



Daya Ikat Air, Keempukan, Kadar Abu, dan Susut Masak Naget Ayam KUB dengan Penambahan Tepung Daun Kelor

Water Holding Capacity, Tenderness, Ash Content, and Cooking Loss of KUB Chicken Nuggets with Moringa Leaf Flour Addition

Pradiptya Ayu Harsita^{1*}, Herlina², & Safinatun Najah¹

¹ Program Studi Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Jember

² Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember

Jl. Kalimantan Tegalboto No.37, Krajan Timur, Sumbersari, Kabupaten Jember

*Email korespondensi: pradiptya@unej.ac.id

Diterima: 24 Juli 2024 • Direvisi: 06 September 2024 • Disetujui: 17 September 2024

ABSTRAK. Naget merupakan salah satu makanan praktis yang terbuat dari daging ayam yang sudah difillet dengan campuran tepung dan bumbu. Pengolahan ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) menjadi naget yang diberi penambahan daun kelor diharapkan dapat meningkatkan nilai nutrisi sekaligus sebagai pangan fungsional. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan pengaruh penambahan daun kelor pada naget ayam KUB terhadap daya ikat air, keempukan, kandungan protein, kadar abu, dan susut masak. Analisis parameter penelitian dilakukan di Laboratorium *Center for Development of Advanced Science and Technology* (CDAST) dan Laboratorium Analisis Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan ulangan sebanyak 6 (enam) kali, sehingga terdapat 24 unit perlakuan yang meliputi P0: Naget ayam KUB tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol), P1: Naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor 1%, P2: Naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor 1,5%, dan P3: Naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor 2%. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa penambahan tepung daun kelor 1-2% pada naget ayam KUB tidak terdapat perbedaan nyata terhadap daya ikat air, namun terdapat perbedaan nyata terhadap keempukan, kadar abu, dan susut masak naget ayam KUB. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan tepung daun kelor 1-2% dapat meningkatkan daya ikat air, keempukan, dan kadar abu pada produk naget ayam KUB.

Kata kunci: Naget ayam KUB, tepung daun kelor, daya ikat air, keempukan, susut masak.

ABSTRACT. *Nugget are one of the practical foods made from chicken meat that has been filled with a mixture of flour and spices. Processing Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) chicken into nugget with added moringa leaves is expected to increase the nutritional value. This study aimed to analyze the effect of adding moringa leaves to KUB chicken nuggets on water holding capacity, tenderness, ash content, and cooking losses out. The research parameters were analyzed at the Center for Development of Advanced Science and Technology (CDAST) Laboratory and the Food Analysis Laboratory, Faculty of Agricultural Technology Jember University. The research design used a completely randomized design (CRD) with four treatments and six repetitions, so there were 24 treatment units which included P0: KUB chicken nugget without the addition of Moringa leaf flour (control), P1: KUB chicken nugget with the addition of Moringa leaf flour 1%, P2: KUB chicken nugget with the addition of 1.5% Moringa leaf flour, P3: KUB chicken nugget with the addition of 2% Moringa leaf flour. Based on the results of the research analysis, it was found that nugget adding 1-2% Moringa leaf flour at different levels to KUB chicken nugget did not have a significant difference in water holding capacity. However, there were significant differences in tenderness, ash content, and KUB chicken nugget cooking shrinkage. The study results can be concluded that adding 1-2% of Moringa leaf flour can increase water holding capacity, tenderness and ash content, and cooking loss in KUB chicken nugget products.*

Keywords: KUB chicken nugget, moringa leaf flour, water holding capacity, tenderness, cooking shrink

PENDAHULUAN

Kebutuhan daging sebagai sumber protein hewani telah mengalami peningkatan dari

waktu ke waktu seiring dengan peningkatan jumlah penduduk, hal tersebut berdampak pada masyarakat yang sadar terhadap pentingnya nilai gizi protein hewani bagi pertumbuhan dan

kesehatan tubuh. Salah satu ternak unggas penghasil daging adalah ayam kampung, karena sistem pemeliharaan ayam kampung cukup mudah dan sederhana serta mudah diterapkan masyarakat. Ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) merupakan ayam kampung hasil seleksi dari 6 (enam) generasi. Produksi telur ayam KUB berkisar 45-50% dengan puncak produksi mencapai 84% pada umur 31 minggu (Hasyim *et al.*, 2021).

Daging ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB) memiliki kandungan protein lebih tinggi jika dibandingkan dengan unggas lain, yaitu sebesar 22,71% (Hidayah *et al.*, 2019) serta kualitas daging ayam KUB bisa diamati dari kandungan nutrisi, sifat fisik daging, uji sensori dan tingkat kesukaan konsumen (Hidayah *et al.*, 2021). Daging ayam dapat diolah menjadi sosis, bakso, kornet ayam, dan naget yang merupakan bagian dari diversifikasi produk (Amam & Rusdiana, 2021; Soetrisno *et al.*, 2019). Diversifikasi produk dapat meningkatkan daya saing dan daya tawar (Harsita *et al.*, 2022; Soejono *et al.*, 2024; Soejono *et al.*, 2021a; 2021b), selain itu dapat meningkatkan sikap, penerimaan, kepuasan, dan loyalitas konsumen (Amam *et al.*, 2016; Amam & Harsita, 2017; Harsita & Amam, 2019), sehingga diversifikasi produk merupakan suatu peluang untuk meningkatkan peluang bisnis (Amam *et al.*, 2023; Amam *et al.*, 2024; Baene *et al.*, 2024; Triansyah *et al.*, 2023). Naget ayam merupakan olahan pangan yang berbahan dasar daging ayam termasuk dalam makanan yang populer di masyarakat karena naget memiliki nilai gizi, cepat saji, dan aman untuk konsumsi (Apriantini *et al.*, 2022).

Era modern saat ini muncul banyak *frozen food* yang dikonsumsi oleh masyarakat dengan alasan lebih praktis. Sula & Chammalinda (2021) mengemukakan bahwa tren masyarakat terhadap pembelian produk *frozen food* jenis camilan mencapai 88,90% dan *frozen food* jenis lauk pauk sebesar 55,60%, sedangkan naget

merupakan jenis *frozen food* yang dapat digunakan sebagai camilan juga lauk pauk. Salah satu *frozen food* yang menerapkan inovasi berbasis pangan fungsional adalah naget ayam yang diberi tambahan tepung daun kelor (Suhaemi *et al.*, 2021).

Daun kelor merupakan daun berbentuk bulat telur dengan tepian daun rata dan ukurannya kecil serta memiliki warna hijau muda dan tua (Moyo *et al.*, 2011). Daun kelor kaya akan nutrisi yang meliputi zat besi, protein, vitamin A, vitamin B, vitamin C, dan berbagai macam asam amino (Sholihah & Hajidah, 2023). Daun kelor juga memiliki manfaat sebagai penangkal senyawa radikal bebas, meningkatkan jumlah ASI, mencegah malnutrisi, dan berperan memperpanjang masa simpan produk (Nahak *et al.*, 2021). Daun kelor merupakan salah satu pangan fungsional yang dapat meningkatkan nutrisi dalam pangan karena memiliki senyawa antioksidan yang dapat memberikan efek kesehatan (Yudianti *et al.*, 2016). Hal tersebut kemudian menjadi dasar kebaruan penelitian (*novelty*) dengan pengolahan lebih lanjut terhadap daging ayam KUB menjadi produk naget ayam yang diberi penambahan tepung daun kelor. Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis perbedaan pengaruh pemberian tepung daun kelor terhadap daya ikat air, kelembapan, kadar abu, dan susut masak naget ayam KUB.

MATERI DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan untuk penelitian meliputi: daging ayam KUB, tepung daun kelor, tepung terigu, tepung tapioka, penyedap rasa, lada, telur, bawang putih, garam, air, es batu, kertas roti, tepung panir, plastik polietilen, minyak, plastik emboss, aquades, dan kertas label.

Alat-alat yang diperlukan dalam pembuatan tepung daun kelor meliputi: baki,

mangkok plastik, blender, dan ayakan mesh. Alat yang diperlukan dalam pembuatan naget ayam KUB meliputi: pisau, blender daging, timbangan elektrik, panci kukus, baskom, sendok, talenan, sarung tangan, cetakan kotak, gunting, wajan, dan kompor. Alat yang diperlukan untuk menguji daya ikat air meliputi: sentrifugasi, timbangan analitik, dan tabung sentrifugasi. Alat yang diperlukan untuk menguji keempukan meliputi: *Tekstur Analyzer Brookfield*. Nilai standar keempukan daging ialah $4,15 \leq 5,86 \text{ kg/cm}^2$ (Komariah *et al.*, 2009). Alat yang diperlukan untuk menguji kadar abu meliputi: eksikator, tang crus, *crucible* porselen, neraca analitis, oven, dan tanur. Alat yang diperlukan untuk mengukur susut masak meliputi: waterbath dan timbangan analitik.

Metode

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Perlakuan penelitian seperti berikut:

- P0: Naget ayam KUB tanpa penambahan tepung daun kelor (kontrol)
- P1: Naget Ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor 1%
- P2: Naget Ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor 1,5%
- P3: Naget Ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor 2%

Prosedur Penelitian

Pembuatan tepung daun kelor

Daun kelor yang sudah dipetik dipisahkan dari batangnya. Setelah itu, daun disortir dan dicuci. Daun yang bersih kemudian ditiriskan untuk mengurangi kadar air. Selanjutnya, daun dikeringkan dengan sinar matahari selama 2 hari pada suhu 30°C (Apriantini *et al.*, 2022; Arief *et al.*, 2012). Daun kelor yang sudah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender. Setelah halus, dilakukan pengayakan dengan ayakan 80 mesh untuk mendapatkan tepung daun kelor (Ashari *et al.*, 2022; Engelen, 2018).

Pembuatan naget ayam

Pembuatan nugget ayam terdiri dari beberapa tahap. Pertama, daging ayam yang sudah difillet digiling selama sekitar 2 menit, sambil ditambahkan es batu, bawang putih, tepung tapioka, telur, bawang merah, garam, tepung terigu, dan lada. Tahap kedua adalah pengukusan, yang bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam bahan sehingga teksturnya menjadi padat atau kompak (Fahdliansyah *et al.*, 2023; Falahudin *et al.*, 2022; Gita & Danuji, 2018).

Tahap ketiga adalah pemotongan nugget ayam setelah dikukus dan didinginkan. Nugget dipotong dengan tebal 2 cm untuk memudahkan saat digoreng. Tahap keempat, nugget yang sudah dipotong dicelupkan ke dalam adonan agar tepung panir dapat menempel. Tahap kelima, nugget dilumuri tepung panir supaya rasanya enak, lezat, dan renyah (Hanum, 2016; Hastuti *et al.*, 2015; Hasyim *et al.*, 2021; Hidayah *et al.*, 2019).

Peubah Penelitian

Daya ikat air

Daya ikat air adalah suatu kemampuan dari naget ayam dalam mengikat air di dalam daging. Air merupakan bagian dari komponen utama pada jaringan otot (Hidayah *et al.*, 2021; Indrawan *et al.*, 2021; Irawati *et al.*, 2015). Daya ikat air dihitung menggunakan 2 (dua) tahapan, yaitu uji kadar air bebas dan kadar air total. Uji kadar air bebas dilakukan dengan menimbang sampel, lalu dialasi dengan kertas saring, dan diletakkan diantara 2 (dua) plat kaca. Kemudian diberi beban 35 kg selama 5 menit. Area basah yang ditunjukkan pada saat beban diangkat, kemudian digambar dengan plastik mika, serta dihitung luasnya menggunakan kertas milimeter blok dengan rumus berikut ini (Kafifah *et al.*, 2022; Kaimudin *et al.*, 2021):

$$mgH_2O = \frac{\text{luas daerah basah}}{0,0948} - 8$$

$$\text{kadal air bebas} = \frac{mgH_2O}{300} \times 100\%$$

$$\text{kadal air total} = \frac{(a + b) - c}{a} \times 100\%$$

Nilai a menunjukkan berat sampel; b menunjukkan berat sampel yang dibungkus kertas saring lalu diberi label; dan c menunjukkan berat sampel setelah dimasak. Setelah itu, untuk mendapatkan persentase daya ikat air digunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ daya ikat air} = \text{kadar air tota} - \text{kadar air bebas}$$

Keempukan

Pengukuran keempukan naget dilakukan menggunakan alat *Texture Analyzer*. Pengujian keempukan dilakukan dengan menggunakan cara ketinggian meja objek diatur dengan menyesuaikan ukuran sampel. Selanjutnya alat *Texture Analyzer* dinyalakan. Kemudian sampel naget ayam KUB diletakan pada meja objek, lalu ditekan menggunakan probe silinder. Probe silinder akan menekan di bagian tengah sampel hingga sampel naget terputus dan dapat memunculkan angka yang menyatakan keempukan naget dalam satuan g (Komansilan, 2015; Komariah *et al.*, 2009). Alat *Texture Analyzer* diatur dengan kecepatan 1 mm/s, dengan waktu 5 detik.

Kadar abu

Uji Kadar Abu dilakukan dengan menggunakan metode *Gravimetri*. Prinsip perhitungan nilai kadar abu yaitu pembakaran senyawa anorganik sehingga memperoleh residu anorganik yang disebut abu. Hasil pengabuan bisa dihitung dengan menggunakan acuan rumus dan tahapan pengujian kadar abu serta berat konstan (Kurniawan *et al.*, 2018; Ma'ruf *et al.*, 2019; Mardiyah & Astuti, 2019).

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{\text{Berat Abu (g)}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Susut masak

Pengukuran untuk susut masak menggunakan metode Hounton. Susut masak adalah persentase bobot yang hilang dibandingkan dengan berat naget sebelum direbus atau penurunan berat naget yang terjadi selama proses perebusan (Mega *et al.*, 2014; Moyo *et al.*, 2011). Perhitungan uji susut masak menggunakan acuan rumus sebagai berikut: (Nahak *et al.*, 2021; Nasaruddin *et al.*, 2015; Nisa, 2013).

$$SM = \frac{BSi - SU}{BSi} \times 100\%$$

SM menunjukkan nilai susut masak (*ccoking loss*) dengan satuan persen; Bsi menunjukkan berat sampel awal; dan SU merupakan berat susut sampel. Untuk mengetahui berat susut sampel (SU), yaitu berat sampel awal/sebelum dimasak (BSi) dikurangi berat sampel akhir/setelah dimasak (BS). Secara matematis untuk mengetahui berat susu sampel ditunjukkan pada rumus di bawah ini:

$$SU = BSi - BS$$

Analisis Data

Data dari hasil penelitian ditabulasi dan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada level signifikan 5%, namun apabila data tidak berdistribusi normal dan homogenitas maka dianalisis menggunakan *kruskal wallis* agar mengetahui pengaruh perlakuan yang diuji apakah memiliki perbedaan yang sangat nyata, nyata, dan tidak nyata pada sampel yang akan uji. Hasil yang menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) maka dilakukan uji lanjut *Duncan New Multiple Range Test* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya Ikat Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor terhadap naget ayam KUB dengan pemberian level yang

berbeda menunjukkan hasil yang terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Rataan nilai daya ikat air naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor

Perlakuan	Level Tepung Daun Kelor (%)	Rataan Nilai Daya Ikat Air (%) ± Standar deviasi
P0	0	59,17±1,94 ^{ns}
P1	1	58,02± 4,49 ^{ns}
P2	1,5	51,01± 5,44 ^{ns}
P3	2	50,49± 10 ^{ns}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata ($P < 0,05$) dan (ns) tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Tabel 1 menunjukkan hasil dari pengujian daya ikat air dengan penambahan tepung daun kelor pada naget ayam KUB dengan level yang berbeda tidak terdapat perberbedaan nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai daya ikat air naget ayam KUB. Kondisi demikian menunjukkan bahwa penambahan 1-2% tepung daun kelor tidak memengaruhi kemampuan daging untuk mengikat air. Nilai daya ikat air batas maksimalnya berkisar 20% hingga 60%. Daya ikat air dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu pH, pemanasan, pelayuan, penyimpanan, kesehatan ternak, perlakuan sebelum pematangan, lemak *intramuscular*, dan umur ternak (Palandeng *et al.*, 2016; Pangstuti & Darmawan, 2021; Prada *et al.*, 2021). Hal ini sejalan dengan pendapat yang menyatakan bahwa penambahan ekstrak daun kelor tidak ada perbedaan nyata terhadap daya ikat air dikarenakan nilai dari pH produk olahan daging mengalami penurunan. pH dan daya ikat air mempunyai hubungan yang berbanding lurus yakni semakin tinggi pH maka nilai dari daya ikat air semakin tinggi (Prasetyo *et al.*, 2012; Rachmawan *et al.*, 2013; Rahmawati & Irawan, 2021).

Faktor yang memengaruhi daya ikat air adalah pada saat penggilingan daging selama

proses pengolahan dikarenakan kerusakan pada struktur daging yang mengakibatkan berkurangnya daya ikat air (Rahmawati & Riska, 2018; Rahmawati & Adi, 2016). Faktor lain yang diduga memengaruhi daya ikat air yaitu naget ayam KUB diberikan penambahan tepung daun kelor dikarenakan daun kelor memiliki senyawa tanin, sebab tanin dapat menurunkan kemampuan protein untuk mengikat air (Rangga *et al.*, 2021; Ratulangi & Rimbing, 2021). Hal ini sejalan dengan pendapat Santoso *et al.* (2018), Sholihah & Hajidah (2023), serta Sofiana (2012) yang menyatakan bahwa penambahan tepung daun kelor pada olahan daging ayam dengan level 0%, 0,5%, 1%, dan 1,5% tidak terdapat perbedaan nyata meskipun terjadi penurunan daya ikat air yang akibat penambahan senyawa tanin yang terkandung di dalam daun kelor (Sormin *et al.*, 2020; Suhaemi *et al.*, 2021).

Keempukan Naget Ayam KUB dengan Penambahan Tepung Daun Kelor

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor terhadap naget ayam KUB dengan pemberian level yang berbeda menunjukkan hasil yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan nilai keempukan naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor

Perlakuan	Level Tepung Daun Kelor (%)	Rataan Nilai Keempukan (N) ± Standar deviasi
P0	0	12,99±2,99 ^b
P1	1	8,83± 1,21 ^a
P2	1,5	8,00±3,14 ^a
P3	2	7,53±2,14 ^a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata $P < 0,05$.

Tabel 2 menunjukkan hasil dari pengujian keempukan pada produk naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor dengan level 5% menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan P0 terdapat perbedaan nyata pada perlakuan P1, P2, dan P3 sedangkan P1, P2, dan P3 tidak menunjukkan perbedaan nyata. Nilai keempukan naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor secara berturut-turut dengan rata-rata 12,99N; 8,83N; 8,00N; dan 7,53N, dikarenakan semakin banyak penambahan tepung yang digunakan maka semakin banyak air yang bereaksi dengan tepung dan akan membentuk gel, hal tersebut menyebabkan kurangnya aktivitas air dalam naget akan menghasilkan naget dengan tekstur keras (Sula & Chammalinda, 2021; Sulistyoningih *et al.*, 2019).

Keempukan daging dapat dilihat dari beberapa komponen didalamnya yang meliputi kandungan jaringan ikat dan tingkat ikatan silangnya, struktur myofibril dan status kontraksinya, dan daya ikat air oleh protein daging (Suradi & Suryaningsih, 2008; Taufik *et al.*, 2020; Tirajoh *et al.*, 2020). Nilai keempukan dipengaruhi oleh daya mengikat air yang tinggi dan susut masak yang rendah menyebabkan sedikit air yang hilang selama proses pembuatan naget ayam menjadi lebih baik. Keempukan naget mengalami penurunan seiring dengan kemampuan daging ayam KUB mengikat kandungan. Kondisi demikian dapat dipengaruhi oleh senyawa tanin yang terkandung di dalam daun kelor, namun

ambang batas pemberian 1-2% tepung daun kelor masih dapat diterima.

Penambahan daun kelor juga memengaruhi kekenyalan, semakin sedikit tepung daun kelor maka naget yang dihasilkan semakin kenyal, sebab tepung daun kelor mengandung sedikit pati, sehingga daya serap air rendah (Trisnawati & Nisa, 2015; Utami & Azara, 2021) Wulandari *et al.* (2016) juga berpendapat bahwa elastisitas suatu produk dipengaruhi oleh senyawa *gluten* sedangkan tepung daun kelor yang ditambahkan ke dalam produk tidak memiliki senyawa *gluten* yang bisa meningkatkan elastisitas produk (Santoso *et al.*, 2018), apabila semakin banyak tepung daun kelor yang ditambahkan maka akan menyebabkan jumlah proporsi *gluten* berasal dari tepung terigu yang terdapat di dalam adonan akan menurun. Kondisi demikian disebabkan karena pada dasarnya penambahan tepung daun kelor akan menambah proporsi dan komposisi tepung dalam adonan naget, sebab fungsi tepung daun kelor sifatnya adalah penambahan bukan substitusi. Prinsip keempukan adalah semakin kecil nilai keempukan yang didapatkan maka tingkat kekerasan semakin tinggi (Yudianti *et al.*, 2016).

Kadar Abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor terhadap naget ayam KUB dengan pemberian level yang berbeda menunjukkan hasil yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan nilai kadar abu naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor

Perlakuan	Level Tepung Daun Kelor (%)	Rataan Nilai Kadar Abu (%) ± Standar deviasi
P0	0	1,08±0,09 ^a
P1	1	1,16±0,02 ^a
P2	1,5	1,35±0,06 ^b
P3	2	1,41±0,07 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata $P < 0,05$.

Tabel 3 menunjukkan hasil dari pengujian kadar abu pada produk olahan naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor dengan level 5% menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$) dengan tren mengalami kenaikan. Rataan nilai kadar abu yang diperoleh dari hasil penelitian secara berurutan P0 (1,08%), P1 (1,16%), P2 (1,35%), dan P3 (1,41%). Perlakuan P0 dan P1 terdapat perbedaan nyata terhadap perlakuan P2 dan P3 sedangkan perlakuan P0 dan P1 tidak menunjukkan perbedaan nyata serta perlakuan P2 dan P3 juga tidak menunjukkan perbedaan nyata. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Candra *et al.* (2024); Diningrat *et al.* (2023); dan Fadli *et al.* (2022) yang mengemukakan bahwa kadar abu mengalami peningkatan dengan penambahan tepung daun kelor dikarenakan kadar abu dari tepung daun kelor sendiri relatif tinggi yaitu 11,67%, sehingga terjadi penurunan kadar air yang memengaruhi peningkatan nilai gizi termasuk mineral.

Kadar abu pada daging berkaitan erat dengan kadar protein daging dan jaringan bebas lemak (Firmansyah *et al.*, 2022; Irfan *et al.*, 2022; Jadmiko *et al.*, 2024). Kadar abu suatu bahan ditunjukkan dari kadar mineral, kebersihan, dan kemurnian. Kandungan kadar abu dapat digunakan untuk memprediksi kandungan dan

keaslian bahan yang digunakan pada proses pembuatan naget (Kahfi *et al.*, 2022, 2024). Faktor lain dari meningkatnya nilai kadar abu pada naget berasal dari kandungan mineral bahan baku daging ayam seperti kalsium, fosfor, dan besi. Kadar abu juga bisa berasal dari bahan tambahan seperti bahan pengikat dan bahan pengisi. Kandungan mineral pada daun kelor kering sebesar 7,95%, apabila semakin tinggi penambahan suatu bahan tambahan maka semakin tinggi juga kandungan kadar abu, sebab daun kelor kaya akan mineral seperti tembaga, kalium, kalsium, magnesium, zat besi, dan seng (Moyo *et al.*, 2011), yang mana hal tersebut merupakan komponen dari senyawa anorganik. Kadar abu termasuk dalam mikronutrien merupakan zat gizi yang dibutuhkan dalam jumlah sedikit namun sangat penting bagi tubuh, mikronutrien terdapat beberapa unsur yang meliputi seng, tembaga, dan besi (Kuntadi & Amam, 2024; Prihatin & Amam, 2022).

Susut Masak

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan tepung daun kelor terhadap naget ayam KUB dengan pemberian level yang berbeda menunjukkan hasil yang terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan nilai susut masak naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor

Perlakuan	Level Tepung Daun Kelor (%)	Rataan Susut Masak (%) ± Standar deviasi
P0	0	1,90±0,30 ^a
P1	1	2,68±0,23 ^{ab}
P2	1,5	3,20±0,87 ^{bc}
P3	2	3,72±0,93 ^c

Keterangan: Angka-angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda menunjukkan bahwa perlakuan berbeda nyata $P < 0,05$.

Tabel 4 menunjukkan hasil pengujian susut masak pada produk olahan naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor dengan level 5% menunjukkan hasil berbeda nyata ($P < 0,05$). Perlakuan P0 tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap perlakuan P1, sedangkan P1 tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap perlakuan P2 serta perlakuan P2 tidak menunjukkan perbedaan nyata juga terhadap perlakuan P3. Hasil susut pada produk naget ayam KUB dengan penambahan tepung kelor menghasilkan rata-rata secara berturut-turut 1,90%, 2,68%, 3,20%, dan 3,72. Penambahan tepung daun kelor sejatinya merupakan adanya penambahan proporsi dan komposisi tepung pada adonan naget, sebab tepung daun kelor bukan bertindak sebagai substitusi. Kondisi tersebut memberikan dampak pada susut masak naget secara keseluruhan. Ramadhan *et al.* (2022); Rifa'i *et al.* (2021); dan Rokhani *et al.* (2023) menyatakan bahwa nilai susut masak yang tinggi disebabkan oleh daya ikat air dan pH semakin rendah. Hal ini juga dipengaruhi oleh protein, semakin tinggi protein yang terkandung dalam produk semakin kecil nilai susut masak. menyimpulkan bahwa protein memengaruhi tinggi dan rendahnya susut masak karena protein dapat mengikat air. Rataan nilai susut masak mengalami peningkatan, dan hal tersebut dikarenakan semakin tinggi penambahan tepung daun kelor akan terjadi perbedaan pada kualitas susut masak naget ayam. Faktor yang memengaruhi susut masak adalah nilai dari daya ikat air dan pH, karena tingginya susut masak disebabkan oleh nilai daya ikat air dan pH yang rendah (Romadhon *et al.*, 2022; Rusdiana *et al.*, 2022, 2023).

Pada dasarnya penurunan pH memengaruhi daya ikat air, kondisi tersebut dapat disebabkan karena daun kelor merupakan salah satu sumber vitamin c (Moyo *et al.*, 2011), sehingga pH naget menjadi lebih rendah yang dapat memengaruhi daya ikat air meskipun tidak signifikan. Meskipun penurunan daya ikat air tidak signifikan, namun penurunan daya

ikat air memberikan dampak pada penyusutan naget secara keseluruhan. Hal ini sejalan dengan pendapat Setyawan & Amam (2021) dan Shobirin *et al.* (2023) yang menyatakan bahwa semakin tinggi penambahan tepung daun kelor akan menyebabkan nilai susut masak meningkat. Susut masak yang diperoleh berkaitan dengan tahapan pembuatan produk seperti adonan, proses pemasakan, kehilangan zat makanan yang ada dalam adonan akibat terjadi suatu reaksi, perombakan komponen menjadi sederhana, dan degradasi (Soejono *et al.*, 2024; Soetrisno & Amam, 2020). Pengaruh lain dari susut masak yang tinggi adalah tingginya suhu perebusan akan menyebabkan kemampuan daging untuk mengikat air menurun, air yang dibebaskan lebih banyak dan nilai susut masak semakin meningkat dan nutrisi pada produk akan menurun (Supriono *et al.*, 2023; Suwandari *et al.*, 2024; Widiyanto *et al.*, 2024). Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai susut masak rendah memiliki kualitas lebih baik jika dibandingkan dengan naget yang memiliki susut masak tinggi, sebab kehilangan nutrisi pada proses perebusan akan rendah (Winarto *et al.*, 2024; Yaqin *et al.*, 2022). Pendapat tersebut juga diperkuat oleh Yulianto *et al.* (2020) yang mengemukakan bahwa semakin tinggi penambahan level tepung daun kelor pada setiap perlakuan semakin tinggi pula nilai dari susut masak (Zahrosa *et al.*, 2020, 2023).

Produk olahan dengan nilai susut masak yang rendah menunjukkan produk lebih baik, sebab susut masak di bawah 35% diduga produk kehilangan nutrisi pada proses perebusan juga rendah (Suradi & Suryaningsih, 2008). Berdasarkan hasil penelitian naget ayam KUB dengan penambahan tepung daun kelor dengan level berbeda sesuai dengan batas maksimal nilai susut masak produk yang baik, yaitu di bawah 35%.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa seiring dengan semakin banyak jumlah penambahan tepung daun kelor, maka daya ikat air dan keempukan naget ayam KUB semakin menurun, namun sebaliknya kadar abu dan susut masak naget semakin naik seiring dengan banyaknya tepung daun kelor yang ditambahkan. Rekomendasi dari hasil penelitian ini yaitu sebaiknya penambahan tepung daun kelor dalam adonan naget diimbangi dengan pengurangan tepung terigu dan/atau tapioka, sehingga pemberian tepung daun kelor bersifat substitusi, sebab penambahan tepung daun kelor akan meningkatkan proporsi dan komposisi tepung dalam adonan naget, sehingga berdampak pada penurunan daya ikat air dan keempukan naget.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Jember atas dana bantuan pendanaan melalui program hibah penelitian internal. Selain itu, ucapan terimakasih juga didedikasikan untuk Kelompok Riset *Food Security* serta Kelompok Riset Agribisnis dan Agroindustri Peternakan (A2P).

KONFLIK KEPENTINGAN

Kami menyatakan bahwa tidak ada konflik kepentingan dengan hubungan keuangan, pribadi, atau hubungan lainnya dengan orang atau organisasi lain yang terkait dengan materi yang dibahas dalam naskah

DAFTAR PUSTAKA

Amam, A., Z. Fanani, & B. A. Nugroho. 2016. Analisis sikap konsumen terhadap susu bubuk berkalsium tinggi dengan menggunakan multi-atribut model dan norma subyektif model. *Wacana, Jurnal Sosial dan Humaniora*, 19(01), 12-21. <https://doi.org/10.21776/ub.wacana.2016.019.01.2>

- Amam, A, & P. A. Harsita. 2017. Mengkaji kepuasan dan loyalitas konsumen susu bubuk tinggi kalsium dengan pendekatan multi-atribut. *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, 10(3), 16. <https://doi.org/10.19184/jsep.v10i3.5680>
- Amam, A., I. W. Nasution., A. Susanto., R. Yulianto., A. B. Purnawan., N. H. Nasution., K. W. Prihatin., N. Solikin., E. Susanto., O. Imanudin, & M. Irfan. 2023. *Pengantar Ilmu Peternakan*. Edupedia.
- Amam, A, & S. Rusdiana. 2021. Pertanian Indonesia dalam menghadapi persaingan pasar bebas. *Jurnal Agriovet*, 4(1), 37-68. <https://doi.org/https://ejournal.kahuripan.ac.id/index.php/agriovet/article/view/506>
- Amam, A., A. J Jutisna., M. G. Prasaja., K. Novitasari., N. N. Annisa., M. I. Firdaus., H. Y. Sikone., E. Dianawati, & M. Irfan. 2024. *Etika Bisnis: Sebuah Tinjauan Kritis terhadap Dunia Bisnis*.
- Apriantini, A., R. G. Putra, & T. Suryati. 2022. Review: Aplikasi ekstrak daun kelor (*Moringa Oleifera*) pada berbagai produk olahan daging. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 10(105):132-143.
- Arief, H. S., Y. B. Pramono, & V. P. Bintoro. 2012. Pengaruh *edible coating* dengan konsentrasi berbeda terhadap kadar protein, daya ikat air, dan aktivitas air bakso sapi selama masa penyimpanan. *Animal Agriculture Journal*. 1(2);100-108.
- Ashari, M. Y., U. Pato, U, & E. Rossi. 2022. Pembuatan nugget jamur tiram putih dengan penambahan ikan gabus. *SAGU Journal*. 21(1):1-7.
- Baene, E., F. Furniawan., N. Yunia., M. Mukti., P. Rohmatulloh., S. M. Tooy., M. Yamin., O. Ramenusa., A. Amam., E. Dianawati., A. J. Sutisna, & B. Bakri. 2024. *Pengantar Bisnis: Sebuah Tinjauan Kritis*. Edupedia Publisher.
- Candra, R. A., H. S. Febriansyah., V. F. Ardani., T. F. Astika., A. Amam, & P. A. Harsita. 2024. Penyuluhan dan praktik pembuatan pakan *complete feed block* bersama Kelompok Ternak Subur Berkah di Desa Sulek Kecamatan Tlogosari Kabupaten Bondowoso. *Darmabakti*, 5(1), 66-73. <https://doi.org/https://doi.org/10.31102/darmabakti.2024.5.01.66-73>
- Diningrat, S. C., M. Irfan., M. Ismail., M. Mustafa., N. Nirwana., Z. Zainal, & A. Amam. 2023. Evaluation of voluntary feed intake and digestibility organic feed ingredients for adult female goats. *Jurnal Ilmiah Peternakan*

- Terpadu, 11(November), 215–228. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.23960/jipt.v11i3.p215-228>
- Engelen, A. 2018. Analisis kekerasan, kadar air, warna, dan sifat sensori pada pembuatan keripik daun kelor. *Journal of Agritech Science*. 2(1):10–15.
- Fadli, M., A. Amam., P. A. Harsita, & S. Rusdiana. 2022. Kerentanan usaha peternakan sapi potong rakyat terhadap pembangunan peternakan berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Indonesia*, 8(1), 29–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.29303/jitpi.v8i1.109>
- Fahdliansyah, F., Y. Yurliasni, & C. A. Fitri. 2023. Pengaruh penggunaan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*) dengan persentase berbeda terhadap daya ikat air dan kadar lemak kerupuk daging sapi. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 8(1):207–212.
- Falahudin, A., U. I. L. Rahmah, & T. Ismail. 2022. Karakteristik fisik dan organoleptic nugget ayam petelur afkir dengan penambahan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas*). *Agivet*. 10(2):238–244.
- Firmansyah, F. B., A. Amam., S. Rusdiana, & A. S. Huda. 2022. Peranan sumber daya terhadap pengembangan usaha kemitraan domba. *Jurnal Manajemen Agribisnis*. 10(2):862–870. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/JMA.2022.v10.i02.p11>
- Gita, R. S. D, & S. Danuji. 2018. Studi pembuatan biskuit fungsional dengan substitusi tepung ikan gabus dan tepung daun kelor. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*. 1(2): 155–162.
- Hanum, M. 2016. Penggunaan tepung ampas tahi sebagai bahan pengikat terhadap mutu nugget daging ayam broiler. *Jurnal Ilmiah Peternakan*. 4(3):47–49.
- Harsita, P. A, & A. Amam. 2019. Analisis sikap konsumen terhadap produk olahan singkong. *Agrisocionomics: Jurnal Sosial Ekonomi Dan Kebijakan Pertanian*, 3(1), 19–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/agrisocionomics.v3i1.2469>
- Harsita, P. A., H. B. Setyawan, & A. Amam. 2022. Analisis mutu produk naget substitusi hati ayam Kampung Unggul Balitbangtan (KUB). *Bulleting of Applied Animal Research*. 4(1):35–40. <https://doi.org/https://doi.org/10.36423/ba ar.v4i1.941>
- Hastuti, S., S. Suryawati, & I. Maflahah. 2015. Pengujian sensoris nugget ayam fortifikasi daun kelor. *Agrointek*. 9(1):71–75.
- Hasyim, A. R., K. E. Ramija., K. Khairiyah, A. Alwiyah. 2021. Pengembangan Ayam Kampung Unggul Balitbangtan-1 (KUB) di Sumatera Utara. *The 2nd Conference of Applied Animal Science*, 38–44.
- Hidayah, R., L. Ambarsari, & S. Subiharta S. 2019. Kajian sifat nutrisi, fisik, dan sensori daging ayam KUB di Jawa Tengah. *Jurnal Peternakan Indonesia*. 21(2):93–101. <https://doi.org/10.25077/jpi.21.2.93-101.2019>
- Hidayah, R., G. N. Oktaningrum., M. H. Fatikasari, & S. Subiharta. 2021. Kualitas sensoris nugget ayam KUB. *Mediaagro*. 17(2):146–153.
- Indrawan, P. M., N. K. E, Suwitari, & L. Suariani. 2021. Pengaruh pemberian lisin dan metionin dalam ransum terhadap penampilan ayam kampung. *Gema Agro*. 26(April):27–32.
- Irawati, A., W. Warnoto, & K. Kasusiyah. 2015. Pengaruh pemberian jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) terhadap pH, DMA, susut masak, dan uji organoleptik sosis daging ayam broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*. 10(2):125–135.
- Irfan, M., K. Kasim, R. Rahayu., H. Maksum., A. Jauhar, & A. Amam. 2022. Upaya konservasi dan regulasi kebijakan untuk mengatasi kepunahan anoa di Sulawesi. *Buletin Plasma Nutfah*. 28(2):163–172. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/blpn.v28n2.2022.p163-172>
- Jadmiko, M. W., P. A. Harsita, & A. Amam. 2024. Analisis internal dan eksternal pembangunan pabrik pupuk organik di Kabupaten Jember. *Mimbar Agribisnis*. 10(1):508–516. <https://doi.org/10.25157/ma.v10i1.12140>
- Kafifah, T. M., D. Sudrajat, & B. Malik. 2022. Kadar nutrisi daging ayam kampung unggul Balitnak yang diberi pakan tepung daun indigofera sebagai pengganti bungkil kacang kedele. *Jurnal Peternakan Nusantara*. 8(2):105–112.
- Kahfi, M. A. N., A. Amam., M. W. Jadmiko, & Harsi. 2024. Profil peternakan domba sistem kemitraan dan faktor-faktor yang memengaruhi pendapatan peternak mitra. *Mimbar Agribisnis*. 10(2):2455–2469. <https://doi.org/10.25157/ma.v10i2.14209>
- Kahfi, M. A. N., A. Amam., S. Rusdiana, & N. Nakhma'ussolikah. 2022. Pengaruh SDM

- peternak sapi perah terhadap pembangunan peternakan berkelanjutan. *Mimbar Agribisnis*. 8(2):785-797.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/ma.v8i2.7328>
- Kaimudin, M., S. Sumarsana., M. S. Y. Radiena., & S. H. Noto. 2021. Karakteristik pangan fungsional nugget dan stik dari tepung ikan layang ekor merah (*Decapterus kuroides*) dan ampas tahi. *Jurnal Masyarakat Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 24(16):370-380.
- Komansilan, S. 2015. Pengaruh penggunaan beberapa jenis filler terhadap sifat fisik chicken nugget ayam petelur afkir. *Jurnal Zootehnik*. 35(1):106-116.
- Komariah, K., S. Rahayu, & S. Sarjito. 2009. Sifat fisik daging sapi, kerbau, dan domba pada lama. *Buletin Peternakan*. 33(3):183-189.
- Kuntadi, E. B., & A. Amam. 2024. Imports of Indonesian beef cattle: A study of cattle weight loss based on type of ship and type of cattle. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 12(5):928-933.
- Kurniawan, I., M. Fitriyya, & W. Wijayanti. 2018. Karakteristik tepung daun kelor dengan metode pengeringan sinar matahari. *Prosiding Seminar Nasional Unimus*. 1:238-243.
- Ma'ruf, W., D. Rosyidi., L. E. Radiati & P. Purwadi. 2019. Pengaruh jenis dan proporsi penggunaan tepung jagung terhadap daya ikat air dan kualitas organoleptik dari nugget ayam kampung. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak*. 14(1):38-49.
- Mardiyah, B. A, & N. Astuti. 2019. Pengaruh penambahan daun kelor (*Moringa oleifera*) dan tulang ayam terhadap sifat organoleptik dan tingkat kesukaan nugget ayam. *E-Jurnal Tata Boga*, 8(2), 364-371.
- Mega, O., S. Suharyanto, & I. Badarina. 2014. Sifat-sifat fisik sosis berbahan baku sarimi-like daging kambing dengan menggunakan susu keledai sebagai binder. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. XVII(2):70-76.
- Moyo, B., P. J. Masika., A. Hugo, & V. Muchenje. 2011. Nutritional characterization of *Moringa oleifera* (Lam.) leaves. *African Journal of Biotechnology*. 10(60):12925-12933.
<https://doi.org/10.5897/AJB10.1599>
- Nahak, Y. B., A. R. Riwu, & H. Armadianto. 2021. Pengaruh penambahan tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kualitas organoleptik dan fisik bakso daging puyuh afkir. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 3(4): 1741-1746.
- Nasaruddin, M., S. P. Utama, & A. Andani. 2015. Nilai tambah pengolahan daging sapi menjadi bakso pada usaha Al-Hasanah di Kelurahan Rimbo Kedu Kecamatan Seluma Selatan. *2AGRISEIP*. 14(1):85-96.
- Nisa, T. K. 2013. Pengaruh substitusiangka muda (*Artocarpus heterophyllus Lmk*) terhadap kualitas organoleptik nugget ayam. *Food Science and Culinary Education Journal*. 2(1): 63-71.
- Palandeng, F. C., L. C. Mandey, & F. Lumoindong. 2016. Karakteristik fisiko-kimia dan sensorisosis ayam petelur afkir yang difortifikasi dengan pasta dari wortel (*Daucus cerota L.*). *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 4(2):19,28.
- Pangstuti, E. K, & P. Darmawan. 2021. Analisis kadar abu dalam tepung terigu dengan metode gravimetri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*. 2(1): 16-21.
- Prada, J. I., B. Sabtu, & A. R. Riwu. 2021. Pengaruh penambahan pasta daun kelor (*Moringa oleifera Lam*) terhadap kualitas fisik bakso ayam petelur afkir. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 3(2):1478-1485.
- Prasetyo, E., A. M. P. Nuhriawangsa, & W. Swastike. 2012. Pengaruh lama perebusan terhadap kualitas kimia dan organoleptik abon dari bagian dada dan paha ayam petelur afkir. *Sains Peternakan*. 10(September):108-114.
- Prihatin, K. W., & A. Amam. 2022. Respon Inseminasi Buatan (IB) dan Kawin Alami (KA) kambing perah persilangan Peranakan Etawah dan Senduro terhadap *litter size*, tipa kelahiran, dan rasio jenis kelamin anak per kelahiran. *Jurnal Peternakan*. 19(September), 116-122.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.24014/jupet.v19i2.17061>
- Rachmawan, O., A. Taofik, & N. Suwarno. 2013. Penggunaan tepung talas Bogor (*Colocasia esculenta L. Schott*) terhadap sifat fisik dan akseptabilitas nagget ayam petelur afkir. *Jurnal Edisi Agustus*. VII(2):152-162.
- Rahmawati, N, & A. C. Irawan. 2021. Pengaruh penambahan tepung kacang merah terhadap mutu organoleptik, fisik, dan kimia nugget ayam kampung. *Jurnal Ilmiah Fiillia Cendekia*. 6(1):46-53.
- Rahmawati, N, & M. Riska. 2018. Pengaruh jenis dan level pemberian tepung terhadap kualitas organoleptik nugget daging kelinci. *Jurnal*

Ilmiah Fiillia Cendekia. 3(1):20–30.

- Rahmawati, P. S., & A. C. Adi. 2016. Daya terima dan zat gizi permen jeli dengan penambahan bubuk daun kelor (*Moringa eleifera*). *Media Gizi Indonesia*. 11(1):86–93.
- Ramadhan, B. K. B., A. Amam., S. Romadhona, & S. Rusdiana. 2022. Pengembangan usaha ternak sapi potong rakyat berbasis sumber daya. *Wahana Peternakan*. 6(2):54–61. <https://doi.org/10.37090/jwputb.v6i2.552>
- Rangga, A., K. Nova, & R. Riyanti. 2021. Kualitas fisik daging broiler di pasar modern Kota Bandar Lampung. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*. 5(2):83–87.
- Ratulangi, F. S, & S. C. Rimbing. 2021. Mutu sensori dan sifat fisik nugget ayam yang ditambahkan tepung ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas L.*). *Jurnal Zootek*. 41(1):230–239.
- Rifa'i, R., A. Amam., P. Surjowardojo, & T. E. Susilorini. 2021. Morfometri kambing Senduro plasma nuftah Kabupaten Lumajang, Provinsi Jawa Timur. *Buletin Plasma Nutfah*. 27(2): 133–140. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21082/blpn.v27n2.2021.p133-140>
- Rokhani, R., A. Amam., M. W. Jadmiko, & D. Yusantoro. 2023. Farmer empowerment in One Thousand Cattle Village Program: Reflection on Government Regulation Number 6 of 2023 on sustainable livestock development. *Advances in Animal and Veterinary Sciences*. 11(11):1790–1800. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2023/11.11.1790.1800>
- Romadhon, R., A. Amam., S. Romadhona, & S. Rusdiana. 2022. The effect of human resources for beef cattle farmers on sustainable livestock development. *Majalah Ilmiah Peternakan*. 25(3):147–153. <https://doi.org/https://doi.org/10.24843/MI.P.2022.V25.i03.p05>
- Rusdiana, S., U. Adiaty., A. Hafid., C. Talib, & A. Amam. 2022. Manajemen strategis usaha peternakan melalui metode force field analysis dan rekomendasi kebijakan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 9(1):264–272. <https://doi.org/10.33772/jitro.v9i1.18583>
- Rusdiana, S., C. Talib., L. Praharani., I. Herdiawan, & A. Amam. 2023. Financial feasibility of sheep business through improvement of farmer business scale. *AIP*, 100010(January), 1–6. <https://doi.org/doi.org/10.1063/5.0124013> © 2023 Author(s). 2583,
- Santoso, I., S. A. Mustaniroh, & D. Pranowo. 2018. Keakraban produk dan minat beli frozen food: Peran pengetahuan produk, kemasan, dan lingkungan sosial. *Jur. Iilm. Kel. & Kons*. 11(2):133–144.
- Setyawan, H, & A. Amam. 2021. Pembangunan peternakan berkelanjutan dalam perspektif standar kompetensi lulusan Program Studi Peternakan di Indonesia. *Jurnal Ahli Muda Indonesia*. 2(1):21–36. <https://doi.org/10.46510/jami.v2i1.56>
- Shobirin, A. N., A. Amam., N. Nakhma'ussolikhhah, & S. Rusdiana. 2023. Sumber daya usaha ternak sapi perah rakyat. *Jurnal Ilmu dan Industri Peternakan*. 9(2):177–189. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jii.p.v9i2.25778>
- Sholihah, N, & L. Hajidah. 2023. Penambahan daun kelor pada restructured chicken product sebagai sumber antioksidan. *Agrointek*. 17(1): 177–181. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v17i1.14542>
- Soejono, D., S. Soetriono., D. B. Zahrosa., A. D. Maharani., R. U. Prabowo, & A. Amam. 2024. Agribisnis jamur tiram dan strategi pengembangannya. *Mimbar Agribisnis*. 10(1): 475–486. <https://doi.org/10.25157/ma.v10i1.12099>
- Soejono, D., D. B. Zahroza., A. D. Maharani, & A. Amam. 2021. Performa Badan Usaha Milik Desa (BUM Desa) di Kabupaten Lumajang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 5(3): 935–949. <https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.jepa.2021.005.03.29>
- Soejono, D., D. B. Zahroza., A. D. Maharani., Y. Baihaqi, & A. Amam. 2021. Kinerja Badan Usaha Milik Desa (Bumdes) di Kabupaten Lumajang. *SEPA: Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian dan Agribisnis*. 18(1):26–37. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/sepa.v18i1.44240>
- Soetriono, S, & A. Amam. 2020. The performance of institutional of dairy cattle farmers and their effects on financial, technological, and physical resources. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan*. 30(2): 128–137. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2020.030.02.05>
- Soetriono, S., D. Soejono., D. B. Zahroza., A. D. Maharani, & A. Amam. 2019. Strategi pengembangan dan diversifikasi sapi potong

- di Jawa Timur. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan Tropis*. 6(2):138-145. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.33772/jintro.v6i2.5571>
- Sofiana, A. 2012. Penambahan tepung protein kedelai sebagai pengikat sosis sapi. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. XV(1):1-7.
- Sormin, R. B. D., F. Gasperz, & S. Woriwun. 2020. Karakteristik nugget ikan tuna (*Thunnus sp.*) dengan penambahan ubi ungu (*Ipomoea batatas*). *Agritekno: Jurnal Teknologi Pertanian*. 9(1):1-9. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2020.9.1.1>
- Suhaemi, Z., H. Hasmayani, E. Yerizal, & N. Yessirita. 2021. Pemanfaatan daun kelor (*Moringa oleifera*) dalam fortifikasi pembuatan nugget. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*. 09(30):49-54.
- Sula, A. E., & K. N. L. Chammalinda. 2021. Analisis bisnis dan tren konsumsi masyarakat Kabupaten Bangkalan terhadap frozen food pada Masa Pandemi Covid-19. *Akuntabilitas: Jurnal Ilmu-Ilmu Ekonomi*. 14(1):52-67.
- Sulistyoningsih, M., R. Rakhmawati, & A. Setyaningrum. 2019. Kandungan karbohidrat dan kadar abu pada berbagai olahan lele mutiara (*Clarias gariepinus B.*). *Jurnal Ilmiah Teknosains*. V(1):41-46.
- Supriono, A., D. B. Zahroza., M. G. Rosyadi., S. Soetrono., S. Sari., A. Muhlis, & A. Amam. 2023. Review Peraturan Daerah Provinsi Jawa Timur nomor 17 tahun 2012 tentang Peningkatan Rendemen dan Hablur Tanaman Tebu. *Jurnal Pangan*. 32(3):241-254. <https://doi.org/doi.org/10.33964/jp.v32i3.679>
- Suradi, K., & L. Suryaningsih. 2008. Pengaruh temperatur dengan lama pengasapan terhadap keasaman dan total bakteri daging ayam broiler. *Jurnal Ilmu Ternak*. 8(1):83-86.
- Suwandari, A., D. Puspaningrum., D. Soejono., D. B. Zahrosa., A. D. Maharani, & R. U. Prabowo. 2024. Agribisnis pengembangan plasma nutfah Kabupaten Lumajang Provinsi Jawa Timur (studi komoditas pisang mas kirana). *Mimbar Agribisnis*. 10(1): 487-497. <https://doi.org/10.25157/ma.v10i1.12101>
- Taufik, M., S. Sulaiman, & M. I. Aryawiguna. 2020. Efek perendaman infusa daun bawang prei terhadap sifat fisik dan kimiawi daging broiler. *Jurnal Agrisistem*. 16(1):6-12.
- Tirajoh, S., B. M. W., Tiro., F. Palobo, & Lestari R. H. S. 2020. Pemanfaatan daun kelor (*Moringa oleifera*) terhadap kualitas pertumbuhan ayam kampung unggul Balitbangtan di Jayapura, Papua. *Jurnal Ilmu Peternakan dan Veteriner Tropis*. 10(2): 119-127. <https://doi.org/10.46549/jipvet.v10i2.113>
- Triansyah, F. A., D. A. Suryaningrum., M. Trihudyatmanto., N. P. Mulya., A. W. Gultom., A. Sismar., M. Munzir., E. R. Saleh., S. L. Rachmadana., P. Pahmi., A. Amam, & S. Sabaria. 2023. *Studi Kelayakan Bisnis*. Edupedia Publisher.
- Trisnawati, M. I, & F. C. Nisa. 2015. Pengaruh penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan terhadap kualitas mie kering tersubstitusi mocaf. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(1):237-247.
- Utami, D, & R. Azara. 2021. Pengaruh konsentrasi tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) dan lama pengukusan terhadap karakteristik mie instan kelor. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*. 02(01):1-8. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v2i01.1537>
- Widiyanto, D. N., A. Amam., M. W. Jadmiko, & P. A. Harsita. 2024. Peternakan domba dengan sistem kemitraan inti plasma. *Mimbar Agribisnis*. 10(2): 2365-2374. <https://doi.org/10.25157/ma.v10i2.14184>
- Winarto, A. A., A. Amam., M. W. Jadmiko, & P. A. Harsita. 2024. Analisis rantai pasok dan efisiensi pemasaran ternak domba penggemukan di Peternakan Raja Domba Indonesia. *Mimbar Agribisnis*. 10(2):2339-2348. <https://doi.org/10.25157/ma.v10i2.14175>
- Wulandari, E., L. Suryaningih., A. Pratama., D. S. Putra, & N. Runtini. 2016. Karakteristik fisik, kimia, dan nilai kesukaan nugget ayam dengan penambahan pasta tomat. *Jurnal Ilmu Ternak*. 16(2):95-99.
- Yaqin, M. H., A. Amam., S. Rusdiana, & A. S. Huda. 2022. Pengaruh aspek kerentanan usaha peternakan domba terhadap pembangunan peternakan berkelanjutan. *Mimbar Agribisnis*. 8(1): 396-406. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.25157/ma.v8i1.6829>
- Yudianti, Y., M. Hasyim, & N. Najdah. 2016. Nutrient content on *Moringa* seeds based on age of fruit. *Jurnal Ilmiah*, 1/2(12), 399-403.
- Yulianto, R., A. Amam., P. A. Harsita, & M. W. Jadmiko. 2020. Selected dominance plant

species for increasing availability production of cattle feed. E3S Web of Conferences, 03001(142), 0-3. <https://doi.org/https://doi.org/10.1051/e3sconf/202014203001>

Zahrosa, D. B., S. Setiyono., S. Slameto., J. Prihatin., A. D. Maharani, & A. Amam. 2023. Natural silk development strategy in East Java Province. *Jurnal Ilmu Ilmu Peternakan*. 33(3):403-412. <https://doi.org/10.21776/ub.jiip.2023.033.03.10>

Zahrosa, D. B., S. Soetriono., D. Soejono., A. D. Maharani., Y. Baihaqi, & A. Amam. 2020. Region and forecasting of banana commodity in Seroja Agropolitan Area Lumajang. *Journal of Physics: Conference Series*. 1465(1):1-8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1465/1/012001>