

**DIVERSIFIKASI CHICKEN STICKS DENGAN SUBSTITUSI
TEPUNG KELOR DAN PENGARUHNYA TERHADAP
FLAVOUR DAN NILAI GIZI PRODUK**

**DIVERSIFICATION OF CHICKEN STICKS WITH
SUBSTITUTION OF MORINGA FLOUR AND ITS INFLUENCE
ON FLAVOR AND NUTRITIONAL VALUE OF THE PRODUCT**

Ardian Haingu^{a*}, Yessy Tamu Ina^a, Aris Umbu Hina Pari^a

^aProgram Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira Wacana
Sumba,

*Penulis korespondensi: ardianhaingu@gmail.com HP: 081236737667

ABSTRACT

This research aims to determine the effect of adding moringa flour by analyzing the flavor and nutritional value of chicken sticks products. The research material used was 1 kg of fresh broiler chicken meat taken from the breast and thighs. This research used a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 5 replications, namely: P0= (control without adding Moringa flour; P1= Adding 5% Moringa leaf flour; P2= Adding 10% Moringa leaf flour; P3= Adding flour Moringa leaves 15%, so there were 20 sample units. The variables observed were water content, pH, organoleptic (color, taste, texture and preference), and total proximate profile test. The data obtained was then analyzed by variance at a level of 5%, the results were influential followed by the least significant difference test (BTN), the organoleptic data was processed statistically using the non-parametric Kruskal Wallis method. The results of the research showed that the use of Moringa flour at a concentration of 10% had an effect on increasing the panelists' acceptance of the Flavor and Nutritional Value elements of the product which included the Total Profile. Proximate.

Keywords: Chicken sticks, Moringa flour, product verification

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung kelor dengan menganalisis rasa dan nilai gizi produk stik ayam. Bahan penelitian yang digunakan adalah 1 kg daging ayam broiler segar yang diambil dari bagian dada dan paha. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan yaitu: P0= (kontrol tanpa penambahan tepung daun kelor; P1= Penambahan tepung daun kelor 5%; P2= Penambahan tepung daun kelor 10%; P3= Penambahan tepung daun kelor 15%, sehingga terdapat 20 unit sampel. Variabel yang diamati adalah kadar air, pH, organoleptik (warna, rasa, tekstur dan kesukaan), dan total uji profil proksimat. Data yang

diperoleh kemudian dianalisis varians pada taraf 5%, hasil berpengaruh dilanjutkan dengan uji beda nyata terkecil (BNT), data organoleptik diolah secara statistik menggunakan metode non parametrik Kruskal Wallis Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan tepung kelor pada konsentrasi 10% memberikan pengaruh terhadap peningkatan penerimaan panelis terhadap unsur Flavour dan Nilai Gizi produk yang mencakup Total Profile.

Kata kunci: Stik Ayam, Tepung Kelor, Verifikasi Produk.

PENDAHULUAN

Perkembangan bisnis khususnya ayam ras di Provinsi Nusa Tenggara Timur dari tahun ke tahun meningkat signifikan, sebagai gambaran data tahun 2015 menunjukkan populasi ayam ras pedaging sebanyak 2.687.269 ekor dan pada tahun 2019 sebanyak 7.300.378 ekor atau peningkatan populasi rata-rata 12,4 % per tahun (Luta *et al.*, 2022). Menurut Anggraini *et al.*, (2023), kelemahan daging ayam mudah mengalami kerusakan secara fisik, kimia dan biologis. Kandungan zat gizi daging ayam broiler yang cukup tinggi menjadi tempat yang baik untuk perkembangan mikroorganisme pembusuk yang akan menurunkan kualitas daging sehingga berdampak pada daging menjadi mudah rusak menyebabkan komoditi ini berpotensi sebagai media pembawa penyakit pada makanan atau disebut dengan *foodborne disease*. Kerusakan-kerusakan tersebut dapat diakibatkan oleh berbagai macam bakteri pembusuk diantaranya bakteri patogen penyebab penyakit yang dapat menyebabkan keracunan. Widowati *et al.*, (2023) menyatakan bahwa kelebihan ayam broiler yaitu pertumbuhannya cepat dan efisien dalam memanfaatkan pakan serta harga produk yang relatif terjangkau, membuat peminat ayam broiler cukup tinggi. Namun, pertumbuhan ayam broiler yang cepat diikuti oleh pertumbuhan lemak, dimana bobot badan yang tinggi berhubungan dengan penimbunan lemak tubuh yang tinggi pula.

Kelor (*moringa oleifera*) adalah salah satu tanaman perdu yang mampu meningkatkan tingkat kesehatan yang telah populer sejak lama. Tanaman kelor (*Moringa Oleifera*) merupakan tanaman yang memiliki berbagai manfaat baik secara ekonomis maupun kesehatan. Tanaman kelor merupakan jenis tanaman berkayu yang tumbuh baik di daerah tropis seperti di Indonesia, mampu tumbuh hingga 7 – 12 meter pada daerah dataran rendah sampai ketinggian 700 m diatas permukaan laut. Selain itu tanaman kelor juga mudah dibiakkan karena tidak

memerlukan perawatan yang intensif dan memiliki toleransi kekeringan yang tinggi Syahniar *et al.*, (2022).

Berdasarkan analisis kesesuaian lahan, road map pengembangan marungga dilakukan di seluruh kabupaten dan kota di NTT dengan rincian tahun 2019 seluas 2200 ha sebanyak 10 juta pohon, tahun 2020 seluas 3300 ha sebanyak 15 juta pohon, tahun 2021 seluas 3300 ha sebanyak 15 juta pohon, dan tahun 2022 seluas 2200 ha sebanyak 10 juta pohon . Moyo *et al.*, (2011); Kotta & Sitorus, (2020) dalam hasil penelitian menyatakan bahwa daun kelor berperan sebagai *antimikroba* atau sebagai bahan pengawet alami ketika pengaplikasiannya pada makanan seperti daging, karena dalam daun kelor mengandung saponin, flavonoid yang berperan sebagai antibakteri. Disisi lain senyawa-senyawa yang berperan sebagai antimikroba adalah *steroid*, *alkaloid*, *terpenoid*. Senyawa tersebut ikut berperan serta dalam mengantisipasi proses pembusukkan pada daging dan dengan pemberian daun kelor dalam konsentrasi tertentu berpengaruh terhadap kadar air, kadar abu, pH dan total mikroorganisme olahan daging. Selanjutnya Hasil penelitian Saputra *et al.*, (2020) menyatakan bahwa penambahan tepung kelor sebanyak 3 % berpengaruh dalam meningkatkan organoleptic pada biskuit. Asmaq *et al.*, (2023) dalam penelitiannya pengolahan nugget daging domba dengan pemanfaatan tepung kelor 15% berpengaruh pada menurunnya sebanyak 53,2%, susut masak nugget 6,8%, total koloni 18×10^3 cfu/g. Sehingga hasil penelitian tersebut menjadi dasar referensi.

Perlakuan konsentrasi tepung kelor dapat memperpanjang masa simpan produk olahan. Tepung daun kelor dapat dimanfaatkan sebagai bahan substitusi pembuatan olahan pangan seperti kue atau makananan ringan. Salah satunya adalah kue mochi yang terbuat dari tepung ketan memiliki tekstur lembut dan kenyal. Substitusi tepung daun kelor dalam pengolahan *chicken sticks diharapkan dapat* menambah kandungan nilai gizi seperti vitamin A, vitamin C, vitamin B, kalsium, dan protein dalam jumlah yang tinggi, dan sangat mudah diasimilasi oleh tubuh manusia. Analisis Proksimat pertama kali digunakan di Weende Experiment Station Jerman oleh Hennerberg dan Stokmann. Analisis proksimat yakni metoda analisis kimia berfungsi untuk mengidentifikasi kandungan nutrisi seperti protein, lemak, karbohidrat serta serat pada suatu zat olahan pangan atau pakan ternak Warastomo *et al.*, (2021).

Tepung kelor sangat bermanfaat dalam meningkatkan nilai gizi pada produk, karena tepung kelor mengandung protein nabati sehingga sangat baik apabila di konsumsi oleh anak-anak, remaja dan orang dewasa. Meningkatnya status stunting di NTT sehingga program pemerintah mewajibkan masyarakat untuk menanam kelor dan mengkonsumsi kelor sehingga dalam upaya mendukung program pemerintah perlunya inovasi pengolahan makanan berbahan dasar tepung kelor. *Chicken sticks* dalam pengolahannya menggunakan tepung kelor dengan harapan sebagai cemilan yang sehat dengan pertimbangan nilai gizi yang baik sehingga diperlukan kajian lebih lanjut dengan penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Pengembangan *Chicken Sticks* Dengan Substitusi Tepung Kelor Dan Pengaruhnya Terhadap Flavour Dan Nilai Gizi Produk.”

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung daun kelor (*moringa oleifera*) dengan menganalisis *flavour* produk berupa warna, rasa, tekstur dan kesukaan dan melihat angka kecukupan gizi pada *chicken sticks*) Manfaat penelitian yang dapat diperoleh adalah teknologi pengolahan baru tentang pembuatan tepung daun kelor sebagai alternatif bahan sediaan suplemen pangan, sehingga dapat diterapkan pada industri skala kecil atau menengah hingga skala besar.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging ayam broiler segar yang diperoleh dari pasar Kota Waingapu, Kabupaten Sumba Timur sebanyak 500 gr yang mana setiap perlakuan dan ulangan masing-masing perlakuan diberikan daging ayam sebanyak 25 gram, tepung daun kelor didapatkan dari Kamalapati, kecamatan kota waingapu yang mana kelor ini diekstrak terlebih dahulu berdasarkan kebutuhan perlakuan, tepung terigu dan tepung beras. Lalu kemudian bumbu-bumbu berupa bawang putih, garam, penyedap rasa, dan merica, katumbur, dan gula pasir, mentega dan minyak goreng Semua bahan tambahan yang digunakan diperoleh dari pasar matawai Waingapu.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian adalah bokor, pisau, *beaker glass* 250 ml, batang pengaduk, timbang elektrik, serbet, blender, *cling wrap*, mangkok kontainer 500 ml, cater, termos kecil, gunting, papan iris, tissue paseo,

sarung tangan plastik, zipper bag, plastik klip, alumunium foil, stiker level, kompor, sutel, serokan, gelas, kuili, mortal di gunakan untuk penghalusan *sticks* pada saat melakukan pengujian pH. Semua peralatan yang digunakan berbahan *stainless* dan bermerk SNI.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan sehingga terdapat 20 unit percobaan. Adapun penempatan perlakuan yaitu sebagai berikut.

P0 = (Kontrol tanpa Penambahan tepung kelor)

P1 = Penambahan tepung kelor 5 %

P2 = Penambahan tepung kelor 10 %

P3 = Penambahan tepung kelor 15 %

Tabel 1. Formulasi Pangan dan komposisi

Jenis Bahan	Komposisi
Tepung Kelor	P0 = 100% tepung terigu P1 = 5% P2 = 10% P3 =15%
Daging ayam	25 gram dalam setiap unit perlakuan + ulangan sehingga total 500 gram
Tepung terigu	125 gram dalam setiap unit perlakuan + ulangan sehingga total 2.500 gram
Tepung beras	18 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 360 gram
Garam	1 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 20 gram
Masako	1 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 20 gram
Ketumbar	3 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 60 gram
Marica	3 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 60 gram
Bawang putih	13 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 260 gram
Gula	10 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 200 gram
Mentega	30 gram dalam setiap unit perlakuan+ ulangan sehingga total 600 gram

Sumber: Perlakuan berdasarkan review jurnal Asmaq 2023 dan Hasil Pra penelitian sebelumnya di laboratorium Terpadu Unkriswina Sumba, 2024

Prosedur Penelitian

• Proses pembuatan Tepung Kelor

Proses pembuatan tepung kelor mengacu pada Zainuddin & Hajriani, (2021). Daun kelor dipisahkan dari tangkainya kemudian, dicuci bersih dan diletakkan di tampah kemudian diratakan, siap dijemur selama 3 hari, setelah kering, kemudian dihaluskan menggunakan blender, lalu diayak daun kelor untuk memisahkan bagian yang halus dan batang kelor yang kecil-kecil, blender Kembali bagian daun yang masih kasar, lalu ayak Kembali tepung daun kelor yang sudah halus, kemudian simpan di wadah tertutup dan tempat kering.

• Pengolahan *chicken sticks*

Proses pengolahan *Chicken Sticks* mengacu pada Fauzia, (2019). Adapun langkah-langkah pengolahan *chicken sticks* yaitu: mencampurkan semua bahan – bahan kedalam blender, tambahkan ekstrak tepung kelor dan dihaluskan, Campurkan tepung terigu dan tepung beras hingga merata, masukan adonan daging ayam yang telah dihaluskan, di aduk dan di campurkan hingga merata dan tambahkan pewarna makanan berupa kuning telur, Langkah selanjutnya siapkan papan iris, adonan yang telah tercampur merata selajutnya kita bentuk setipis mungkin pada papan iris lalu di gunting atau diiris kecil – kecil Langkah selanjutnya nyalakan kompor, dan panaskan minyak goreng, Setelah minyak goreng terasa panas penggorengan *chicken sticks* bisa dilakukan, *Chicken sticks* yang di goreng selalu di aduk bolak balik sehingga kematangan secara merata dan tidak gosong, Apabila aroma *sticks* mulai terasa wangi dan warna *sticks* mulai kuning kecoklatan maka *chicken sticks* telah matang, *Chicken sticks* tersebut diangkat dan ditiriskan dari minyak panas, simpan pada wadah kedap udara setelah 1 minggu kemudian kita lakukan pengujian pada *chicken sticks* tersebut.

Variabel Pengamatan

Kadar Air

Pengujian kadar air menggunakan metode Termogravimetri (AOAC, 1990).

pH

Pengujian pH (Manual Prosedure) Nilai pH diperoleh berdasarkan pembacaan pada pH meter sampai angka digital menunjukkan angka yang konstan Leki, (2017).

Uji Organoleptik (rasa, tekstur, warna dan kesukaan)

Organoleptik merupakan salah satu penilaian dari kualitas produk, yang berhubungan dengan daya terima konsumen untuk di konsumsi, karena penilaian konsumen lebih mengutamakan kualitas makanan. sebagai penilaian dari produk yang akan di konsumsi. Marlina *et al.*, (2012).

Rasa

Rasa *chicken moringa sticks* merupakan faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. Yang dihasilkan dari racikan bumbu dan rempah yang digunakan. Penggunaan ekstrak tepung daun kelor diharapkan dapat memberikan cita rasa yang khas. Skor yang digunakan untuk rasa adalah: 4= sangat berasa daun kelor, 3= berasa daun kelor, 2= agak berasa daun kelor, 1= tidak berasa daun kelor.

Tekstur

Tekstur merupakan sifat penting pada produk pangan yang dapat memengaruhi penerimaan konsumen. Tekstur biasanya berkaitan dengan penginderaan atau uji organoleptik pada bahan padat, yaitu kesan di mulut setelah proses oral seperti mengunyah dan mencecap. Skor yang digunakan untuk tekstur adalah: 4= sangat renyah, 3= renyah, 2= agak renyah, 1= tidak renyah.

Warna

Warna merupakan hal yang pertama kali dilihat dalam menentukan pemilihan terhadap suatu makanan. Hal ini dikarenakan kesan pertama konsumen untuk membeli daging adalah dengan melihat warna sebagai tampilan fisiknya. Warna daging yang disukai konsumen adalah merah cerah yang menunjukkan mutu produk (Kuntoro *et al.*, 2013). Skor yang digunakan untuk warna adalah: 4= hijau kehitaman, 3= hijau pekat, 2= hijau kecoklatan, 1= kecoklatan.

Kesukaan

Tingkat kesukaan konsumen terhadap suatu produk merupakan salah satu cara yang dilakukan secara umum, yaitu panelis memberikan penilaian keseluruhan sifat yang ada pada produk (warna, tekstur, rasa dan Tingkat kesukaan). Skor yang digunakan untuk kesukaan adalah: 4= sangat suka, 3=suka, 2= agak suka, 1= tidak suka.

Total Profil Proksimat

a. Kadar Air

Sampel sebanyak 5 g dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah dikeringkan selama satu jam pada suhu 105°C dan telah diketahui beratnya. Sampel tersebut dipanaskan pada suhu 105°C selama tiga jam, kemudian didinginkan dalam desikator sampai dingin kemudian ditimbang. Pemanasan dan pendinginan dilakukan berulang sampai diperoleh berat konstan (AOAC, 1995).

Rumus:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

A = Berat cawan kosong (g)

B = Berat cawan dengan sampel (g)

C = Berat cawan dengan sampel yang telah dikeringkan (g)

b. Kadar Abu

Cawan porselen dibersihkan dan dipanaskan dalam oven selama 24 jam, lalu dimasukkan desikator sampai dingin, kemudian ditimbang. Bahan ditimbang 10 gram dan dimasukkan dalam cawan porselen, kemudian dibakar dengan menggunakan kompor listrik hingga menjadi arang. Sampel tersebut selanjutnya diabukan dengan cara dimasukkan ke dalam muffle furnace dengan suhu 550°C selama 5 jam. Muffle furnace dimatikan dan dibiarkan sampai suhu menjadi 200°C, kemudian sampel dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang (AOAC, 1995).

Rumus:

$$\text{Kadar abu bb\%} = \frac{\text{berat akhir abu}}{\text{berat awal sampel}} \times 100\%$$

c. Kadar Protein

Analisis kadar protein pada *chicken sticks* kelor yang dilakukan menggunakan metode Kjeldahl (AOAC, 2005). Prinsip kerja dari metode Kjeldahl adalah protein dan komponen organik dalam sampel didestruksi dengan menggunakan larutan alkali dan melalui destilasi. Destilat ditampung dalam larutan asam borat. Kadar air (%bk) = Berat sampel akhir (g) – Berat sampel awal (g) × 100% Berat sampel akhir (g) Kadar abu (bb%) = Berat akhir abu x 100% Berat awal sampel 31 Selanjutnya ion-ion borat yang terbentuk dititrasi dengan menggunakan larutan HCl. Prosedur analisis kadar protein yaitu sampel ditimbang sebanyak 0,5 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 ml, kemudian ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K₂SO₄, 2 ml H₂SO₄, batu didih, dan dididihkan selama 1,5 jam sampai cairan

menjadi jernih. Setelah larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades, sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 ml larutan NaOH-Na₂S₂O₃ (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH + 50 mL larutan + 12,5 g Na₂S₂O₃·5H₂O). Hasil destilasi ditampung dengan labu Erlenmeyer yang telah berisi 5 mL H₃BO₃ dan 2- 4 tetes indikator (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alcohol dan 1 bagian metil biru 0,2% dalam alcohol). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCl 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah dalam total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25.

Kadar protein dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar protein} = \frac{(VA-VB)_{\text{HCl}} \times N_{\text{HCl}} \times 14,007 \times 6,25}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

VA : mL HCl untuk titrasi sampel

VB : mL HCl untuk titrasi blanko

N : normalitas HCl standar yang digunakan 14,007

Faktor koreksi : 6,25

W : berat sampel (g)

d. Kadar Lemak

Analisis kadar lemak pada cupcake daun kelor menggunakan metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 2005). Prinsip kerja metode soxhlet yaitu pada soxhletasi pelarut pengestrak yang ada dalam labu soxhlet dipanaskan sesuai titik didihnya sehingga menguap. Uap pelarut ini naik melalui pipa pendingin balik sehingga mengembun dan menetes pada bahan yang diekstraksi. Pelarut ini meredam bahan dan jika tingginya sudah melampaui tinggi pipa mengalir pelarut maka ekstrak akan mengalir ke labu soxhlet. Ekstrak yang terkumpul dipanaskan lagi sehingga pelarutnya akan menguap kembali dan lemak akan tertinggal pada labu. Dengan Kadar protein demikian maka terjadi daur ulang pelarut baru (Melwita dkk., 2014). Prosedur analisis lemak yaitu labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105°C. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B) kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam alat ekstraksi soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Pelarut heksan atau pelarut lemak lain dituangkan sampai sampel

terendam dan dilakukan refluks atau ekstraksi lemak selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling, dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105°C selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi hingga diperoleh bobot yang konstan. Berat lemak dihitung dengan rumus:

$$\text{Lemak total} = \frac{(C-A)}{B} \times 100$$

Keterangan:

A: berat labu alas bulat kosong (g)

B: berat sampel basah (g)

C: berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

e. Karbohidrat

Perhitungan total dapat dilakukan menggunakan metode by different (AOAC, 2005). Pada metode by different merupakan prinsip pengurangan angka 100 dengan presentase komponen lain (air, abu, lemak dan protein). Perhitungan analisis total karbohidrat dapat dihitung setelah total kadar air, kadar abu, kadar lemak dan kadar protein diketahui. Rumus perhitungan total karbohidrat dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{ Karbohidrat} =$$

$$100\% - (\text{Kadar air} + \text{Kadar Protein} + \text{Kadar abu} + \text{Kadar Lemak}) \%$$

Analisis Data

Parameter pengamatan di uji normalitasnya dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Jika datanya normal maka dilanjutkan dengan uji ANOVA dengan taraf kepercayaan 5%, jika terdapat pengaruh nyata dilanjutkan dengan pengujian Wilayah Ganda Duncan Steel *et al.*, 1997). Sedangkan uji *Non Parametrik Kruskal-wallis* digunakan khusus pada variabel organoleptik yang meliputi warna, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan, dan jika ada perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan *Mann-Whitney*. *Data Profil Total Proksimat di uji secara deskriptif*. Modal linear untuk setiap nilai pengamatan dengan rancangan acak lengkap adalah sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Keterangan

I = 1, 2, 3 dan 4

$J = 1, 2, 3, 3, 4$ dan 5

Y_{ij} = hasil pengamatan perlakuan $-l$ dan ulangan ke $-j$.

μ = nilai tengah hasil pengamatan

α_i = pengaruh perlakuan

ϵ_{ij} = pengaruh galat percobaan akibat

perlakuan ke -1 dan ulangan ke $-j$

l = perlakuan ($1, 2, 3$ dan 4)

J = ulangan ($1, 2, 3, 4$ dan 5)

PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air dalam bahan pangan sangat berpengaruh terhadap mutu dan ketahanan dari bahan pangan. Hasil pengujian kadar air terhadap *chicken sticks* terlihat pada Tabel 1.

Tabel 2. Rata-rata persentase kadar air *chicken sticks* dengan perlakuan tepung kelor yang berbeda.

Perlakuan	Kadar Air
P0	31,97 ^c
P1	29,41 ^d
P2	34,68 ^b
P3	49,62 ^a

Keterangan: superskrip yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil analisis statistic penambahan tepung daun kelor berpengaruh sangat nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar air *chicken sticks*. Menunjukkan bahwa hasil penelitian terlihat bahwa seluruh perlakuan menunjukkan adanya perbedaan sangat nyata. Perlakuan dengan konsentrasi tepung kelor yang tertinggi berpengaruh pada tingginya kadar air 49,62% di ikuti 34,68%, 31,97 dan terendah pada perlakuan P1 yaitu 29,41%. Meningkatnya kadar air dipengaruhi oleh adanya peningkatan komposisi protein yang terkandung dalam produk. Selanjutnya pada pengukuran kadar air P1 dan P0 terjadinya penurunan kadar air disebabkan oleh konsentrasi kelor masih tergolong sedikit mempengaruhi senyawa Tanin kurang meresap pada *chicken sticks*. Tanin merupakan senyawa didalam daun kelor yang dapat menurunkan

kadar air hal ini disebabkan karena bersifat antibakteri yang menyebabkan berkurangnya aktivitas dari mikroba.

Air sangat penting pada sistem pangan yang mempengaruhi proses pengolahan, keamanan mikroba, persepsi sensorik, dan stabilitas penyimpanan dan umur simpan (AlMuhtaseb et al., 2002; Lodi dan Vodovotz, 2008). Air di dalam bahan pangan dapat diklasifikasikan ke dalam 2 tipe yaitu air terikat dan air bebas. Sifat-sifat air bebas pada bahan pangan sama seperti sifat-sifat air biasa pada umumnya dengan nilai $aw = 1$, sedangkan air ikatan adalah air yang terikat erat dengan komponen bahan pangan lainnya serta mempunyai aw di bawah 1 (Kuprianoff, 1958).

Peningkatan kadar air disebabkan karena peningkatan protein yang ditambahkan Fitrawati et al., (2018). Kadar air menentukan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan baik dari segi warna, aroma, rasa dan tekstur. Kadar air *chicken sticks* yang dihasilkan mendekati standar kadar air yang telah diterapkan oleh SNI NO01-6683-2002 yaitu maksimal 60%. Menurut Nurlaila et al. (2016), kadar air menentukan daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang terlalu tinggi mengakibatkan mudahnya mikroorganisme untuk berkembang biak sehingga akan terjadi perubahan baik dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur. Nilai kadar air yang telah ditetapkan oleh SNI No. 01-6683-2004, yaitu maksimal 60%. Hal ini sesuai dengan pendapat candra et al. (2014), menyatakan bahwa, kadar air merupakan komponen yang penting dalam bahan pangan, karena kadar air berpengaruh pada penampakan, citarasa, dan tekstur produk. Perlakuan yang terbaik dalam penelitian ini adalah terdapat pada P3 karena mendekati standar SNI.

pH

Nilai pH pada hasil pengamatan yang dihasilkan pada *chicken sticks* dengan menggunakan ekstrak tepung kelor yang berbeda nilai pH yang dihasilkan terdapat pada Table 3.

Tabel 3. Rerata pH *chicken sticks* dengan perlakuan tepung kelor pada

Perlakuan	pH
P0	7,66 ^a
P1	7,11 ^b
P2	6,85 ^c
P3	6,34 ^d

konsentrasi yang berbeda

Keterangan: pada baris yang sama, terdapat perbedaan yang signifikan antar superskrip ($p < 0,05$)

Berdasarkan uji statistik nilai pH yang didapatkan pada *chicken sticks* yaitu adanya perbedaan nyata pada seluruh perlakuan dan dapat mengetahui keasaman produk dan basah produk ($P < 0,05$), Hasil penelitian terlihat bahwa P0 dan P1 rerata pH ada standar normal dengan kisaran pH yaitu 7,66 dan 7,11. pH yang normal pada produk pangan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa infusa daun kelor memiliki kandungan flavanoid dan tanin yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan memperlambat laju peningkatan pH pada daging. Pemberian tepung kelor pada konsentrasi rendah menunjukkan adanya pembentukan amonia oleh enzim protestik yang menyebabkan peningkatan nilai pH ada pada kisaran normal dan sesuai standar SNI. P2 dan P3 terlihat rerata pH ada pada kisaran 6,85 dan 6,34. Produk pangan dengan kisaran pH 6 menunjukkan adanya aktivitas antioksidan. Pemberian tepung kelor pada konsentrasi tinggi menyebabkan pH *chicken sticks* ada pH kisaran 6 disebabkan oleh senyawa volatil . yang terdapat pada kelor sehingga pH *chicken sticks* menjadi terbentuknya *ammonium hidroksida* sehingga pH meningkat.

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptic *chicken sticks* yang meliputi warna, rasa, tekstur dan kesukaan dilakukan oleh 20 panelis yang berpengalaman hasil penelitian dengan memanfaatkan ekstrak tepung kelor yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang baik pada organoleptik *chicken sticks*.

Tabel 3. Rerata organoleptik *chicken sticks* dengan perlakuan tepung kelor pada konsentrasi yang berbeda.

Perlakuan	Warna	Rasa	Tekstur	Kesukaan
P0	1±00 ^b	1±00 ^c	1.75±0.62 ^b	2.85±0.79 ^a
P1	1.45±0.66 ^a	1.7±0.45 ^b	2.25±0.62 ^a	2.55±0.66 ^b
P2	1.45±0.45 ^a	2.45±0.58 ^a	2.55±0.66 ^a	3.2±0.81 ^a
P3	1.75±0.76 ^a	2.75±0.94 ^a	2.40±0.66 ^a	2.85±0.85 ^a

Keterangan: superskrip huruf kecil yang beda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan .

Warna

Warna merupakan salah satu kualitas terpenting untuk produk yang dihasilkan karena sangat mempengaruhi tingkat kesukaan konsumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2, P3 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata namun berbeda nyata terhadap P0 dengan rerata skor yang dihasilkan yaitu 1 ± 0.0 . Panelis memberikan skor terendah dengan warna kecoklatan.

Chicken sticks menjadi warna coklat disebabkan oleh senyawa melanoidin sehingga berpengaruh pada warna produk menjadi coklat. Kelor dapat memberikan pengaruh kenampakan pada produk olahan *sticks* semakin banyak ekstrak tepung daun kelor yang ditambahkan pada *chicken sticks* akan memberikan warna hijau pekat atau hijau tua yang dipengaruhi oleh warna dari tepung daun kelor itu sendiri. Produk pangan berwarna coklat di sebabkan oleh adanya kandungan karamelisasi yang berdampak pada kecoklatan terhadap produk.

Rasa

Rasa merupakan faktor penting dalam penerimaan konsumen terhadap produk yang dihasilkan karena rasa dapat mempengaruhi keputusan akhir konsumen untuk menerima atau menolak suatu produk makanan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P0 dan P1 menunjukkan adanya perbedaan nyata dengan rerata skor penilaian 1,00- 1,70 dengan tidak berasa daun kelor.

Produk olahan tidak berasa kelor diduga karena komposisi kelor yang diberikan masih diduga masih tergolong sedikit sehingga berpengaruh pada produk tidak berasa kelor. Perlakuan P2 dan P3 panelis memberikan skor 2.45 ± 0.58 , 2.75 ± 0.94 dengan kriteria agak berasa daun kelor. *Chicken sticks* agak berasa daun kelor disebabkan oleh senyawa fenol yang fungsinya sebagai pemberi rasa yang khas *chicken sticks*. Disisi lain senyawa tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang berperan dalam memberi rasa Yunita *et al.*, (2022).

Tekstur

Tekstur merupakan sifat- sifat yang penting dalam mutu pangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P1, P2 dan P3 dengan rerata skor

2,25±0,62 , 2,45±0,66 , 2,40 ±0,66 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata ($P<0,05$) namun berbeda nyata terhadap perlakuan P0 dengan rerata 1,75±0,62.

Perlakuan tepung kelor dengan konsentrasi tinggi berpengaruh pada penerimaan panelis terhadap *chicken sticks* dengan kriteria agak renyah. Hal ini diduga terdapat senyawa dari daun kelor yang bersifat gelatinisasi sehingga dengan demikian produk tersebut berpengaruh pada kerenyahan Sulistiyati *et al.*, (2018). Perlakuan lainnya seperti P0 panelis memberikan skor tidak renyah. *Chicken sticks* tidak renyah karena pada perlakuan P0 tidak diberikan tepung kelor sehingga tidak terdapat senyawa-senyawa yang berperan pada tekstur *chicken sticks*. Disisi lain, kurang renyahnya produk di akibatkan oleh tingginya tepung terigu yang ditambahkan mengakibatkan tidak renyahnya produk. Perlakuan terbaik dari penelitian ini yaitu terdapat pada P1, P2 dan P3 karena masih dapat diterima oleh panelis karena produk tersebut agak renyah.

Kesukaan

Kesukaan dilakukan untuk mengetahui minat panelis terhadap *chicken sticks*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, P3 tidak adanya perbedaan nyata ($P<0,05$). Namun, berbeda nyata terhadap perlakuan P2. Perlakuan P2= 3.2±0.81 lebih banyak yang menyukai produk tersebut dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya. Meningkatnya rasa suka pada produk disebabkan oleh bau khas daun kelor sendiri dapat mempengaruhi daya terima panelis pada produk karena pada perlakuan P2 adalah yang terbaik . Disisi lain, meningkatnya rasa suka terhadap *chicken sticks* diduga senyawa saponin dari daun kelor berperan dalam cita rasa produk Yunita *et al.*, (2022).

Hasil penelitian terbaik diperoleh dengan perlakuan P2 (10% ekstrak daun kelor) perlakuan tersebut dapat diterima oleh panelis mencakup seluruh organoleptic *chicken sticks*. Hal ini di dukung oleh Rahayu 2012 menyatakan bahwa, panelis cenderung lebih menyukai *chicken sticks* dengan penambahan ekstrak daun kelor sebanyak 10%. Perlakuan penambahan ekstrak daun kelor pada level 10% adalah yang terbaik karena kesukaan mencakup terhadap warna, rasa, tekstur dan kesukaan terhadap produk masih di terima oleh penelis.

Analisis Profil Proksimat

Tabel 4. rerata analisis profil proksimat *chicken sticks* dengan perlakuan tepung kelor pada konsentrasi yang berbeda

Sampel	Kadar Air%	Kadar Abu%	Kadar Lemak%	Kadar Protein%	Kadar karbohidrat (%)
P0	4,64	0,38	21,72	19,30	53,97
P1	4,10	0,40	19,60	20,10	55,80
P2	4,13	0,59	23,87	20,12	49,29
P3	4,04	0,61	19,72	19,41	56,22

Kadar air

Chicken sticks dengan perlakuan konsentrasi tepung kelor yang berbeda berpengaruh pada kadar air yang dihasilkan dengan kisaran 4,04 sampai 4,64. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kadar air paling P0 (4,64%), P2 (4,13%) dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan P1 (4,10%) dan P3 (4,04%). Kadar air menjadi rendah pada perlakuan disebabkan oleh factor panas menyebabkan sebagian kadar air menjadi hilang. Berdasarkan SNI 2973-2011 tentang produk *chicken sticks* kandungan air maksimal adalah sebesar 5%, sehingga keseluruhan perlakuan yang dihasilkan mendekati standar SNI. Berdasarkan penelitian Yunita *et al.*, (2022) kadar air 3–7% dalam bahan pangan dapat mengurangi kemungkinan pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia yang merusak seperti hidrolisis atau oksidasi lemak.

Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral anorganik pada produk pangan dalam bentuk abu setelah melalui proses pembakaran dalam tanur. Semakin tinggi nilai kadar abu maka semakin tinggi kandungan bahan anorganik dalam produk tersebut (Yunita *et al.*, 2022). Kadar abu angka terendah yaitu 0,38-0,40 dan diikuti pada perlakuan P2 dan P3 menunjukkan kadar abu dengan angka tertinggi yaitu 0,59- 0,61. Tingginya kadar abu pada *chicken sticks* menunjukkan bahwa kandungan mineral pada *chicken sticks* tergolong tinggi. Hal ini di dukung oleh Yunita *et al.*, 2022 menyatakan bahwa dalam 15 g tepung kelor memiliki beberapa kandungan mineral seperti

kalsium (Ca) 2,44 mg, kalium (K) 6,10 mg, magnesium (Mg) 2,22 mg, natrium (Na) 0.28 mg, dan besi (Fe) 0.43 mg.

Kadar Lemak

Lemak dalam pembuatan *chicken sticks* berfungsi sebagai pembentuk cita rasa, pengemulsi, dan membentuk tekstur *chicken sticks*. Hasil penelitian dengan konsentrasi tepung kelor yang berbeda berpengaruh pada rendahnya kadar lemak pada perlakuan P0, P1 dan P3 yaitu 21,72, 19,60, 19,72. Perlakuan P2 rerata kadar lemak cukup meningkat yaitu 23,87. Meningkatnya kadar lemak pada perlakuan tersebut di sebabkan oleh senyawa trigliserol. Berdasarkan SNI (1992) yang menyatakan bahwa produk kering yang mendapatkan metode penggorengan atau pemanasan minimal mengandung kadar lemak 9,5%.

Kadar Protein

Chicken sticks dengan perlakuan konsentrasi tepung kelor yang berbeda berpengaruh pada rerata kadar protein yang dihasilkan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein terendah terdapat pada perlakuan P0 dan P3 dengan rerata yaitu 19, 30-19,41. Rerata protein menjadi rendah di duga akibatkan oleh factor terjadinya denaturasi protein. Denaturasi protein adalah proses perubahan struktur protein, yang dapat bersifat reversibel atau ireversibel. Proses ini terjadi ketika ikatan-ikatan yang membentuk molekul protein melemah, sehingga molekul protein berubah menjadi lebih longgar dan acak. Winarno, (2002). Perlakuan P1, P2 menunjukkan rerata kadar protein meningkat yaitu 20,10- 20, 12. Meningkatnya kadar protein di akibatkan oleh proses salting out sehingga daya larut protein berkurang, dan mengakibatkan protein terpisah sebagai endapan. Winarno (2008) Syarat mutu *chicken sticks* SNI 2973-2011 yaitu protein minimum sebesar 5,00%.

Kadar Karbohidrat

Kadar protein chicken sticks yang dihasilkan berpengaruh pada meningkatnya kadar karbohidrat pada perlakuan P0, P1, P3 yaitu 53,97%, 55,80%, 56,22%. Meningkatnya kadar karbohidrat pada perlakuan ini disebabkan oleh konsumsi makanan yang mengandung karbohidrat sederhana, seperti gula, tepung, dan sirup. Karbohidrat sederhana memiliki bentuk molekul yang sederhana sehingga bisa dicerna dengan cepat dan meningkatkan kadar gula darah dalam waktu. Perlakuan P2 menunjukkan rendahnya kadar karbohidrat yaitu 49,29. Rendahnya kadar karbohidrat disebabkan oleh karena adanya proses

pemasakan terdapat sebagian karbohidrat yang hilang serta kandungan gula pereduksi yang rusak.

KESIMPULAN

Pemanfaatan tepung kelor pada konsentrasi 10% berpengaruh pada meningkatnya penerimaan panelis terhadap unsur flavour dan Nilai Gizi pada produk yang meliputi total profil proksimat. Karena dalam penelitian ini peralakuan P2 yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, V., Windyasmara, L., & Yakin, E. A. (2023). Substitusi Tepung Daun Kelor (Moringa Oleifera) Pada Kualitas Sensoris Dan Kimia Nugget Ayam. *Seminar Nasional Pertanian*, 380–392.
- Asmaq, N., Warsito, K., Matondang, S. N., & Suhut, A. (2023). Uji kandungan nutrisi nugget daging domba dengan pemanfaatan daun kelor. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 1, 64–72. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v6i5-si.379>
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 21st edition. Benjamin Franklin Station. Washington DC. 1500 hlm.
- AOAC. 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Analytical Chemist. association of official analytical chemist. Virginia USA.
- Fitria Nurika Candra, Putut Har Riyadi, I. W. (2014). Emulsifier Terhadap Kestabilan Bakso Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) Pada Penzimpanan Suhu Dingin . *Jpbhp*, 3, 167–176.
- Kotta, N. R. E., & Sitorus, A. (2020). Potensi Marungga atau Kelor (Moringa oleifera L.) Lokal Nusa Tenggara Timur Sebagai Komoditas Pangan Fungsional. *Seminar Nasional Lahan Suboptimal Ke-8 “Komoditas Sumber Pangan Untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan Di Era Pandemi Covid-19,”* 710–721.
- Leki, A., & Mardyaningsih, M. (2017). *Liquid smoking , Smoking Cabinet Dan Tunggu Tradisional Teknik Mesin , Politeknik Negeri Kupang , Penfui Kupang Nusa Tenggara Timur Pendahuluan Ikan dan hasil perikanan lainnya merupakan bahan pangan yang mudah membusuk , untuk itu diperlukan proses pengo.* 3, 138–149.
- Luta, E., Kamang, N., Sudarma, I. M. A., Umbu, A., & Pari, H. (2022). *Analisis Kelayakan Usaha Ternak Ayam Broiler Dengan Sistem Mandiri Di Kelurahan, Kambajawa, Kecamatan Kota, Kabupaten Sumba Timur(Studi Kasus Usaha Peternakan).* 1(3), 160–166.
- Moyo, B., Masika, P. J., Julius, & Muchenje, V. (2011). Antimicrobial activities of Moringa oleifera Lam leaf extracts. *African Journal Of Biotechnologi*, 11. <https://doi.org/10.5897/AJB10.686>
- Noflidaputri, R., & Lestari, S. R. (2022). Uji Laboratorium Dan Organoleptik Stik Daun Kelor (Moringa Oleifera) Sebagai Produk Inovasi Cemilan Sehat Pada Anak Pra Sekolah. *Maternal Child Health Care*, 3(1), 458. <https://doi.org/10.32883/mchc.v3i1.2219>

- Saputra, A., Arfi, F., & Yulian, M. (2020). REVIEW: Literature Reviuw Analisi Fitokimia Dan Manfaat Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Amina*, 2(3), 114–119.
- Suhaemi, Z., Yerizal, E., Yessirita, N., Pertanian, F., Tamansiswa, U., Barat, S., Peternakan, F., Andalas, U., Barat, S., Kedokteran, F., Andalas, U., Barat, S., Pertanian, F., Ekasakti, U., & Barat, S. (2021). *Pemanfaatan Daun Kelor (Moringa oleifera) dalam Fortifikasi Pembuatan Nugget*. 09(30), 49–54.
- Syahniar, M., Mahanani, R. S., & Farlinda, S. (2022). *Penambahan feed additive tepung daun kelor (Moringa oleifera) untuk mitigasi amonia terhadap kualitas karkas dan lemak abdominal ayam broiler ammonia on carcass quality and abdominal fat of broiler chickens*. 1, 142–149. <https://doi.org/10.25047/animpro.2022.349>
- Teknologi, J., & Peternakan, H. (2023). *Mutu Mikrobiologi Produk Olahan Daging Yang Dijual Secara Daring Dari UMKM Dikota Bandung Microbiological Quality Of Processed Mead Products Sold Oline From Msmes In Bandung City*. 4(September), 83–100. <https://doi.org/10.24198/jthp.v4i2.47313>
- Viani, T. O., Rizal, S., Nurdjanah, S., & Nawansih, O. (2023). *Formulasi Tepung Daun Kelor (Moringa oleifera L .) Dan Tepung Teringu Terhadap Mutu Sensori , Fisik , Dan*. 2(1), 147–160.
- Warastomo, M. T., Suryapratama, W., & Rahardjo, A. H. D. (2021). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Minyak Sawit dalam Pakan terhadap Sifat Fisik Daging Domba. *Angon: Journal of Animal Science and Technology*, 3(2), 156–165.
- Widowati, H., Budiandari, R. U., Mukhodim, S., Hanum, F., & Kartikasari, D. A. (2023). *Aktivitas Antioksidan Dalam Olahan Makanan Terfortifikasi Tepung Daun Kelor (moringa oliefera) Sebagai Upaya Pencegahan Stunting Antioxidant activity in processed fortified foods moringa leaf flour (Moringa oleifera) as an effort to prevent stunting P*. 8(2), 123–132. <https://doi.org/10.22236/argipa.v8i2.11599>
- Winarno. F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta
- Yunita, L., Rahmiati, B. F., Naktiany, W. C., Lastyana, W., & Jauhari, M. T. (2022). Analisis Kandungan Proksimat Dan Serat Pangan Tepung Daun Kelor dari Kabupaten Kupang Sebagai Pangan Fungsional. *Nutriology: Jurnal Pangan, Gizi, Kesehatan*, 3(2), 44–49. <https://doi.org/10.30812/nutriology.v3i2.2454>
- Zainuddin, N. M., & Hajriani, S. (2021). Proses Pembuatan Bubuk Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Tambahan Makanan Fungsional Berdasarkan Suhu Dan Lama Pengeringan Yang Berbeda. *Jurnal Agritechno*, 14(02), 116–121. <https://doi.org/10.20956/at.v14i2.51>