

Pengaruh waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* terhadap kualitas fisik daging itik afkir

The effect of cooking time used air frying on the physical quality of spent duck meat

Sri Setyaningrum^{1*}, Fery Dwi Riptianingsih¹, Nur Azmi Hidayati¹, dan Safitri¹

AFILIASI

¹Universitas Tidar, Magelang, Indonesia

*Korespondensi:

srisetyaningrum@untidar.ac.id

Diterima : 15-05-2025

Disetujui : 23-06-2025

COPYRIGHT @ 2025 by

Agricola: Jurnal Pertanian. This work is licensed under a Creative Commons Attributions 4.0 International License

ABSTRACT

The aim of this study was to determine the effect of cooking time using the air frying method on the physical quality of spent duck meat. The material used in this study was 20 pieces of boneless and skinless spent duck meat breasts. The experimental design used in this study was a completely randomized design (CRD) non-factorial consist of 5 treatments with 4 replicated. The treatments given were as follows T1 = 10 minutes cooking time, T2 = 14 minutes cooking time, T3 = 18 minutes cooking time, T4 = 22 minutes cooking time and T5 = 26 minutes cooking time. The parameters observed were pH levels, cooking loss and color profile analysis. The results showed that the treatment of cooking time using the air frying method on spent duck meat significantly different ($p < 0.05$) on pH levels, cooking loss and color profile analysis. The conclusion of the study was that the treatment of cooking time using the air frying has a significant effect on the physical quality of spent duck meat. Cooking time using the air frying method increased the pH and cooking loss and decreased the value of L^* (lightness), a^* (redness-greenness), and b^* (yellowness-blueness) of spent duck meat.

KEYWORDS: Spent duck, Air frying, Physical quality

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* terhadap kualitas fisik daging itik afkir. Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah 20 potong daging dada itik afkir tanpa tulang dan kulit. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian adalah rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah sebagai berikut T1 = waktu pemasakan 10 menit, T2 = waktu pemasakan 14 menit, T3 = waktu pemasakan 18 menit, T4 = waktu pemasakan 22 menit dan T5 = waktu pemasakan 26 menit. Parameter yang diamati adalah kadar pH, susut masak dan analisis profil warna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* pada daging itik afkir memberikan hasil berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar pH, susut masak dan analisis profil warna. Kesimpulan penelitian adalah perlakuan waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik daging itik afkir. Waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* meningkatkan pH dan susut masak serta menurunkan nilai L^* (*lightness*), a^* (*redness-greenness*), dan b^* (*yellowness-blueness*) daging itik afkir.

KATA KUNCI: Itik afkir, *Air frying*, Kualitas fisik

1. PENDAHULUAN

Daging itik afkir merupakan salah satu produk ternak unggas yang mempunyai peranan penting dalam memberikan kontribusi terhadap pemenuhan gizi masyarakat. Daging itik memiliki kandungan asam amino esensial serta mengandung omega 6 dan omega 3 dengan perbandingan yang seimbang (Ismoyowati & Sumarmono 2019), namun daging itik memiliki kandungan lemak tinggi yang menyebabkan rasa yang kuat pada daging itik afkir (Biswas, *et al.* 2019). Daging itik afkir juga memiliki karakteristik keras dan berwarna gelap serta memiliki aroma yang amis (Sumarmono & Wasito 2010; Novita, *et al.* 2019), sehingga hal ini berpengaruh terhadap konsumsi masyarakat. Pengembangan metode pemasakan dapat menjadi salah satu strategi untuk meningkatkan konsumsi daging itik afkir. Proses pemanasan atau teknik memasak daging memiliki peran penting dalam menghasilkan produk akhir yang aman dikonsumsi dan memiliki cita rasa yang lezat (Gal, *et al.* 2022). Metode pemasakan daging juga dapat berpengaruh terhadap komposisi kimia maupun karakteristik fisik daging (Borela, *et al.* 2021). Pemasakan dapat mempengaruhi susut masak yang berdampak

pada kelembutan dan kesegaran daging (Gal, *et al.* 2020), selain itu konsumen juga menginginkan daging yang berkualitas baik diantaranya terkait warna (Novita, *et al.* 2019). Salah satu metode pemasakan yang dapat digunakan untuk pengolahan daging itik afkir adalah metode *air frying*.

Air frying adalah metode penggorengan udara menggunakan teknologi udara panas untuk memasak suatu makanan dengan sedikit atau tanpa minyak (Alugwu, *et al.* 2022). Proses *air frying* memanfaatkan udara panas yang disirkulasikan dengan kecepatan tinggi sehingga makanan dapat matang secara merata dari semua sisi tanpa perlu penambahan minyak (Zaghi, *et al.* 2019). Metode *air frying* mampu menghasilkan produk yang memiliki warna khas penggorengan yang sama dengan produk yang digoreng dengan metode *deep frying* (Teruel, *et al.* 2015). Teknik *air frying* juga menghasilkan produk yang lebih sehat karena mengandung lebih sedikit lemak dan zat berbahaya (Habibi & Utami 2022). Lee, *et al.* (2020) melaporkan bahwa penggorengan dengan menggunakan *air frying* menurunkan nilai akrilamida pada daging ayam apabila dibandingkan dengan penggorengan menggunakan *deep frying*. Cao, *et al.* (2020) melaporkan bahwa penggorengan nugget ayam dengan metode *air frying* dalam waktu 9 menit menghasilkan atribut sensori yang serupa dengan nugget ayam yang digoreng secara *deep frying*.

Berdasarkan potensi tersebut maka proses pemasakan dengan metode *air frying* dapat digunakan sebagai alternatif untuk meningkatkan kualitas fisik daging itik afkir. Informasi terkait metode *air frying* untuk melakukan pemasakan daging itik afkir selama ini masih sangat jarang ditemukan, terutama penelitian yang berkaitan dengan waktu pemasakan. Waktu pemasakan dengan *air frying* dapat mempengaruhi kualitas makanan yang dihasilkan (Hawa, *et al.* 2024). Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* terhadap kualitas fisik daging itik afkir.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2024. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu, Universitas Tidar, Magelang dan Laboratorium Chem-mix Pratama.

2.2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah 20 potong dada itik afkir tanpa tulang dan kulit. Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *air fryer*, pisau, timbangan digital, pH meter, *beker glass* dan chromameter (Konica Minolta CR 400).

2.3. Metode Penelitian

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) non faktorial yang terdiri dari 5 perlakuan dengan 4 ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah T1 = waktu pemasakan 10 menit, T2 = waktu pemasakan 14 menit, T3 = waktu pemasakan 18 menit, T4 = waktu pemasakan 22 menit dan T5 = waktu pemasakan 26 menit. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar pH, susut masak dan analisis profil warna.

2.4. Prosedur Penelitian

a. Persiapan Sampel

Penelitian dilakukan menurut metode Alugwu, *et al.* (2022). Daging itik afkir yang digunakan dalam penelitian ini dibeli dari peternak lokal. Daging itik selanjutnya dibawa ke Laboratorium, dipisahkan daging dan kulitnya serta disimpan dalam *freezer*.

b. Prosedur Pemasakan

Daging itik afkir sebanyak 50 g selanjutnya dimasukkan dalam *air fryer* yang telah diatur suhunya sebesar 180 °C dan dimasak sesuai waktu perlakuan masing-masing yaitu 10, 14, 18, 22 dan 26 menit. Daging yang sudah dimasak dalam *air fryer* selanjutnya dikeluarkan, didinginkan hingga suhu ruangan (Lee, *et al.* 2020) dan dilakukan pengujian pH, susut masak serta analisis profil warna.

c. Pengujian Parameter

Pengukuran pH dilakukan berdasarkan metode Abdulla *et al.* (2017). Pengukuran pH dilakukan menggunakan pH meter. Sampel sebanyak 0,5 g dihaluskan kemudian dihomogenisasikan dengan 10 ml aquades, selanjutnya sampel diukur pH menggunakan pH meter. Pengukuran susut masak dihitung berdasarkan persentase dari perbedaan berat sebelum dan sesudah dimasak (Chang *et al.*, 2023). Pengukuran warna dilakukan menggunakan Chromameter (Konica Minolta CR 400), yang dinyatakan dengan nilai L* (*lightness*), a* (*redness-greenness*), and b* (*yellowness-blueness*).

2.5. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan ANOVA dan selanjutnya dilakukan uji *Duncan's multiple range test*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kadar pH

Data rata-rata hasil penelitian kadar pH daging itik afkir akibat perlakuan waktu pemasakan dengan menggunakan metode *air frying* disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar pH daging itik afkir.

Tabel 1. Data Rerata Kadar pH Daging Itik Afkir Penelitian

Perlakuan	Rerata Kadar pH
T1	6,25 ^b
T2	6,12 ^c
T3	6,15 ^c
T4	6,28 ^b
T5	6,35 ^a

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Data rerata kadar pH daging itik afkir hasil penelitian masing-masing yaitu pada perlakuan T1 sebesar 6,25, perlakuan T2 sebesar 6,12, perlakuan T3 sebesar 6,15, perlakuan T4 sebesar 6,28 dan perlakuan T5 sebesar 6,35. Perlakuan T5 memberikan hasil pH yang lebih tinggi apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Naveena, *et al.* (2016) melaporkan bahwa pH sosis daging ayam mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya lama pemasakan. Lama pemasakan akan menghasilkan pH yang berbeda (Jabbar, *et al.* 2021). Menurut Becker, *et al.* (2016), peningkatan suhu berpengaruh terhadap meningkatnya pH, hal ini dikarenakan proses denaturasi protein. pH (*power of hydrogen*) adalah ukuran tingkat keasaman suatu senyawa atau konsentrasi hidrogen dalam senyawa tersebut, dimana nilai pH berpengaruh terhadap kemampuan daging (Lestari, *et al.* 2022). pH berpengaruh terhadap masa simpan suatu produk karena berperan dalam mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan pada produk (Ismanto, *et al.* 2020).

3.2. Kadar Susut Masak

Susut masak merupakan parameter yang mempengaruhi tampilan suatu produk (Gal, *et al.* 2022). Data rata-rata kadar susut masak daging itik afkir yang diberi perlakuan waktu pemasakan dengan menggunakan metode *air frying* disajikan pada Tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar susut masak daging itik afkir.

Tabel 2. Data Rerata Kadar Susut Masak Daging Itik Afkir Penelitian

Perlakuan	Rerata Kadar Susut Masak (%)
T1	29,84 ^e
T2	30,95 ^d
T3	38,04 ^c
T4	44,56 ^b
T5	51,87 ^a

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Data rerata susut masak daging itik afkir berkisar antara 29,84% - 51,87 %. Hasil penelitian ini lebih tinggi apabila dibandingkan dengan Chang, *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa *cooking loss* daging dada itik yang dimasak dengan cara memasak berbeda yaitu metode rebus, penggorengan, pemanggangan dan *sous vide* masing-masing adalah 36,94%, 39,90%, 36,05% dan 29,20%. Nilai susut masak tertinggi pada penelitian ini diperoleh pada perlakuan T5 apabila dibandingkan dengan perlakuan waktu pemasakan T1, T2, T3 dan T4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin meningkatnya waktu pemasakan dengan metode *air frying*, maka semakin meningkatkan nilai susut masak daging itik afkir. Hasil penelitian ini sejalan dengan Chang, *et al.* (2023) yang melaporkan bahwa susut masak daging dada itik afkir dengan metode pemasakan *sous-vide* juga mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya waktu pemasakan. Biyikli, *et al.* (2020), peningkatan *cooking loss* pada pemasakan daging kalkun disebabkan oleh tingginya suhu dan lamanya waktu pemasakan.

Gal, *et al.* (2022) menyatakan bahwa susut masak terjadi karena adanya penguapan air dan menetesnya air dan minyak. Proses perebusan maupun penggorengan berpengaruh terhadap penurunan susut masak pada bahan pangan sebagai akibat dari pengurangan atau hilangnya kandungan air karena pemanasan, dimana semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pemanasan maka semakin besar jumlah air yang menguap dari bahan pangan (Sundari, *et al.* 2015). Proses ini terjadi karena denaturasi protein yang dipicu oleh suhu tinggi saat memasak daging, yang mengakibatkan berkurangnya kemampuan protein untuk menahan air (Klinhom, *et al.* 2017). Tingkat denaturasi protein dipengaruhi juga oleh perbedaan teknik pemasakan (Gal, *et al.* 2022). Syukroni & Santi (2021) melaporkan bahwa susut masak udang windu dalam kondisi segar berbeda dengan yang diberikan perlakuan perebusan, pengukusan dan *deep frying* sebagai akibat dari berkurangnya kadar air. Lebih lanjut dijelaskan bahwa kehilangan kadar air dari suatu bahan disebabkan oleh denaturasi protein karena proses pemanasan. Nilai susut masak yang kecil menunjukkan bahwa kandungan air dan nutrisi yang hilang juga semakin sedikit (Prayitno, *et al.* 2010).

3.3. Profil Warna

Data rata-rata hasil penelitian warna daging itik afkir akibat perlakuan waktu pemasakan dengan menggunakan metode *air frying* disajikan pada Tabel 3. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap warna L^* , a^* dan b^* daging itik afkir. Data rerata warna L^* daging itik afkir hasil penelitian berkisar antara 45,41 – 53,90. Data rerata warna a^* daging itik afkir hasil penelitian berkisar antara 6,33 – 9,79. Data rerata warna b^* daging itik afkir hasil penelitian berkisar antara 4,46 – 14,08.

Tabel 3. Data Rerata Profil Warna Daging Itik Afkir Penelitian

Perlakuan	Parameter		
	Warna L^*	Warna a^*	Warna b^*
T1	53,90 ^a	9,79 ^a	14,08 ^a
T2	49,03 ^b	8,71 ^c	9,67 ^c
T3	52,19 ^a	9,31 ^b	12,89 ^b
T4	52,82 ^a	6,33 ^d	9,45 ^c
T5	45,41 ^c	6,34 ^d	4,46 ^d

Keterangan: Superskrip berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p < 0,05$)

Hasil penelitian menunjukkan terjadi perubahan warna pada parameter warna setelah dilakukan pemasakan menggunakan metode *air frying* pada daging itik afkir. Nilai L^* semakin mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya waktu pemasakan. Aliberti, *et al.* (2025) melaporkan bahwa nilai L^* nugget ayam dengan *air frying* mengalami perubahan seiring dengan meningkatnya suhu dan waktu pemasakan. Nilai L^* pada surimi dengan *air frying* mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya suhu maupun waktu pemasakan (Yu, *et al.*, 2020). Nilai L^* pada Falafel dengan teknologi *air frying* dipengaruhi oleh meningkatnya suhu dan waktu penggorengan (Fikry, *et al.* 2021). Proses *air frying* menyebabkan terjadinya perubahan warna makanan yang ditandai dengan menurunnya tingkat kecerahan seiring dengan meningkatnya suhu dan waktu (Tellez-Morales, *et al.*, 2024). Penurunan nilai L^* seiring dengan kenaikan suhu dan waktu penggorengan mengindikasikan sampel memiliki warna cenderung lebih gelap (Rahman *et al.*, 2016; Yu, *et al.* 2020). Krokida, *et al.* (2001) menyebutkan bahwa warna sangat dipengaruhi rekasi mailard, perpindahan minyak, hilangnya kadar air, suhu penggorengan dan lama penggorengan.

Warna merupakan salah satu indikator penerimaan konsumen (Jumiar, *et al.*, 2024). Perubahan warna dianggap sebagai salah satu ciri kualitas utama dari makanan yang digoreng, di mana tingkat kecerahan (L^*) merupakan indikator penting dalam industri penggorengan dan digunakan untuk pengawasan kualitas (Tellez-Morales, *et al.*, 2024). Farhoosh & Nystrom (2018), warna pada makanan yang digoreng diakibatkan oleh adanya reaksi pencoklatan nano enzimatis selama proses penggorengan. Suhu dan lama waktu pemasakan juga mengakibatkan terjadinya karamelisasi gula (Yu, *et al.*, 2020). Warna pada daging sangat dipengaruhi oleh jumlah mioglobin dan bentuk kimianya, dimana semakin tinggi suhu dan waktu pemasakan akan mengakibatkan derajat denaturasi mioglobin semakin besar (Lian, *et al.*, 2023). Lebih lanjut dijelaskan pada proses pemasakan akan menyebabkan perubahan struktur mioglobin, yang mengubah warna daging dari merah cerah atau merah muda terang menjadi coklat keabu-abuan atau pucat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap warna a^* . Nilai a^* dipengaruhi oleh lengkap atau tidaknya denaturasi mioglobin, dimana denaturasi mioglobin yang tidak lengkap akan menghasilkan nilai a^*

yang lebih rendah, sedangkan denaturasi mioglobin yang lengkap akan menghasilkan nilai a^* yang lebih tinggi (Nyam, *et al.* 2023; He, *et al.* 2015). Biyikli, *et al.* (2020) menyatakan bahwa nilai a^* memiliki korelasi terbalik dengan jumlah mioglobin yang mengalami denaturasi pada daging yang telah dimasak. Suhu dan waktu pemasakan berpengaruh terhadap derajat denaturasi mioglobin (Lian, *et al.* 2023). Nilai a^* juga memiliki korelasi dengan senyawa akrilamida (Mogol & Gökmen 2014).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* memberikan hasil yang berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap warna b^* . Perlakuan T5 menghasilkan nilai b^* yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Sejalan dengan Cao, *et al.* (2020), nilai b^* nugget ayam mengalami penurunan seiring dengan meningkatnya waktu penggorengan baik dengan metode *air frying* maupun *deep frying*. Nilai b^* dipengaruhi oleh tampilan warna kuning alami protein setelah dimasak (Wen, *et al.* 2022; Xiong, *et al.* 2015). Nilai b^* yang tinggi menunjukkan tingkat kekuningan yang lebih tinggi pada produk (Yu, *et al.* 2020).

3. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian adalah perlakuan waktu pemasakan menggunakan metode *air frying* berpengaruh nyata terhadap kualitas fisik daging itik afkir. Waktu pemasakan dengan metode *air frying* meningkatkan pH dan susut masak, namun menurunkan nilai L^* (*lightness*), a^* (*redness-greenness*), dan b^* (*yellowness-blueness*) daging itik afkir.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulla, N. R., Mohd Zamri, A. N., Sabow, A. B., Kareem, K. Y., Nurhazirah, S., Ling, F. H., Sazili, A. Q., & Loh, T. C. (2017). Physico-chemical properties of breast muscle in broiler chickens fed probiotics, antibiotics or antibiotic-probiotic mix. *Journal of Applied Animal Research*, 45(1), 64-70.
- Abd Rahman, N. A., Abdul Razak, S. Z., Lokmanalhakim, L. A., Taip, F. S., & Mustapa Kamal, S. M. (2016). Response surface optimization for hot air-frying technique and its effects on the quality of sweet potato snack. *Journal of Food Process Engineering*, 40(4).
- Aliberti, G., Alamprese, C., Torri, L., Casiraghi, E., & Giovanelli, G. (2025). Effects of air convection cooking on chicken nugget quality. *LWT – Food Science and Technology*, 218, 117514.
- Alugwu, S. U., Okonkwo, T. M., & Ngadi, M. O. (2022). Effect of different frying methods on cooking yield, tenderness and sensory properties of chicken breast meat. *Asian Food Sci. J*, 21(10), 1-14.
- Becker, A., Boulaaba, A., Pinggen, S., Krischek, C., & Klein, G. (2016). Low temperature cooking of pork meat—Physicochemical and sensory aspects. *Meat science*, 118, 82-88.
- Biswas, S., Banerjee, R., Bhattacharyya, D., Patra, G., Das, A. K., & Das, S. K. (2019). Technological investigation into duck meat and its products-a potential alternative to chicken. *World's Poultry Science Journal*, 75(4), 609-620.
- Biyikli, M., Akoğlu, A., Kurhan, Ş., & Akoğlu, İ. T. (2020). Effect of different Sous Vide cooking temperature-time combinations on the physicochemical, microbiological, and sensory properties of turkey cutlet. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 20, 100204.
- Borela, V. L., de Alencar, E. R., Mendonça, M. A., Han, H., Raposo, A., Ariza-Montes, A., Arayan-Castilo, L., & Zandonadi, R. P. (2022). Influence of different cooking methods on fillet steak physicochemical characteristics. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(1), 606.
- Cao, Y., Wu, G., Zhang, F., Xu, L., Jin, Q., Huang, J., & Wang, X. (2020). A comparative study of physicochemical and flavor characteristics of chicken nuggets during air frying and deep frying. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 97(8), 901-913.
- Chang, Y. S., Chen, J. W., Wu, Y. H. S., Wang, S. Y., & Chen, Y. C. (2023). A possible systematic culinary approach for spent duck meat: Sous-vide cuisine and its optimal cooking condition. *Poultry Science*, 102(6), 102636. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2023.102636>.
- Farhoosh, R., & Nystrom, L. (2018) Antioxidant potency of gallic acid, methyl gallate and their combinations in sunflower oil triacylglycerols at high temperature. *Food Chemistry*, 244, 29–35.
- Fikry, M., Khalifa, I., Sami, R., Khojah, E., Ismail, K. A., & Dabbour, M. (2021). Optimization of the frying temperature and time for preparation of healthy falafel using air frying technology. *Foods*, 10, 2567.
- Gál, R., Kameník, J., Salek, R. N., Polášek, Z., Macharáčková, B., Valenta, T., Harustiaková, D., & Vinter, Š. (2022). Research Note: Impact of applied thermal treatment on textural, and sensory properties and

- cooking loss of selected chicken and turkey cuts as affected by cooking technique. *Poultry Science*, 101(7), 101923. <https://doi.org/10.1016/j.psj.2022.101923>.
- Habibi, N. A., & Utami, C. T. (2022). Pengolahan pangan menggunakan teknik air frying: studi pustaka. *J. Sains dan Teknologi Pangan*, 7(4):5308-5319.
- Hawa, L. C., Izzati, S. R., Yulianingsih, R., & Nugroho, W. A. (2024). Frying kinetics and physical properties of air-fried french fries. *Advances in Food Science, Sustainable Agriculture and Agroindustrial Engineering (AFSSAAE)*, 7(2), 169-182.
- He, H. J., Wu, D., & Sun, D. W. (2015). Nondestructive spectroscopic and imaging techniques for quality evaluation and assessment of fish and fish products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 55(6), 864-886.
- Ismanto, A., Lestyanto, D. P., Haris, M. I., & Erwanto, Y. (2020). Komposisi kimia, karakteristik fisik, dan organoleptik sosis ayam dengan penambahan karagenan dan enzim transglutaminase. *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 18(1), 73-80.
- Ismoyowati, & Sumarmono, J. (2019). Duck production for food security. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 372, No. 1, p. 012070). IOP Publishing. doi:10.1088/1755-1315/372/1/012070.
- Jabbar, A. B. K., Wulandari, Z., & Suryati, T. 2021. Karakteristik itik olahan khas sulawesi selatan (nasu palekko) dengan metode pengolahan dan lama simpan berbeda. *JITRO (Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis)*, 8(3):362-370.
- Jumiar, A. D., Rifkowsaty, E. E., & Sahid, A. (2024). Uji hedonik abon sukun (*Artocarpus altilis*) dengan campuran kerang ale-ale (*Metatrix sp*). *Agricola*, 14(2), 74-80.
- Klinhom, P., Klinhom, J., & Methawiwat, S. (2017). Effect of different cooking method on cooking loss and lipid oxidation in buffalo meat. *Applied Mechanics and Materials*, 855, 70-74.
- Krokida, M. K., Oreopoulou, V., Maroulis, Z. B., & Marinos-Kouris, D. (2001). Effect of osmotic dehydration pretreatment on quality of french fries. *Journal of Food Engineering*, 49(4), 339-345.
- Lee, J. S., Han, J. W., Jung, M., Lee, K. W., & Chung, M. S. (2020). Effects of thawing and frying methods on the formation of acrylamide and polycyclic aromatic hydrocarbons in chicken meat. *Foods*, 9(5), 573.
- Lestari, M., Warnoto & Suharyanto. (2022). Karakteristik fisikokimia dan organoleptik daging itik petelur afkir yang dilumuri bubuk daun nangka (*Artocarpus heterophyllus*). *Wahana Peternakan*, 6(1): 6-15.
- Lian, F., Cheng, J. H., & Sun, D. W. (2023). Effects of combined roasting with steam cooking on fat content, physicochemical properties and in vitro protein digestion of chicken wings as compared with other conventional cooking methods. *LWT - Food Science and Technology*, 183, 114941.
- Mogol, B. A., & GöKmen, V. (2014). Computer vision-based analysis of foods: A nondestructive colour measurement tool to monitor quality and safety. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 94(7), 1259-1263.
- Naveena, B. M., Khansole, P. S., Shashi Kumar, M., Krishnaiah, N., Kulkarni, V. V., & Deepak, S. J. (2016). Effect of sous vide processing on physicochemical, ultrastructural, microbial and sensory changes in vacuum packaged chicken sausages. *Food Science and Technology International*, 23(1), 75-85.
- Novita, R., Sadjadi, S., Karyono, T., & Mulyono, R. (2019). Level ekstrak buah nanas (*Ananas Comosus* L. Merr) dan lama perendaman terhadap kualitas daging itik afkir. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 21(2), 143-153.
- Nyam, K. L., Goh, K. M., Chan, S. Q., Tan, C. P., & Cheong, L. Z. (2023). Effect of sous vide cooking parameters on physicochemical properties and free amino acids profile of chicken breast meat. *Journal of Food Composition and Analysis*, 115, 105010.
- Prayitno, A. H., & Suryanto, E. (2010). Kualitas fisik dan sensoris daging ayam broiler yang diberi pakan dengan penambahan ampas virgin coconut oil (VCO). *Buletin Peternakan*, 34(1), 55-63.
- Rahman, A. N. A., Abdul Razak, S. Z., Lokmanalhakim, L. A., Taip, F. S., & Mustapa Kamal, S. M. (2016). Response surface optimization for hot air-frying technique and its effects on the quality of sweet potato snack. *Journal of Food Process Engineering*, 40(4), e12507.

- Sumarmono, J., & Wasito, S. (2010). Functional characteristics of spent duck meat for use in emulsion-type meat products. *Animal Production*, 12(1), 55-59.
- Sundari, D., Almasyhuri, A., & Lamid, A. (2015). Pengaruh proses pemasakan terhadap komposisi zat gizi bahan pangan sumber protein. *Media Litbangkes*, 25(4), 235–242.
- Syukroni, I., & Santi, A. (2021). Profil gizi dan kandungan kolesterol udang windu (*Penaeus monodon*) dengan metode pemasakan berbeda. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 319-324. <http://dx.doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.37477>.
- Teruel, M. D. R., Gordon, M., Linares, M. B., Garrido, M. D., Ahromrit, A., & Niranjana, K. (2015). A comparative study of the characteristics of French fries produced by deep fat frying and air frying. *Journal of Food Science*, 80(2), E349-E358.
- Tellez-Morales, J. A., Rodríguez-Miranda, J., & Aguilar-Garay, R. (2024). Review of the influence of hot air frying on food quality. *Measurement: Food*, 14, 100153.
- Wen, Y., Kim, H. W., & Park, H. J. (2022). Effect of xylose on rheological, printing, color, texture, and microstructure characteristics of 3D-printable colorant-containing meat analogs based on mung bean protein. *Food Research International*, 160, 111704.
- Xiong, Z., Sun, D. W., Pu, H., Zhu, Z., & Luo, M. (2015). Combination of spectra and texture data of hyperspectral imaging for differentiating between free-range and broiler chicken meats. *LWT-Food Science and Technology*, 60(2), 649-655.
- Yu, X., Li, L., Xue, J., Wang, J., Song, G., Zhang, Y., & Shen, Q. (2020). Effect of air-frying conditions on the quality attributes and lipidomic characteristics of surimi during processing. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 60, 102305.
- Zaghi, A. N., Barbalho, S. M., Guiguer, E. L., & Otoboni, A. M. (2019). Frying process: From conventional to air frying technology. *Food Reviews International*, 35(8), 763-777.