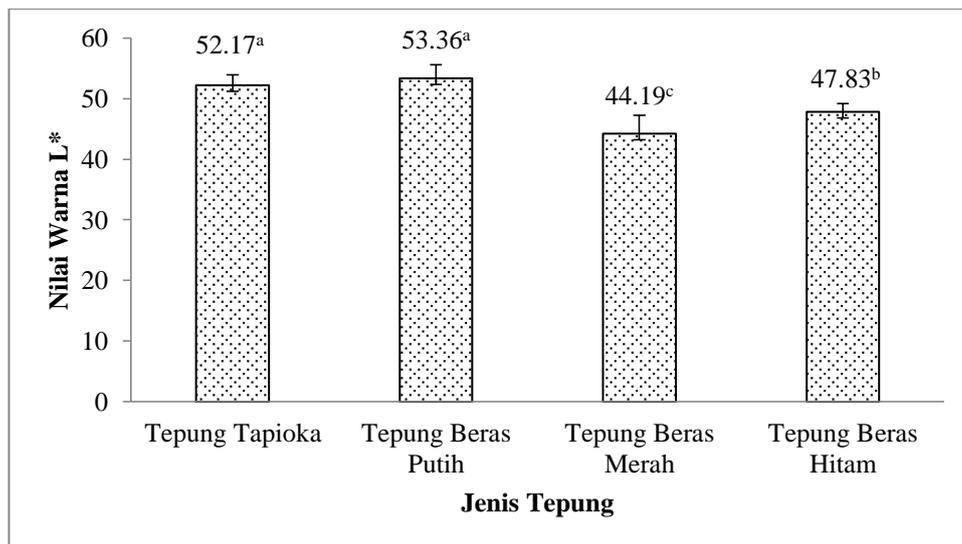
tepung maizena, tepung beras, dan tepung ketan. Hal ini didukung oleh pendapat Widyantoro. dkk (2010) yang menyatakan bahwa semakin besar kandungan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosa bahan yang digunakan, maka semakin lekat produk olaha yang dibuat.

Warna Bakso

Pengukuran warna L*, a*, b* pada penelitian ini menggunakan sistem *hunter* dengan pengukuran nilai L* (0=hitam, 100= putih) sedangkan nilai a* (-60= hijau, +60= merah) dan b* (-60= biru, +60= kuning).

1. Nilai Warna L* Bakso

Hasil penelitian warna L* pada bakso dengan penambahan tepung beras dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai Warna L* pada Bakso

Keterangan: Superskrip yang mengikuti nilai rata-rata pada bar yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) L* = 0 (hitam) – 100 (putih)

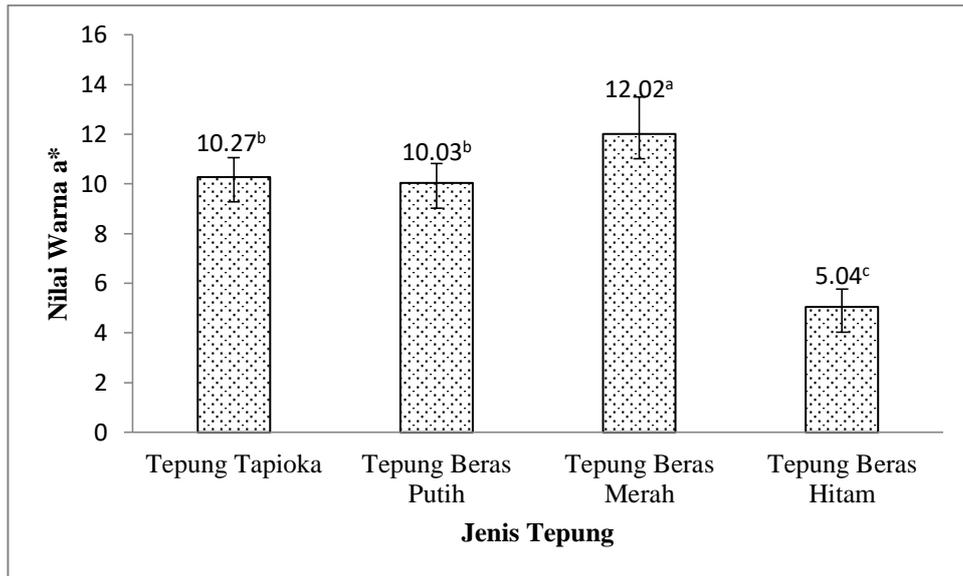
Nilai warna L* bakso yang dihasilkan dengan penambahan berbagai jenis tepung beras memperlihatkan hasil yang relatif berbeda (Gambar 4) berkisar antara 44,19 sampai 53,36.

Hasil analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung beras berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna yang dihasilkan. Hasil uji lanjut LSD penambahan tepung beras putih dan tepung tapioka lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan pada tepung beras merah dan beras hitam. Makin tinggi nilai L^* maka makin tinggi derajat keputihannya dan semakin dihasilkan tinggi karena dari bahan pengisi yang digunakan yaitu tepung beras putih yang agak transparan karena hanya memiliki sedikit aleuron sedangkan beras merah yang mengandung pigmen sehingga intensitasnya lebih rendah sementara beras hitam memiliki warna agak gelap karena mengandung warna pigmen ungu kehitaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Febriana dkk. (2014) yang menyatakan bahwa karakteristik fisik masing-masing beras dapat mempengaruhi warna pada suatu produk. Beras putih yang telah mengalami proses pengelupasan sudah tidak memiliki pigmen lagi, sedangkan beras merah yang mengandung antosianin yang rendah serta beras hitam mengandung pigmen ungu kehitaman yang tinggi.

Hasil analisis ΔL atau perubahan warna dari kontrol (tepung tapioka) dibanding tepung beras lain menunjukkan bahwa pada ΔL (kecerahan) pada beras merah -7,98, ΔL beras putih 1,19 dan ΔL beras hitam -4,33. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kecerahan pada bakso lebih tinggi dari beras putih dibandingkan dengan beras hitam dan beras merah.

2. Nilai Warna a^* Bakso

Hasil penelitian warna a^* pada bakso dengan penambahan tepung beras dapat dilihat pada Gambar 5 berikut.



Gambar 5. Nilai Warna a* pada Bakso

Keterangan: Superskrip yang mengikuti nilai rata-rata pada bar yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$) a* = -60 (hijau) - +60 (merah)

Nilai warna a* bakso yang dihasilkan dengan penambahan berbagai jenis tepung memperlihatkan hasil yang relatif berbeda (Gambar 5). berkisar antara 5,04 sampai 12,02.

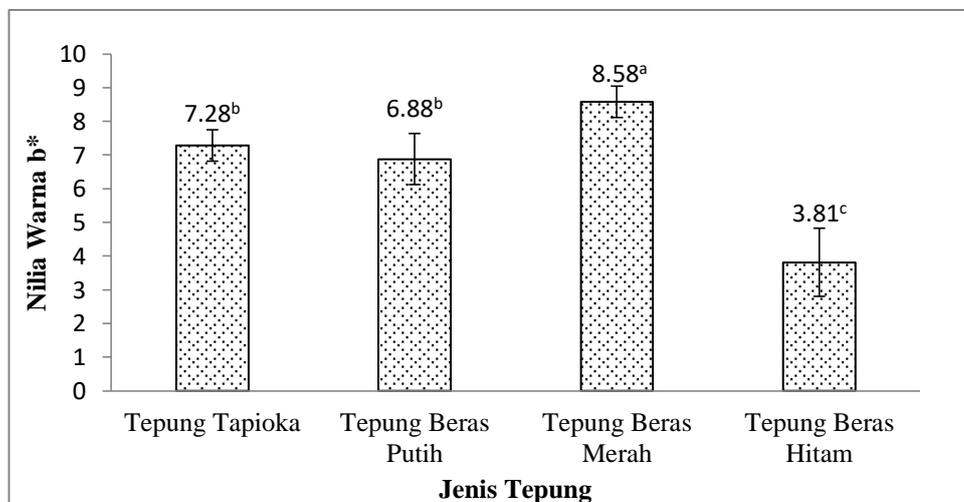
Hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung beras berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna a* yang dihasilkan pada bakso. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa bakso dengan penambahan tepung beras merah lebih tinggi dibandingkan dengan penambahan tepung tapioka, beras putih, dan beras hitam. Namun pada penambahan tepung tapioka dan beras putih cenderung sama sementara menurun pada campuran beras hitam pada bakso yang hal ini dikarenakan bahan pengisi yang digunakan yaitu beras merah yang tinggi akan pigmen antosianin berupa warna merah yang terdapat disetiap bagian beras bahkan pada bagian gabah sehingga cenderung lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pendapat Hariati dkk. (2018) yang menyatakan bahwa penambahan tepung beras merah pada suatu

produk maka daya terima warna terhadap produk semakin tinggi. Warna merah pada beras sangat berpengaruh terhadap warna produk yang dihasilkan karena warna merah pada beras merah terbentuk dari pigmen antioksidan berupa antosianin yang terdapat pada perikarp dan pigmen, tetapi juga setiap bagian gabah bahkan pada kelopak daun. Hal ini didukung oleh pendapat Dewi dkk. (2016) yang menyatakan bahwa warna merah pada tepung beras berasal dari pigmen antosianin.

Hasil analisis Δa atau perubahan warna dari kontrol (tepung tapioka) dibanding tepung beras lain menunjukkan bahwa pada Δa (kemerahan) pada beras merah 1,75, Δa pada beras putih -0,24 dan Δa pada beras hitam -5,23. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kemerahan pada bakso lebih tinggi dari beras merah dibandingkan dengan beras hitam dan beras putih.

3. Nilai Warna b^* Bakso

Hasil penelitian warna b^* pada bakso dengan penambahan tepung beras dapat dilihat pada Gambar 6 berikut.



Gambar 6. Nilai Warna b^* pada Bakso

Keterangan: Superskrip yang mengikuti nilai rata-rata pada bar yang sama menunjukkan perbedaan sangat nyata ($P < 0,01$); $b^* = -60$ (biru) - $+60$ (kuning)

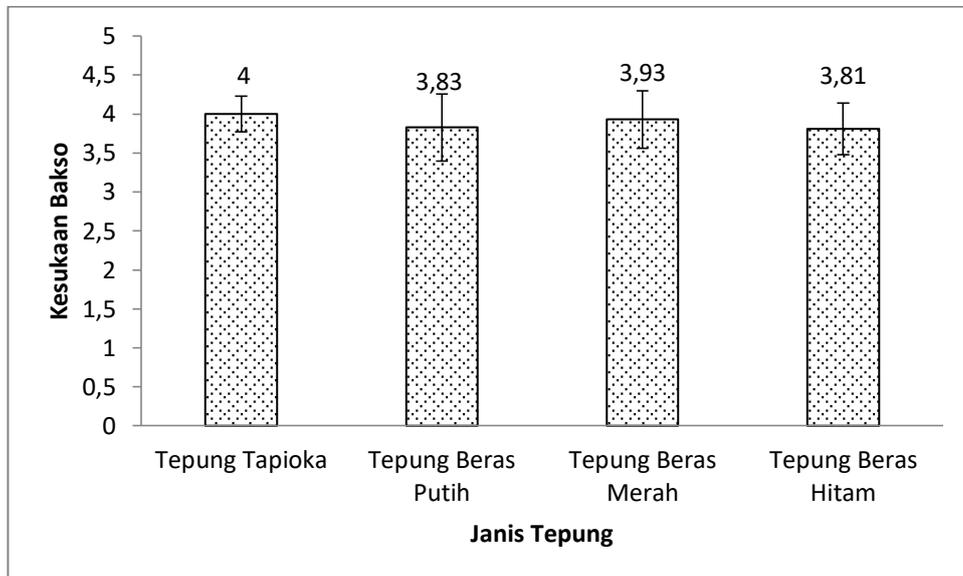
Nilai warna b^* bakso yang dihasilkan dengan penambahan berbagai jenis tepung memperlihatkan hasil yang relatif berbeda (Gambar 6) berkisar antara 3,81 sampai 8,58.

Hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan penggunaan tepung beras berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap warna b^* yang dihasilkan pada bakso. Hasil uji lanjut LSD menunjukkan bahwa bakso dengan penambahan tepung beras merah lebih tinggi dari penambahan tepung beras putih dan hitam. Namun tidak berbeda nyata pada penambahan tepung tapioka dengan beras putih dan berbeda pada penambahan beras hitam. Hal ini dikarenakan perbedaan warna pada beras. Beras merah mengandung pigmen warna kuning yang terdapat pada lapisan perikarp pada beras. Hal ini sesuai dengan pendapat Febriandi dkk. (2017) yang menyatakan bahwa perbedaan warna dapat dipengaruhi oleh jumlah pigmen yang dikandung oleh tepung beras, pigmen warna merah dan kuning pada beras merah berada pada lapisan perikarp yang mengandung dua bagian utama yaitu antosianin yang mengandung atas 3 bagian utama yaitu antosianidin, aglikon dan glukosida. Hal ini didukung dengan pendapat Dwiatmini dan Higa (2018) yang menyatakan bahwa pada beras merah terdapat sari yang berwarna kuning berperan sebagai senyawa antioksidan berupa antosianin.

Hasil analisis Δb atau perubahan warna dari kontrol (tepung tapioka) dibanding tepung beras lain menunjukkan bahwa pada Δb pada beras merah 1,55, Δb pada beras putih -0,30 dan Δb pada beras hitam -0,30. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Δb pada bakso lebih tinggi dari beras merah dibandingkan dengan beras hitam dan beras putih.

Kesukaan Produk Bakso

Hasil penelitian mengenai kesukaan bakso daging sapi dengan penambahan berbagai jenis tepung beras dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Nilai Kesukaan Produk Bakso

Keterangan: Rerata dengan superskrip yang sama menunjukkan perbedaan tidak nyata ($P>0,05$); Skala uji kesukaan 1= sangat tidak suka, 2= tidak suka, 3= netral, 4= suka, 5=sangat suka

Kekuatan bakso dengan penambahan berbagai jenis tepung beras memperlihatkan hasil yang relatif sama (Gambar 7). Nilai kesukaan bakso pada penelitian ini berkisar 3,26 sampai 3,80.

Kesukaan bakso dengan penambahan berbagai jenis tepung beras sebagai bahan pengisi pada bakso tidak berpengaruh nyata ($P>0,05$) terhadap tingkat kesukaan pada bakso. Hal ini dikarenakan salah satu faktor yang menentukan kesukaan pada bakso yaitu daging dan bumbu yang ditambahkan. Hal ini sesuai dengan pendapat Wariyah dan Riyanto (2018) yang mengatakan bahwa hasil uji kesukaan terhadap produk bakso dipengaruhi oleh daging dan bumbu-bumbu yang ditambahkan. Hal ini didukung pendapat Falahuddin dkk. (2010) yang mengatakan bahwa rasa bakso selain dipengaruhi oleh daging juga dipengaruhi

oleh garam, bumbu-bumbu dan penyedap yang membantu dalam hal pembentukan citarasa pada bakso serta bahan pengisi yang ditambahkan pada pengolahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tepung beras yang berpotensi dalam menggantikan tepung tapioka adalah tepung beras merah dengan kriteria warna, kesukaan dan sifat antioksidan bakso masing-masing (warna a* 12,02, warna b* 8,82 dan nilai kesukaan 3,93 serta aktivitas antioksidan 39,41 tertinggi setelah tepung beras hitam) namun nilai pada kekuatan gel masih rendah yaitu 0,64 kg.cm.

Saran

Sebaiknya pada pembuatan bakso disubsitusi dengan tepung beras merah untuk penelitian lebih lanjut dan dapat melakukan penelitian mengenai sifat fisik bakso lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti A., A. R. B. Katri, D. Rachmawanti, dan H. R. P. Nur. 2012. Karakterisasi bubur bayi instan berbahan dasar tepung millet (*Panicum sp*) dan tepung beras hitam (*Oryza sativa L. Japonica*) dengan flavour alami pisang ambon (*Musa paradisiaca* var. *Sapientum*). Jurnal Teknosains Pangan, 1(1): 95-104.
- Arinsarani, D. 2018. Pengaruh jenis ikan dan jenis pengenyal terhadap kualitas bakso ikan. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Artaty. A. M. 2015. Eksperimen pembuatan roll cake bahan dasar tepung beras hitam substitusi tepung terigu. Skripsi. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Aulawi dan R. Ninsix. 2009. Sifat fisik bakso daging sapi dengan bahan pengenyal dan lama penyimpanan yang berbeda. Jurnal Peternakan, 6(2): 44-52.
- Chakim. L., B. Dwiloka, dan Kusrahayu. 2013. Tingkat kekenyalan, daya mengikat air, kadar air dan kesukaan pada bakso daging sapi dengan substitusi jantung sapi. Animal Agriculture Journal, 2(1): 97-104.
- Dessuara F. C., S. Waluyo, dan D. D. Novita. 2015. Pengaruh tepung tapioka sebagai bahan substitusi tepung terigu terhadap sifat fisik mie herbal basah. Jurnal Teknik Pertanian Lampung, 4(2): 81-90.
- Dewi. P. D., A. Wijanarka, dan N. Febriana. 2016. Pengaruh variasi pencampuran tepung beras merah (*oriz nivara*) dan tepung terigu terhadap sifat fisik, organoleptic dan kadar antosianin bolu kukus. Jurnal Merdika Respati, 11(3): 32-43.
- Dianti. W. R. 2010. Kajian karakteristik fisikokimia dan sensori beras organik mentik susu dan ir64; pecah kulit dan giling selama penyimpanan. Skripsi. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Falahudin, S. Rachmat, dan T. Rustandi. 2010. Uji organoleptik bakso berbahan baku daging sapi yang disubstitusi daging domba. Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian. Universitas Majalengka.
- Febriana. A., D. Rachmawanti, dan C. Anam. 2014. Evaluasi kualitas gizi, sifat fungsional, dan sifat sensoris sala lauk dengan variasi tepung beras sebagai alternatif makanan sehat. Jurnal Teknosains Pangan, 3(2): 28-38.
- Gaspersz, V. 1991. Metode Rancangan Percobaan. Arminco. Bandung.

- Gerry A., N. Rodiana, dan Herpandi. Pengaruh suhu dan lama perendaman dalam air dingin pada praperebusan terhadap kualitas bakso ikan patin. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 5(2): 134-145.
- Hariati. N., Ansharullah, dan N. Asyik. 2018. Pengaruh penambahan tepung beras (*oriz nivara* L.) terhadap uji organoleptik dan Proksimat Bolu Kukus. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 3(1): 1006-1017
- Herlambang. P. F., A. Latriyanto, A. M. Ahmad. 2019. Karakteristik fisik dan uji organoleptik produk bakso tepung singkong sebagai substitusi tepung tapioka. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 7(3). 254-258.
- Hernawan E., dan V. Meylani. 2016. Analisis karakteristik fisikokimia beras putih, beras merah, dan beras hitam (*oryza sativa* L., *oryza nivara* dan *oryza sativa* L. *indica*). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 15(1): 79-91.
- Hidayat R. R., I. M. Sugitha, dan A. A. S. Wiadnyani. 2019. Pengaruh perbandingan tepung beras hitam (*oryza sativa* L. *indica*) dengan terigu terhadap karakteristik bakpao. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 8(2): 207-215.
- Indriyani. F., Nurhidajah, dan A. Suyanto. 2013. Karakteristik fisik, kimia dan sifat organoleptic tepung beras merah berdasarkan variasi lama pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(8): 27-34.
- Inggrid. H. M., Santoso Herry. 2014. Ekstaksi antioksidan dan senyawa aktif dari buah kiwi (*Actinidia deliciosa*). *Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat*. Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.
- Karim M., dan D. N. F. Aspary. 2012. Pengaruh penambahan tepung karagenan terhadap mutu kekenyalan bakso ikan gabus. *Jurnal Balik Diwa*, 6(2): 41-49.
- Kaemba. A., E. Suryanto, dan C. F. Mamuaja. 2017. Karakteristik fisiko-kimia dan aktivitas antioksidan beras analog dari sagu baruk (*arenga microcarpha*) dan ubi jalar ungu (*ipomea batatas* L. *poiret*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi*, 5(1): 1-8.
- Kartikawati. M., and Purnomo. H. 2019. Improving meatball quality using different varieties of rice bran as natural antioxidant. *Journal Food Research*, 3(1): 79-85.
- Latifah, R. Nurismanto, dan F. A. Putri. 2012. Penggunaan tepung beras hitam dan gliserol monostearat pada pembuatan roti tawar. *Teknologi Pangan FTI, UPN Veteran Jawa Timur*.

- Lestari W. D., S. A. Widati, dan S. E. Widyastutu. 2007. Pengaruh substitusi tepung tapioka terhadap tekstur dan nilai organoleptik dodol susu. Fakultas Peternakan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Lekahena. V. N. J. 2016. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung tapioka terhadap komposisi gizi dan evaluasi sensori nugget daging merah ikan madidihang. *Jurnal Ilmiah Agribisnis dan Perikanan*, 9(1): 1-8.
- Lestarningsih dan A. Rozidi. 2018. Potensi *lactobacillus plantarum* sebagai alternative bahan pengawet alami pada bakso. *Journal of Education and Applied Science*, 1(2): 1-5.
- Melia.S., Juliyarsi, dan A. Rosya. 2010. Peningkatan kualitas bakso ayam dengan penambahan tepung talas sebagai substitusi tepung tapioka. *Jurnal Peternakan*, 7(2): 62-69.
- Nahariah, A. M. Legowo, E. Abustam, A. Hintono, P. Bintoro dan Y.B. Pramono. 2014. Endogeneous antioxidant activity in the egg whites of various types of local poultry eggs in South Sulawesi, Indonesia. *Int. J. Poultry Science*. 13(1):21-25. ISSN:1626-8356
- Nugroho. C. H., U. Amalia, dan L. Rianingsih. 2019. Karakteristik fisiko kimia bakso ikan rucah dengan penambahan transglutaminase pada konsentrasi yang berbeda. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan*, 1(2): 47-55.
- Nuryani. 2013. Potensi substitusi beras putih dengan beras merah sebagai makanan pokok untuk perlindungan diabetes mellitus. *Jurnal Media Gizi Masyarakat Indonesia*, 3(3): 157-168.
- Pramuditya, G., Sudarminto dan S., Yuwono. 2014. Penentuan atribut mutu tekstur bakso sebagai syarat tambahan dalam SNI dan Pengaruh lama pemanasan terhadap tekstur bakso. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(4): 200-209.
- Pratiwi. D. a., L. Widajayanti, S. A. Nugraheni. 2020. Penerapan sistem jaminan halal dan kandungan gizi bakso sapi produksi usaha mikro di pasar Rasamala Banyumanik Kota Semarang Tahun 2019. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1): 152-159.
- Rahmi. A., Susi, dan L. Agustina. 2013. Analisis tingkat kesukaan konsumen, penetapan umur simpan dan analisis kelayakan usaha dodol pisang awa. *Jurnal Ziraah*, 37(2): 26-32.
- Sari A. N. 2016. Berbagai tanaman rempah sebagai sumber antioksidan alami. *Journal of Islami Science and Technology*, 2(2): 203-212.

- Sari. R. A., Y. Martono, dan F. S. Rondinuwo. 2020. Potensi substitusi beras putih dengan beras merah sebagai makanan pokok untuk perlindungan diabetes mellitus. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 12(1): 24-30.
- Septianti. E., R. Syamsuri, dan W. Dewayani. 2016. Pengaruh komposisi tepung tapioka terhadap kualitas rengginang dari ampas tahu beberapa varietas kedelai. *Prosiding Seminar Inovasi Teknologi Pertanian*. Banjarbaru.
- SNI. 1995. Standar Nasional Indonesia 01-3818-1995 tentang Bakso Daging Sapi. Jakarta.
- Swati. E., K. Sayuti, A. Kusumawati, dan E. N. Putri. 2017. Kandungan protein dan antosianin generasi f4 turunan persilangan padi merah lokal sumatera barat dengan varietas unggul Fatmawati. *Jurnal Floratek*, 12(1): 49-56.
- Suprianto. 2017. Efek tepung beras merah (*Oryza nivara*) sebagai bahan pengikat terhadap kualitas organoleptic nugget dangke. *Skripsi.universitas Hasanuddin, Makassar*.
- Wanti. S., M. A. M. Andriani, dan R. H. N. Parnanto. 2015. Pengaruh berbagai jenis beras terhadap aktivitas antioksidan pada angkak oleh *monascus purpureus*. *Jurnal Biofarmasi*, 13(1): 1-5.
- Wahdianingsih Sri, E. P. Setyowati, dan S. Wahyuono. 2011. Aktivitas penangkap radikal bebas dari batang pakai (*Alsophila galuaca J. Sm.*) *Jurnal Majalah Obat Tradisional*. 16(3): 156-160
- Wariyah C., dan Riyanto. 2018. Efek antioksidatif dan akseptabilitas bakso daging ayam ras dengan penambahan gel lidah buaya. *Jurnal Agritech*, 38(2):125-132.
- Widiawati. A., dan A. Gemala. 2017. *Cookies* tepung beras hitam dan kedelai hitam sebagai alternatif makanan selingan indeks glikemik rendah. *Journal of Nutrition College*, 6(20): 128-137.
- Widati S. A., S. E. Widyastuti, Rulita, dan S.M. Zenny. 2010. The effect of addition tapioca starch on quality of chicken meatball chips with vacuum frying method. *Jurnal Ilmu Peternakan*, 21(2): 11-27.
- Widyantoro. S. K. M., S. Haryati, dan Sudjatinah. 2010. Berbagai konsentrasi tepung tapioka terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik kamaboko berbahan dasar surimi ikan kurisi. *Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Semarang*.

Yufidasari. S. H., E. Waluyo, E. Indrayani, dan R. A. Viranto. 2020. Pengaruh substitusi tepung bekatul terhadap sifat fisika, kimia, organoleptik dan serat pangan pada bakso ikan lele (*Clarias batrachus*). *Journal of Marine and Coastal Science*, 9(2): 48-64.

LAMPIRAN

lampiran 1. Analisis Statistik Nilai Sifat Antioksidan dengan Penambahan Jenis Tepung Beras

Nilai Rata-Rata dan Standar Deviasi Data Nilai Sifat Antioksidan

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
A1	12.6020	.58743	5
A2	12.2280	.42623	5
A3	39.4140	1.10167	5
A4	41.0500	.63573	5
Total	24.7595	14.29860	20

Uji levene Sifat Antioksidan

F	df1	df2	Sig.
3.863	3	16	.030

Analisis Ragam Data Sifat Antioksidan

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3875.968 ^a	3	1291.989	2.410E3	.000
Intercept	13858.533	1	13858.533	2.585E4	.000
Perlakuan	3875.968	3	1291.989	2.410e3	.000
Error	8.578	16	.536		
Total	17743.080	20			
Corrected Total	3884.547	19			

a. R Squared = ,998 (Adjusted R Squared = ,997)

Hasil Uji Lanjut LSD Antioksidan Bakso

Multiple Comparisons

ANTIOKSIDAN
LSD

(I) PERLAKUAN	(J) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Tepung Tapioka	Tepung Beras Putih	.3740	.46310	.431	-.6077	1.3557
	Tepung Beras Merah	-26.8120*	.46310	.000	-27.7937	-25.8303
	Tepung Beras Hitam	-28.4480*	.46310	.000	-29.4297	-27.4663
Tepung Beras Putih	Tepung Tapioka	-.3740	.46310	.431	-1.3557	.6077
	Tepung Beras Merah	-27.1860*	.46310	.000	-28.1677	-26.2043
	Tepung Beras Hitam	-28.8220*	.46310	.000	-29.8037	-27.8403
Tepung Beras Merah	Tepung Tapioka	26.8120*	.46310	.000	25.8303	27.7937
	Tepung Beras Putih	27.1860*	.46310	.000	26.2043	28.1677
	Tepung Beras Hitam	-1.6360*	.46310	.003	-2.6177	-.6543
Tepung Beras Hitam	Tepung Tapioka	28.4480*	.46310	.000	27.4663	29.4297
	Tepung Beras Putih	28.8220*	.46310	.000	27.8403	29.8037
	Tepung Beras Merah	1.6360*	.46310	.003	.6543	2.6177

Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = ,536.

*. The mean difference is significant at the ,05 level.

Lampiran 2. Analisis Statistik Nilai Kekuatan Gel dengan Penambahan Jenis Tepung Beras

Nilai Rata-Rata Kekuatan Gel (Kg.cm) dan Standar Deviasi Data Kekuatan Gel

Perlakuan	Mean	Std. Deviation	N
A1	0.9668	.09152	5
A2	0.6742	.06087	5
A3	0.6422	.04024	5
A4	0.7322	.03032	5
Total	0.7539	.14172	20

Uji levene Kekuatan Gel

F	df1	df2	Sig.
1.563	3	16	.237

Analisis Ragam Data Kekuatan Gel

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	.032 ^a	3	.108	29.473	.000
Intercept	11.366	1	11.366	3.110E3	.000
Perlakuan	.323	3	.108	29.473	.000
Error	.058	16	.004		
Total	11.748	20			
Corrected Total	.382	19			

a. R Squared = .847 (Adjusted R Squared = .818)

Hasil Uji Lanjut LSD Kekuatan Gel

Multiple Comparisons

KEKUATANGEL
LSD

(i) PERLAKUAN	(j) PERLAKUAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Tepung Tapioka	Tepung Beras Putih	.2926*	.03823	.000	.2115	.3737
	Tepung Beras Merah	.3246*	.03823	.000	.2436	.4057
	Tepung Beras Hitam	.2346*	.03823	.000	.1535	.3156
Tepung Beras Putih	Tepung Tapioka	-.2926*	.03823	.000	-.3737	-.2115
	Tepung Beras Merah	.0320	.03823	.415	-.0490	.1131
	Tepung Beras Hitam	-.0580	.03823	.149	-.1391	.0230
Tepung Beras Merah	Tepung Tapioka	-.3246*	.03823	.000	-.4057	-.2436
	Tepung Beras Putih	-.0320	.03823	.415	-.1131	.0490
	Tepung Beras Hitam	-.0900*	.03823	.032	-.1711	-.0090
Tepung Beras Hitam	Tepung Tapioka	-.2346*	.03823	.000	-.3156	-.1535
	Tepung Beras Putih	.0580	.03823	.149	-.0230	.1391
	Tepung Beras Merah	.0900*	.03823	.032	.0090	.1711

Based on observed means.
The error term is Mean Square(Error) = .004.

*. The mean difference is significant at the .05 level.