

Kualitas Vitamin dan Mineral Sambal Ampela Ayam dengan Penambahan Tepung Biji Kelor (*Moringa oleifera*)

Sugiarto^{1*}, Dwi Ramadani Pratiwi¹, Raika¹, Reihan Syarief¹, Eldi Ngineikon¹, Masitoh Azahra¹

¹Jurusan Peternakan, Fakultas Peternakan dan Perikanan, Universitas Tadulako

Email: sugiarto@untad.ac.id

Abstrak

Penelitian penambahan tepung biji kelor terhadap kualitas kimia sambal ampela biji kelor dengan perlakuan (0; 2; 4; 6; 8%). Menggunakan RAL dengan uji lanjut Duncan. Parameter yang diamati yaitu kandungan vitamin A, C dan mineral fosfor. Hasil peneliti berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) terhadap kandungan vitamin A, C dan mineral fosfor. Penambahan tepung biji kelor ke dalam sambal ampela biji kelor merupakan strategi fortifikasi yang berpotensi signifikan dapat meningkatkan nilai gizi vitamin A, C dan mineral fosfor. Biji kelor, kaya nutrisi esensial (karotenoid prekursor vitamin A, beta-karoten, retinol) di dalam tubuh. Kesimpulan: Proses pengolahan biji kelor menjadi tepung mempertahankan sebagian besar karotenoid yang terkandung di dalamnya, menjadikannya aditif fungsional yang efektif untuk mengatasi defisiensi vitamin A pada anak dalam masa pertumbuhan, anak *stunting*, orang lanjut usia dan program diet pada masyarakat.

Kata kunci: Sambal, Ampela, Biji kelor, Kandungan gizi

Abstract

This study investigated the effect of adding moringa seed flour on the chemical quality of chicken gizzard sambal with treatments of 0%, 2%, 4%, 6%, and 8%, using a completely randomized design (CRD) followed by Duncan's multiple range test. The observed parameters were the contents of vitamins A and C and the mineral phosphorus. The results showed a highly significant effect ($P<0,01$) on these parameters, indicating that the addition of moringa seed flour significantly enhanced the nutritional value of the sambal. Moringa seeds, rich in essential nutrients such as carotenoids (vitamin A precursors), beta-carotene, and retinol, retained most of their carotenoid content after being processed into flour, making them an effective functional additive to help address vitamin A deficiency in growing children, stunted children, the elderly, and individuals on dietary programs.

Keywords: Sambal, Chicken gizzard, Moringa seed, Nutritional content, Healthy food

PENDAHULUAN

Sambal merupakan olahan makanan pendamping pangan yang populer di Indonesia, dengan cita rasanya yang gurih dan pedas. Kombinasi rasa pedas dari kapsaisin, yang terdapat pada cabai, mampu merangsang reseptor rasa di lidah. Respon ini memicu otak untuk melepaskan endorfin, senyawa kimia yang menciptakan sensasi euforia dan mengurangi rasa sakit. Pelepasan endorfin ini tidak hanya meningkatkan suasana hati, tetapi juga dapat meningkatkan nafsu makan dengan membuat pengalaman makan menjadi lebih menyenangkan. Sambal memiliki kandungan nutrisi yang baik seperti vitamin A, C, antioksidan dan senyawa bioaktif dari bahan-bahan sambal yaitu: bawang merah dan bawang putih, yang memiliki sifat anti-inflamasi dan dapat membantu metabolisme tubuh. Sambal berfungsi sebagai pelengkap rasa yang dapat meningkatkan nafsu makan, memperkaya nutrisi olahan pangan populer ini tanpa mengurangi daya terima konsumen dan bermanfaat bagi kesehatan.

Ampela ayam (*gizzard*) seringkali dianggap sebagai produk sampingan dari industri perunggasan dan kurang mendapatkan perhatian dalam pengolahan pangan. Padahal, ampela ayam memiliki kandungan protein yang tinggi, rendah lemak, serta kaya akan mineral penting seperti zat besi, seng, dan selenium. Ampela adalah salah satu produk sampingan yang dapat dimakan dengan kandungan mineral yaitu: Ca 14.43 mg; P 183.08 mg; K 191.58 mg; Na 52.86 mg; Mg 10.80 mg; Fe 5.55 mg; Zn 2.38 mg dan Mn 0.15 mg dan Total kandungan asam amino esensial yang lengkap yaitu: 31.14 g dan asam amino non esensial 57.03 g (Shenoda *et al.*, 2019). Kandungan nutrisi kukis substitusi tepung mokaf, kacang merah dan ampela ayam berpengaruh nyata meningkatkan berat badan balita dengan kandungan: protein 7,25%; kalsium 455,45 mg; Fe 4,11 mg; vitamin A 671,61 mcg/100 g (Meta, 2021). Kandungan nutrisi ampela ayam: kadar air 67,9 g; protein 30.4 g; lemak 2,68 g; kalsium 17 mg; ferum 3,19 mg; magnesium 3,0 mg; kalium 189 mg; natrium 56 g; seng 4,42 mg; selenium 41,1 mg; vitamin B2 0,21 mg; B3 3,12 mg; B12 1,04 mcg, E 0,12 mg; asam lemak tak jenuh 0,8 mg; kolesterol 370 mg (Anonim, 2025).

Biji kelor (*Moringa oleifera*), pangan lokal yang memiliki potensi besar untuk memperkaya nutrisi makanan. Tanaman kelor, dikenal sebagai "pohon ajaib" atau *miracle tree*, telah lama dimanfaatkan dalam makanan dan pengobatan tradisional di masyarakat Indonesia biji kelor memiliki kandungan nutrisi yang sangat melimpah. Biji kelor diketahui kaya akan antioksidan, serat, dan senyawa bioaktif. Pemanfaatannya dalam bentuk tepung

sebagai fortifikasi pangan masih belum optimal, terutama dalam pembuatan sambal Ampela ayam dengan penambahan tepung biji kelor.

Pemanfaatan ampela ayam sebagai bahan utama dalam sambal dapat menjadi solusi untuk diversifikasi produk, sumber nutrisi dan harga yang terjangkau. Pengolahan ampela menjadi sambal juga dapat meningkatkan daya terima konsumen terhadap produk yang kurang populer di masyarakat dengan banyak kandungan nutrisi. Berdasarkan hal tersebut, pembuatan sambal Ampela dengan penambahan tepung biji kelor, merupakan alternatif dalam pemenuhan kebutuhan gizi sebagai sumber vitamin A, C dan mineral fosfor bagi masyarakat dan anak-anak yang dalam masa pertumbuhan, ibu hamil dan mengatasi *stunting*.

METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimen menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap), 5 perlakuan dengan 4 ulangan (Nuryadi *et al.*, 2017). Materi penelitian yang digunakan adalah Ampela ayam pedaging, sambal (Lombok, Bawang merah, Bawang putih, Garam) dan tepung biji kelor sesuai perlakuan (P0= 200 g Ampela ayam + Tepung biji kelor 0%; P1= 200 g Ampela ayam + Tepung biji kelor 2%; P2= 200 g Ampela ayam + Tepung biji kelor 4%; P3= 200 g Ampela ayam + Tepung biji kelor 6%; P4= 200 g Ampela ayam + Tepung biji kelor 8%).

Pembuatan Sambal

Pembuatan sambal dasar diawali dengan menyiapkan bahan-bahan utama yang terdiri atas 500 g cabai rawit, 250 g cabai keriting, 200 g bawang merah, dan 50 g bawang putih. Seluruh bahan tersebut dihaluskan menggunakan alat penggiling (*chopper*) hingga mencapai tekstur yang diinginkan. Selanjutnya, bumbu yang telah halus ditumis menggunakan minyak goreng secukupnya dengan api kecil pada suhu 70°C selama 10–15 menit. Bahan pelengkap seperti gula merah, garam, dan daun jeruk ditambahkan secukupnya sesuai kebutuhan. Sambal yang telah matang kemudian didinginkan pada suhu ruang sebelum dikemas ke dalam botol steril dan disimpan di dalam pembeku (*freezer*) untuk menjaga kualitasnya sebelum dicampur dengan perlakuan ampela dan tepung biji kelor.

Tepung Daun Kelor

Siapkan biji kelor segar, kering dan bersih. Blender menjadi tepung, Simpan di wadah bersih dan kering, siap digunakan.

Penyiapan Ampela Ayam

Cuci bersih Ampela ayam 2500 g, potong-potong 2-3 cm, rebus dengan api kecil selama 6 menit suhu 70 °C, matikan kompor dan biarkan selama 20 menit tiriskan dan siap digunakan.

Cara Mengolah Sambal Ampela Kelor

Proses pembuatan sambal ampela kelor diawali dengan mempersiapkan sambal dasar dan tepung biji kelor sesuai dengan takaran perlakuan yang telah ditetapkan. Minyak goreng dipanaskan menggunakan api kecil hingga mencapai suhu 70°C. Selanjutnya, sambal dasar dan tepung biji kelor ditumis bersamaan agar tercampur rata. Potongan ampela ayam kemudian dimasukkan ke dalam tumisan tersebut dan dimasak selama 10–15 menit hingga bumbu meresap sempurna. Setelah matang, sambal ditiriskan dan siap untuk disajikan serta diambil sampelnya guna keperluan analisis laboratorium.

Peubah yang diamati

Peubah yang diamati yaitu kandungan vitamin A (Metode HPLC (Ahuja & Dong, 2005). Kandungan vitamin C dan metode spektrofotometri UV-VIS (Nielsen, 2017) dan kandungan *phosphat* pada sambal ampela tepung biji kelor metode spektrofotometer serapan atom (AAS) (Skoog & Leary, 1992); Horwitz & AOAC. 2006).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Nutrisi Sambal Ampela Kelor (*Moringa oleifera*)

Tabel 1. Hasil Analisis Kandungan Vitamin A, C dan Mineral Fosfor Sambal Ampela per 100g

Kandungan Nutrisi	Perlakuan				
	P0	P1	P2	P3	P4
Vitamin A (mg)**	1,13±0,04 ^a	1,29±0,02 ^b	1,31±0,03 ^c	1,37±0,05 ^d	2,12±0,27 ^e
Vitamin C (mg)**	6,36±0,09 ^a	6,91±0,03 ^b	7,39±0,11 ^c	7,68±0,05 ^d	8,00±0,14 ^e
Mineral Fosfor (mg)**	66,55±0,97 ^a	144,96±1,79 ^b	146,23±0,40 ^c	149,05±0,85 ^d	152,88±1,49 ^e

Keterangan: **berpengaruh sangat nyata; P0= Sambal+Ampela; P1= Sambal+Ampela+Tepung Biji Kelor 2%; P2= Sambal+Ampela+Tepung Biji Kelor 4%; P3= Sambal+Ampela+Tepung Biji Kelor 6%; P4= Sambal+Ampela+Tepung Biji Kelor 8%

Vitamin A

Perlakuan penambahan tepung biji kelor, berpengaruh sangat nyata ($P<0,01$) meningkatkan kandungan vitamin A sambal Ampela tepung biji kelor yaitu: 1,13±0,04-2,12±0,27 mg. Penambahan tepung biji kelor ke dalam sambal ampela biji kelor merupakan strategi fortifikasi yang berpotensi signifikan dapat meningkatkan nilai gizi vitamin A. Biji

kelor, kaya nutrisi esensial (karotenoid prekursor vitamin A, beta-karoten, retinol). Daun kelor merupakan tanaman yang kaya provitamin A dan C, serta vitamin B dengan kandungan lemak yang rendah (Sundan, 2019). Daun kelor per 100 g kering mengandung vitamin A (Beta-karoten) 16,3 mg dan vitamin C (*Ascorbid acid*) 17,3 mg (Gopalakrishnan *et al.*, 2016). Proses pengolahan biji kelor menjadi tepung mempertahankan sebagian besar karotenoid yang terkandung di dalamnya, menjadikannya aditif fungsional yang efektif untuk mengatasi defisiensi vitamin A pada anak dalam masa pertumbuhan, anak *stunting*, orang lanjut usia dan program diet pada masyarakat.

Hasil Uji Duncan, menyatakan bahwa perlakuan P1, P2, P3 dan P4, berbeda nyata dengan perlakuan P0. Ketika kita menambahkan biji kelor ke dalam sambal ampela kelor, vitamin A yang terkandung dalam tepung biji kelor ikut tercampur ke dalam sambal, sehingga dengan mengonsumsi sambal ampela kelor, kita tidak hanya mendapatkan rasa yang lezat, tetapi juga asupan vitamin A yang tinggi untuk pertumbuhan, kesehatan tulang dan gigi kita. Karotenoid yang larut dalam lemak akan tercampur dengan komponen lemak yang ada pada sambal dan ampela ayam, yang secara teoritis dapat memfasilitasi bioavailabilitas yang lebih baik saat dikonsumsi.

Karotenoid yang terdapat pada minyak biji kelor adalah *xanthophylls* yang berfungsi sebagai antioksidan (Anwar *et al.*, 2007). Karotenoid merupakan pigmen larut lemak yang berasal dari tanaman yang dapat melindungi kulit dari radiasi matahari dan kerusakan akibat radikal bebas. Vitamin A, sebagai mikronutrien penting, berperan vital dalam fungsi penglihatan, pertumbuhan sel, fungsi kekebalan tubuh, dan reproduksi. Dengan meningkatkan kadar beta-karoten dalam sambal, produk ini tidak hanya menawarkan cita rasa yang unik, tetapi juga berfungsi sebagai pangan fungsional yang diperkaya.

Vitamin C

Perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kandungan vitamin C sambal ampela kelor yaitu: $1,13 \pm 0,04$ - $2,12 \pm 0,27$ mg. Sambal dibuat dari kombinasi cabai dengan kandungan kadar air 71,2%, protein 4,7%, karbohidrat 19,9%, lemak 2,4%, kalsium 45 mg, fosfor 85 mg, vitamin C 70 mg, vitamin A 11.050 SI, zat besi 2,5 mg, dan vitamin B1 0,08 mg (Sumpena, 2013). Kadar vitamin C sambal ikan layang deles dengan penambahan cabai rawit dan tomat yaitu: 26,28-20,24 mg (Aisyi *et al.*, 2019). Produk olahan sambal mengandung vitamin C yang berfungsi sebagai penambah daya tahan tubuh (Setiadi, 2006).

Hasil Uji Duncan, menyatakan bahwa perlakuan P1, P2, P3 dan P4, berbeda nyata dengan perlakuan P0. Penambahan sambal ampela biji kelor akan meningkatkan nilai gizinya terutama vitamin C. Daun kelor mengandung berbagai vitamin dan mineral penting lainnya yang mendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan. Kombinasi bahan makan yang baik akan menyediakan gizi yang dibutuhkan untuk kesehatan selama kehamilan, masa pertumbuhan dan membantu sistem pertahanan tubuh bila terkena infeksi.

Daun kelor mengandung senyawa bioaktif fungsional (*asam fenolik, flavonoid, alkaloid, fitosterol*, gula alami, vitamin, mineral, dan asam organik (Lin *et al.*, 2018). Daun kelor mengandung vitamin C 7 kali lebih banyak dibandingkan jeruk, vitamin A 10 kali lebih banyak dibandingkan wortel, kalsium 17 kali lebih banyak dibandingkan susu, protein 9 kali lebih banyak dibandingkan yoghurt, potasium 15 kali lebih banyak dibandingkan pisang, dan zat besi 25 kali lebih banyak dibandingkan bayam. Ini sangat memadai untuk biofortifikasi dalam hal mineral dan merupakan salah satu kekurangan terbesar dalam pola makan orang.

Mineral Fosfor

Perlakuan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kandungan mineral fosfor sambal ampela biji kelor yaitu: $66,55 \pm 0,97$ - $152,88 \pm 1,49$ mg. Sambal dibuat dari campuran cabai dengan kandungan fosfor 85 mg, kalsium 45 mg, vitamin C 70 mg dan vitamin A 11.050 SI (Sumpena, 2013). Kandungan fosfor daging ayam, bebek dan sapi berkisar 90% -117% dan tidak melebihi baku mutu menurut Persatuan Ahli Gizi Indonesia (PERSAGI) (Khanza dan Pratiwi, 2014). Fosfor adalah nutrisi penting yang ditemukan dalam daging, penting bagi kesehatan manusia, terutama untuk kekuatan tulang dan gigi (Peacock, 2020). Fosfor memiliki peran biokimia dan fisiologis yang sangat penting bagi tubuh dan juga merupakan salah satu mineral yang paling banyak terdapat di dalam tubuh setelah kalsium (Mironov *et al.*, 2022).

Hasil Uji Duncan, menyatakan bahwa perlakuan P1, P2, P3 dan P4, berbeda nyata dengan perlakuan P0. Penambahan sambal Ampela biji kelor akan meningkatkan nilai gizinya terutama mineral fosfor. Daun kelor mengandung berbagai vitamin dan mineral penting lainnya yang mendukung kesehatan tubuh secara keseluruhan. Kombinasi bahan makan yang baik akan menyediakan gizi yang dibutuhkan untuk kesehatan selama kehamilan, masa pertumbuhan dan membantu sistem pertahanan tubuh bila terkena infeksi.

Kombinasi bahan makan yang baik akan menyediakan gizi yang dibutuhkan untuk kesehatan selama kehamilan, masa pertumbuhan dan membantu sistem pertahanan tubuh

bila terkena infeksi. Kandungan mineral biji kelor yaitu: fosfor 525 mg (Compaoré *et al.*, 2011) sedangkan Ijarotimi *et al.* (2013), kandungan fosfor biji kelor 103,33 mg. Kebutuhan mineral makro untuk ibu hamil yaitu: kalsium 900 mg/hari, pospat 650 mg/hari dan besi 46 mg/hari, zeng 20 mg/hari. Angka kebutuhan mineral makro anak berumur 1-3 Tahun yaitu: kalsium 650 mg/hari dan fosfor 500 mg/hari, besi 46 mg/hari, zeng 20 mg/hari (WHO & FAO, 2004), sehingga dengan mengonsumsi sambal ampela kelor, akan memenuhi kecukupan kebutuhan kalsium setiap hari.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kandungan nutrisi sambal ampela biji kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) meningkatkan kandungan vitamin A, C dan mineral fosfor. Kandungan nutrisi dalam sambal tersebut berkontribusi secara efektif untuk meningkatkan kadar vitamin A (penting untuk penglihatan dan sistem imun), vitamin C (antioksidan, penting untuk kulit dan imun), dan fosfor (mineral penting untuk tulang dan energi), sehingga sangat tepat untuk meningkatkan pertumbuhan anak, ibu menyusui dan masyarakat dengan gejala *stunting*. Dapat ditambahkan presentasi penambahan biji kelor diatas 8% untuk meningkatkan kandungan nutrisinya tanpa memberikan rasa yang berbeda efek dari biji kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahuja, S., & Dong, M. W. (2005). *Handbook of pharmaceutical analysis by HPLC* (1st ed, Vol. 1). Elsevier Academic Press.
- Aisyi, D.R., Santoso, H. & Lisminingsih, R. D. (2019). Analisis Kadar Protein dan Vitamin C pada Sambal Ikan sebelum dan sesudah diolah. *Jurnal Sains Alami*. 2(1): 1-7. DOI: 10.33474/j.sa.v2i1.2957
- Anonim. (2025). 7 Manfaat Ampela Ayam dan Efek Sampingnya. *Hello Sehat*. Diunduh 19 September 2025. https://hellowsehat.com/nutrisi/fakta-gizi/nutrisi-ampela-ayam/#google_vignette
- Anwar, F., Latif, S., Ashraf, M. & Gilani, A.H. 2007. Moringa oleifera: A Food Plant with Multiple Medicinal Uses. *Phytotherapy Research*, 21: 17-25. <http://dx.doi.org/10.1002/ptr.2023>
- Compaoré, W. R. , Nikièma, P. A., Bassolé, H. I. N. , Savadogo, A. , Hounhouigan, D. J. , Mouecoucou, J. , & Traoré, S. A. 2011. Nutritional properties of enriched local complementary flours. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 3(1), 31–39. [Google Scholar][Ref list]
- Gopalakrishnan, L., Doriya, K. & Kumar, D.S. (2016). Moringa Oleifera: A Review on Nutritive Importance And Its Medicinal Application. *Journal Food Science And Human Wellness* 5(2): 49-56. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213453016300362>

- Horwitz, W. & AOAC International (Eds.). (2006). Official methods of analysis of AOAC International 18. ed., current through rev. 1, 2006. AOAC International.
- Ijarotimi, O. S. , Adeoti, O. A., and Ariyo, O. (2013). Comparative study on nutrient composition, phytochemical, and functional characteristics of raw, germinated, and fermented *Moringa oleifera* seed flour. *Food Science and Nutrition*, 1(6), 452–463. [DOI] [PMC free article] [PubMed] [Google Scholar][Ref list]
- Khanza, A.N. dan Pratiwi, Y. (2024). Validasi Metode Analisis Fosfor pada Sampel Daging dengan Pereduksi Hidrazin Sulfat menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Riset Sains dan Kimia Terapan*. 10(1): 107-120. DOI: <https://doi.org/10.21009/JRSKT.101.03>
- Lin M., Zhang J., & Chen X. (2018). Bioactive flavonoids in *Moringa oleifera* and their health-promoting properties. *J. Funct. Foods*. 47:469–479. DOI: 10.1016/j.jff.2018.06.011
- Meta, A. (2021). Perubahan Berat Badan Balita Gizi Kurang Usia 2-5 Tahun yang diberi Kukis Substitusi Tepung Mocaf, Kacang Merah, dan Ampela Ayam Herbal. *Thesis*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. <https://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/48556>
- Mironov, N., Haque, M., Atfi, A. & Razzaque, M. S. (2022). Phosphate Dysregulation and Metabolic Syndrome. *Nutrients*, 14(21): 4477. <https://doi.org/10.3390/nu14214477>
- Nielsen, S. S. (2017). Food Analysis Laboratory Manual. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-44127-6>
- Nuryadi, Astuti, T.D., Utami, E.S. & Budiyantera, M. (2017). *Dasar Dasar Statistik Penelitian*. Grama Surya, Yogyakarta.
- Peacock, M. (2020). Phosphate Metabolism in Health and Disease. *Calcified Tissue International, Pubmed* 108 (1): 3-15. <https://doi.org/10.1007/s00223-020-00686-3>
- Setiadi, Y. (2006). *Cabai Rawit Jenis dan Budaya*. Penebar Swadaya. Jakarta. <https://balaiyanpus.jogjaprovo.go.id/opac/detail-opac?id=86367>
- Skoog, D., & Leary, J. (1992). Principles of instrumental analysis. *Fort Worth: Saunders College Pub. University of Toronto*.
- Sumpena, U. (2013). Penetapan Kadar Capsaicin Beberapa Jenis Cabe (*Capsicum* sp) di Indonesia. *Mediagro Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian* 9(2): 9-16. doi: 10.31942/mediagro.v9i2.1328.