

PEMBUATAN *CHICKEN STICKS* DENGAN PEMANFAATAN TEPUNG DAUN KELOR DAN PENGARUHNYA TERHADAP NILAI GIZI PRODUK

¹Eduard Kalendi Wawu*, ²Yessy Tamu Ina, ³Aris Umbu Hina Pari

^{1,2,3}Program Studi Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Kristen Wira
Wacana Sumba, Jl. R. Suprpto No.35, Kabupaten Sumba Timur, Nusa Tenggara Timur, Indonesia
Corresponding Author: eduardkalendiwawu@gmail.com

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 proksimat.

Kata Kunci: Stik Ayam, Tepung Kelor, Nilai Gizi Produk.

PENDAHULUAN

Ayam broiler telah dikenal masyarakat Indonesia dengan berbagai kelebihan. Hanya 5-6 minggu sudah bisa dipanen. Dengan waktu pemeliharaan yang relatif singkat dan menguntungkan, maka banyak peternak baru serta peternak musiman yang bermunculan di berbagai wilayah Indonesia. Dengan berbagai macam strain ayam ras pedaging yang telah beredar di pasaran, peternak tidak perlu risau dalam menentukan

pilihannya dan meningkatnya permintaan protein hewani setiap tahun berdampak pada pertumbuhan jumlah penduduk, meningkatnya kesadaran akan kesehatan, dan meningkatnya daya beli. nilai gizi protein hewani juga lebih tinggi dibandingkan protein nabati karena mengandung asam amino esensial yang dibutuhkan oleh tubuh. Produksi daging ayam sangat cepat karena dapat dipanen pada umur lima sampai enam minggu dengan bobot 1,7 sampai dengan 2 kg. Daging dapat diolah menjadi berbagai jenis

produk yang menarik dengan aneka bentuk dan rasa yang bertujuan untuk memperpanjang masa simpan serta dapat meningkatkan nilai ekonomis tanpa mengurangi nilai gizinya. Salah satu produk olahan daging yang banyak ditemui di pasaran dan digemari masyarakat mulai dari anak-anak hingga dewasa yang telah beredar dan memiliki daya produktivitas relatif sama. Artinya seandainya terdapat perbedaan, perbedaannya tidak terlalu jauh. Daging merupakan bahan pangan yang penting dalam memenuhi kebutuhan gizi. Selain mutu proteinnya tinggi, pada daging terdapat pula kandungan asam amino esensial yang lengkap dan seimbang (Mahgfira & Nasir, 2020). Daging ayam merupakan daging unggas yang paling banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan merupakan sumber pangan yang memiliki kandungan gizi yang lengkap yaitu sebagai sumber asam amino esensial yang diperlukan tubuh manusia, sehingga baik untuk dikonsumsi (Kasri, 2022). *Chicken Sticks* merupakan olahan makanan yang terbuat dari protein hewani seperti daging ayam, yang dibumbui dan digiling halus. Penyelesaian *Chicken Sticks* yaitu dibentuk bulat panjang dan digoreng hingga matang. Kandungan terbanyak dari *Chicken Sticks* adalah protein dan karbohidrat (Kasri, 2022).

Tepung daun kelor (*Moringa oleifera*) yang mengandung zat aktif antioksidan dan antibakteri, dianggap mampu meningkatkan kinerja dan mencegah kerusakan organ dalam sehingga berpengaruh baik terhadap peningkatan metabolisme dan penyerapan nutrisi dalam tubuh yang dapat memicu pertumbuhan. Daun kelor sebagai fortifikan pada pangan juga sudah dilakukan sebelumnya. (Suminah, 2022) melaporkan penambahan tepung daun kelor dalam pembuatan *chicken sticks* yang bahan dasarnya tepung terigu. Sedangkan penggunaan tepung daun kelor dalam pembuatan *chicken sticks* juga sudah dilakukan (Matondang & Asmaq, 2024) namun inovasi pembuatan *chicken sticks* dengan penambahan daun kelor diprediksi dapat mendongkrak kualitas daging ayam yang kaya akan manfaat sebagai pangan

fungsional seperti balita stunting, yang juga akan lebih meningkatkan nilai ekonomis ternak ayam broiler.

Menurut (Matondang & Asmaq, 2024) *chicken sticks* adalah jenis produk olahan daging—dibuat dengan cara digiling dan dibumbui dagingnya, lalu melapisinya dengan perekat tepung dan dibekukan agar kualitasnya tetap terjaga seiring berjalannya waktu. *chicken stick* yang biasanya terbuat dari daging ayam, merupakan salah satu daging yang paling sering dikonsumsi oleh masyarakat dan dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan *chicken stick*. Sejak *chicken sticks* pertama, telah terjadi banyak kemajuan dalam perkembangan *chicken sticks* dari masa ke masa. Pembuatan *chicken sticks* daging ayam dikombinasikan dengan zat-zat tertentu yang memiliki komposisi kimia yang seharusnya memberikan gizi seimbang. Ada berbagai pilihan untuk menyiapkan *chicken sticks*, seperti menggunakan tepung daun kelor sebagai pengganti tepung terigu. Daun kelor kaya akan vitamin, mineral, dan protein. Pembuatan *chicken sticks* biasanya ditambahkan bahan berupa tepung, ada beberapa jenis tepung yang sering digunakan dalam pembuatan *chicken sticks* yaitu, tepung tapioka, tepung terigu, tepung beras, dan tepung daun kelor. Tepung daun kelor mengandung kadar protein dan karbohidrat yang signifikan, sama seperti tepung terigu. Diperkirakan bahwa kualitas *chicken sticks* akan terpengaruh oleh penambahan tepung daun kelor ke dalam adonan karena karbohidrat ini (pati) memiliki potensi untuk mengikat udara dan mengemulsi lemak, sedangkan protein bahan utama pembuatan *chicken stick* adalah tepung daun kelor sebelumnya telah diteliti. (permadi et al. 2012)

Tepung kelor sangat bermanfaat dalam meningkatkan nilai gizi pada produk, karena tepung kelor mengandung protein nabati sehingga sangat baik apabila dikonsumsi oleh anak-anak, remaja dan orang dewasa. Meningkatnya status stunting di NTT sehingga program pemerintah mewajibkan masyarakat untuk menanam kelor dan mengonsumsi 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

Waktu Dan Tempat

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Terpadu Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Kecamatan Kampera, Kabupaten Sumba Timur, penelitian dilaksanakan pada bulan September 2024 sampai dengan November 2024.

Materi Penelitian

Adapun peralatan yang digunakan adalah bokor, pisau, *beaker glass* 250 ml, batang pengaduk, timbang elektrik, serbet, blender, cling wrap, mangkok container 500 ml, cater, termos kecil, gunting, papan iris, tisu paseo, sarung tangan plastik, zipper bag, plastik klip, aluminium foil, stiker level, kompor, sutil, serokan gelas kualiti dan mortar.

Jenis – jenis bahan dalam penelitian adalah tepung kelor, daging ayam, mentega, tepung terigu, tepung beras, garam, masako, merica, ketumbar, bawang putih, dan gula

Adapun komposisi bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daging

ayam segar yang diperoleh dari pasar Kecamatan Kota Waingapu, Kabupaten Sumba Timur sebanyak 25 gram, tepung kelor yang di ekstrak sesuai masing-masing perlakuan, tepung terigu 125 gram, tepung beras 18 gram, lalu kemudian siapkan bumbu -bumbu berupa bawang putih 13 gram, garam 1 gram, penyedap rasa 1 gram, merica 3 gram, ketumbar 3 gram, gula pasir 10 gram, mentega 30 gram dan minyak goreng.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 5 ulangan. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut:

- P0: tanpa penambahan tepung kelor
 - P1: penambahan 5% tepung kelor
 - P2: penambahan 10% tepung kelor
 - P3: penambahan 15% tepung kelor
- (Sumber review jurnal Harahap & Hasibuan, 2023)

Prosedur Penelitian

Proses produksi tepung daun kelor, sebagaimana dijelaskan oleh (Sauveur dan Broin (2010) terdiri dari dua tahap:

- Memisahkan daun kelor dari tangkai, lalu dicuci dan jemur di bawah sinar matahari hingga 3 hari daun kelor mengering, dan selanjutnya daun tersebut digiling dengan menggunakan blender.
- Setelah tahap penghalusan, tepung daun kelor disaring menggunakan ayakan untuk mendapatkan tepung dengan tekstur yang lebih halus, lalu melakukan pengolahan *chicken sticks*

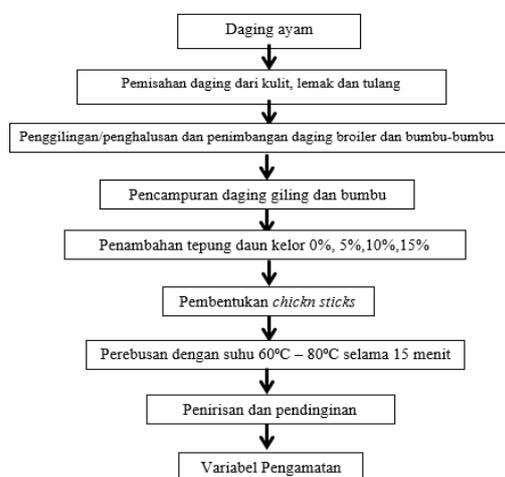
Menurut (Tumion, 2017) Pengelolaan *chicken sticks*.

cara persiapan *chicken moringa sticks* sebagai berikut:

- Potongan daging ayam dicuci secara menyeluruh. Kemudian, direndam dengan campuran *Immersed in a mixture of lime juice and salt water*, lalu biarkan selama 15 menit di dalam lemari pendingin. Persiapkan lapisan pelindung yang kering: campur rata tepung kelor, tepung terigu,

- maizena, lada halus, ketumbar, sisihkan di blender
- Persiapkan bahan pencelup yang basah dengan cara mengocok telur, tambahkan sejumput garam dan merica, kemudian sisihkan.
 - Hangatkan minyak untuk menggoreng dalam jumlah yang cukup celupkan potongan dada ayam ke dalam campuran bahan pencelup yang basah.
 - Setelah itu, taburkan lapisan kering pada daging ayam.
 - Lakukan kembali kedua langkah sebelumnya, sambil menekan dan mencubit-cubit ayam untuk menciptakan tekstur keriting dan *crispy*.
 - Pastikan minyak mencapai suhu yang cukup tinggi, kemudian goreng daging ayam hingga benar-benar matang dan berwarna coklat keemasan Angkat dan biarkan air mengalir.
 - Siap di sajikan

Diagram Pembuatan *Chicken Sticks*



Gambar 1. Diagram Pembuatan *Chicken Sticks*

Variabel Pengamatan

Kadar air

Teknik Damayanti, (2022) digunakan untuk pengujian kadar air. Menggunakan oven yang diatur antara 100 dan 102 derajat Celcius, 5 gram sampel dikeringkan hingga mencapai berat konstan. Berat awal dan akhir kemudian dikurangi untuk menemukan

kandungan air Perhitungan kandungan air dapat dilakukan. berdasarkan rumus:

$$kadar\ air\% = \frac{Berat\ awal - Sampel\ akhir}{Berat\ awal} \times 100$$

pH

Pengujian pH dalam gelas kimia sampel dihaluskan dan ditimbang hingga 1 g dalam gelas kimia. Setelah itu, ditambahkan 10 ml air suling dan diaduk. pH sampel dalam wadah kemudian ditentukan menggunakan pH meter yang dikalibrasi dengan larutan penyangga pH 4 dan pH 7. Hasil pembacaan pH meter digunakan untuk menentukan nilai pH hingga angka digital tetap konstan (Suciati & Wiarta, 2023).

Uji Organoleptik (rasa, tekstur, warna dan kesukaan)

Karena penilaian konsumen menempatkan prioritas lebih tinggi pada kualitas makanan, organoleptik merupakan salah satu ukuran kualitas produk yang berhubungan dengan persetujuan konsumen untuk dikonsumsi. Sebagai penilaian dari produk yang akan dikonsumsi (Juniasih et al., 2013).

Rasa

Rasa *chicken sticks* moringa merupakan salah satu faktor penentu penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Produk ini dibuat dengan memadukan berbagai rempah dan bumbu. Diperkirakan penggunaan ekstrak tepung daun kelor akan menghasilkan rasa yang unik.

Tabel 1. Rasa pada *chicken sticks*

Rasa	Skor
Tidak berasa duan kelor	1
Agak berasa daun kelor	2
Berasa duan kelor	3
Sangat berasa daun kelor	4

Tekstur

Tekstur suatu produk makanan merupakan sifat penting yang dapat mempengaruhi persetujuan konsumen. Tekstur sering merujuk pada pengindraan atau

uji organoleptik pada bahan padat yaitu di mulut selama prosedur oral seperti mengunyah dan mengecap, atau sensasi.

Tabel 2. Tekstur Pada Chicken Sticks

Tekstur	Skor
Tidak renyah	1
Agak renyah	2
Renyah	3
Sangat renyah	4

Warna

Saat memilih makanan, warna merupakan hal pertama yang dipertimbangkan. Hal ini dikarenakan kesan pertama konsumen terhadap daging didasarkan pada warna dan tampilannya. Warna merah terang merupakan warna daging yang paling disukai konsumen, yang merupakan tanda daging berkualitas tinggi (Juniasih et al., 2013).

Tabel 3. Warna Padachichen Sticks

Warna	Skor
Kecoklatan	1
Kehijauan kecoklatan	2
Hijau pekat	3
Hijau kehormatan	4

Kesukaan

Salah satu pendekatan yang sering digunakan adalah mengukur keinginan konsumen terhadap suatu produk, di mana panelis menawarkan evaluasi komprehensif tentang atribut produk (warna, tekstur, rasa, dan tingkat preferensi).

Tabel 4. Kesukaan Pada Chicken Sticks

Kesukaan	Skor
Tidak suka	1
Agak suka	2
Suka	3
Sangat suka	4

Beta Karoten

Salah satu jenis kompleks hidrokarbon karotenoid adalah beta karoten, yang merupakan senyawa tetraterpenoid (Ratna, 2007). Karena memiliki ikatan rangkap, beta karoten rentan terhadap oksidasi. Katalis cahaya dan logam, terutama tembaga, besi, dan mangan, akan mempercepat oksidasi beta

karoten. Pada rantai karbon dengan ikatan rangkap, oksidasi akan terjadi secara acak. Beta-karoten merupakan antioksidan dan pemulung oksigen yang potensial. Radikal bebas dapat diikat secara efektif oleh beta-karoten jika hanya terdapat 2–20% oksigen. Beta-karoten dapat berfungsi sebagai pro-oksidan pada tekanan oksigen yang tinggi pada rentang fisiologis (Suciati & Wiarta, 2023).

Total Antioksidan

Senyawa yang dikenal sebagai antioksidan bekerja untuk melawan radikal bebas. Menurut penelitian National Library of Medicine, penggunaan daun kelor terbukti mengandung banyak komponen antioksidan, seperti quercetin dan asam klorogenat, yang dapat mengurangi stres yang disebabkan oleh tingginya kadar radikal bebas (Keguruan et al., 2024).

Analisis Data

Uji Shapiro-Wilk digunakan untuk menentukan apakah parameter pengamatan normal. Uji ANOVA dengan tingkat kepercayaan 5% kemudian dilakukan jika data normal. Uji Duncan Multiple Region digunakan untuk menentukan apakah ada efek yang nyata. Warna, rasa, tekstur, dan tingkat kesukaan merupakan variabel organoleptik yang secara khusus diuji menggunakan uji *Kruskal-Wallis Non-Parametrik*; apabila terdapat perbedaan nyata maka digunakan uji *Mann-Whitney*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air pada pangan dapat berdampak pada pemanfaatan tepung kelor dan pengaruhnya terhadap nilai *gizi* produk, dan kualitasnya. Kadar air dipengaruhi oleh penambahan tepung kelor hasil dapat dilihat sebagaimana pada Tabel 5

Tabel 5, menunjukkan bahwa nilai kadar air pada *chicken sticks* dengan Pemanfaatan tepung daun kelor yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap seluruh perlakuan. Hasil

penelitian terlihat bahwa P3 menunjukkan persentase kadar air cukup meningkat yaitu 33,38. dan diikuti dengan persentase kadar air yang rendah yaitu P1=27,99 dan P2=31,97 Pada perlakuan P3 terlihat persentase kadar air cukup tinggi P3=33,38.

Tabel 5. Pengaruh Konsentrasi Tepung Kelor Terhadap Kadar Air *Chicken Sticks*

Perlakuan	Kadar Air
P0	32,95 ^d %
P1	27,99 ^c %
P2	31,97 ^b %
P3	33,38 ^a %

Keterangan : superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Hasil penelitian pangan yang masuk dalam alat penggorengan akan menerima panas dan kandungan air dalam makanan menguap, (Izzah et al., 2024). Didukung (Tibahary, 2018) bahwa selama proses penggorengan terjadi penguapan air yang mengakibatkan kadar air berkurang. Peningkatan kadar air berpengaruh pada kualitas kerenyahan dari *chicken sticks*. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan *chicken sticks* menjadi bertekstur lembek. kadar air terikat lemah pada hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa perbedaan level transglutaminase tidak mempengaruhi nilai kadar air. kadar yang terendah terdapat pada p2 yaitu 27,99 dan kadar air yang tertinggi terdapat pada p3 yaitu 33,38 (tabel 5) tingginya kadar air terikat pada perlakuan p0 32,95 diduga karena jumlah tepung terigu yang ditambahkan pada formulasi pembuatan *chicken sticks* lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan yang lain. pada penelitian ini, formulasi tepung terigu berkurang karena substitusi dengan penambahan tepung daun kelor.

Air sangat penting pada sistem pangan yang mempengaruhi proses pengolahan, keamanan mikroba, persepsi sensorik, dan stabilitas penyimpanan dan umur simpan (Kaimudin et al., 2021). 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 (Suciati & Wiarta, 2023). Peningkatan kadar air disebabkan karena peningkatan protein yang ditambahkan (Mughtar et al., 2023). 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 01-2713- 1999 yaitu maksimal 60%. Menurut (Penelitian, 2024). 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. 01-2891-1992 yaitu maksimal 60%. Hal ini menyatakan bahwa, kadar air merupakan komponen yang penting dalam bahan pangan, karena kadar air berpengaruh pada penampakan, cita rasa, dan tekstur produk. Perlakuan yang terbaik dalam penelitian ini adalah terdapat pada P3 karena mendekati standar SNI.

Kadar air terikat bebas (free water) merupakan kandungan udara dalam bahan makanan yang tidak mengikat bahan lain secara kimia atau fisik. Jenis udara ini mempengaruhi seberapa cepat makanan rusak (secara kimia, fisik, dan mikrobiologis). kadar air terikat kuat (bound water) merupakan kandungan udara yang menciptakan ikatan fisik dan kimia antara bahan-bahan dalam hidangan. ada dua kategori untuk jenis air ini: air yang terikat lemah dan air yang terikat kuat. Menurut (Anggereni et al., 2021), kadar air akhir setelah pemanasan (juga dikenal sebagai berat kering saat menggunakan metode gravimetri untuk menentukan kadar air) tidak terpengaruh oleh ikatan udara yang kuat, sedangkan ikatan udara yang lemah adalah bentuk air yang masih dapat menguap saat

metode gravimetri digunakan untuk memastikan hasil kadar air akhir yang akurat.

Hal ini diduga disebabkan karena pada proses pemanasan dan penggorengan terjadi reaksi antara senyawa-senyawa yang terkandung di dalam komposisi *chicken sticks* sehingga uap air dalam bahan mengalami penguapan. (Batari et al., 2021) melaporkan bahwa selama waktu pemanasan kemungkinan bahan untuk kehilangan kadar airnya semakin besar. Sedangkan kadar air *chicken sticks* berdasarkan SNI 01-2973-1992 (BSN, 1992) dimana kadar air maksimum yang terdapat pada *chicken sticks* adalah 5% yang dihasilkan masih berada di bawah persyaratan SNI, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air *chicken sticks* dengan penambahan tepung daun kelor belum memenuhi persyaratan SNI.

pH

pH merupakan salah satu kriteria yang digunakan untuk menilai kualitas makanan. Nilai pH dapat berubah jika tepung kelor ditambahkan ke dalam bahan-bahan yang digunakan untuk membuat kerupuk *chicken sticks*. Temuan penelitian ini terlihat jelas, sebagaimana pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh Konsentrasi Tepung Kelor Terhadap Ph *Chicken Sticks*.

Perlakuan	pH
P0	7.75 ^a
P1	7,25 ^b
P2	6.73 ^c
P3	6.33 ^d

Keterangan: superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Tabel 6, terlihat bahwa seluruh perlakuan menunjukkan adanya perbedaan nyata $P < 0,05$ dengan rerata pH yang rendah berturut - turut yaitu P2 ;P3 sebesar 6.33 ; 6.73. Perlakuan P1 dan P0 menunjukkan adanya perbedaan nyata dimana persentase pH masing-masing cukup tinggi yaitu 7,25 dan 7,75. Meningkatnya nilai pH pada P0,100% tepung kelor dan P2 diduga karena ekstrak tepung kelor bersifat basa sehingga

pada perlakuan tersebut nilai pH menjadi meningkat. Sebaliknya, nilai pH perlakuan P2 dan P3 menjadi menurun karena ekstrak tepung daun kelor dalam keadaan pahit senyawa tannin, sehingga nilai pH menjadi rendah. Nilai pH berfungsi sebagai pengukur tingkat keasaman yang mempengaruhi rasa produk yang dikemas. Berdasarkan analisis data pada tabel di atas, kadar pH menurun saat nilon dan kemasan vakum digunakan. Menurut (Silvia et al., 2022)) menyatakan bahwa produksi asam laktat melalui proses glikolisis akibat aktivitas mikroba merupakan penyebab turunnya kadar pH. Keasaman otot meningkat akibat penumpukan asam laktat pada *chicken sticks*. Sementara itu, semakin banyak kemasan berbahan nilon dan non-vakum, PE dan vakum, serta PE dan non-vakum yang digunakan. Aktivitas mikroba merupakan penyebab pertumbuhan ini. Nilai pH *chicken sticks* akan meningkat seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Hal ini sesuai dengan pernyataan tersebut (Suciati & Wiarta, 2023) menyatakan bahwa nilai pH *chicken sticks* semakin tinggi disebabkan oleh mikroba yang mendeaminasi asam-asam amino dalam *chicken sticks* sehingga menghasilkan senyawa bersifat basa seperti amoniak atau NH_4 mikroba pada umumnya tumbuh pada *chicken sticks* masih aman kadar gizinya.

Reaksi Mailard adalah reaksi kecoklatan non enzimatis yang terjadi karena adanya reaksi antara gula pereduksi bebas dari asam amino atau protein. (Batari et al., 2021) melaporkan bahwa perubahan warna dari produk pangan misalnya stik akan mengalami perubahan warna menjadi gelap atau coklat tua disebabkan oleh terjadinya reaksi Mailard yang sangat cepat

Uji Organoleptik

Sebanyak 20 orang panelis berpengalaman mengikuti uji Organoleptik *chicken sticks* tepung kelor yang mana pengujiannya meliputi warna, rasa, tekstur dan kesukaan. Rerata hasil penilaian panelis terhadap organoleptik dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil uji organoleptik

Perlakuan	warna	rasa	tekstur	Kesukaan
P0	1.00 ^c	1.60 ^c	1.95 ^c	2.15 ^c
P1	1.70 ^b	2.30 ^b	2.75 ^b	2.80 ^b
P2	1.90 ^b	2.40 ^b	3.25 ^a	3.45 ^a
P3	2.15 ^a	2.35 ^a	3.45 ^a	3.65 ^a

Keterangan : superscript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Warna

Tabel 7, menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap perlakuan. Hasil analisis Uji organoleptik warna pada *chicken sticks* dibagi menjadi empat kategori, yaitu, kehijauan kecokelatan, hijau pekat, dan hijau kehitaman. Uji organoleptik ini warna digunakan untuk mengetahui kualitas *chicken stick*. Hasil uji organoleptik warna didapatkan P3 mendapatkan nilai tertinggi yaitu 2.15; diikuti P2 dengan nilai 1.90 dan P0 dengan nilai 1.00, warna *chicken sticks* menjadi meningkat yaitu pada P3 dengan hijau kecokelatan, hijau kecokelatan dipengaruhi atau kadar klorofil yang tinggi menyebabkan hijau kecokelatan dipengaruhi atau adanya kadar tanin dan pada saat penggorengan menyebabkan produk tersebut menjadi kecokelatan hal ini didukung oleh, Uji Hedonik Warna yang dihasilkan pada *chicken sticks*. dipengaruhi oleh konsentrasi tepung daun kelor yang semakin banyak menjadi semakin hijau kecokelatan. Semakin tinggi mineral pada bahan, yaitu pada *chicken sticks* tepung kelor, maka warna produk semakin hijau kecokelatan (Hayati, 2017) Warna hijau pada *chicken sticks* disebabkan karena warna alami yang dimiliki tepung kelor. Pada konsentrasi penggunaan tepung kelor yang tinggi.

Menurut (Widyawatiningrum et al., 2019), reaksi mailard merupakan penggorengan merupakan proses termal yang umum dilakukan orang dengan menggunakan minyak atau lemak pangan. Bahan pangan yang digoreng mempunyai permukaan luar warna coklat keemasan. Warna yang muncul disebabkan karena reaksi hijau kecokelatan (maillard). Reaksi Maillard terjadi antara protein, asam amino dengan gula, aldehida dan keton yang merupakan penyebab terjadinya kecokelatan selama pemanasan

atau penyimpanan dalam waktu yang lama pada bahan pangan berprotein.

Rasa

Tabel 7, menunjukkan adanya perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada seluruh perlakuan. Hasil analisis. terlihat bahwa Perlakuan P3 berbeda nyata dengan P0, P1 dan P2. Panelis memberikan skor tertinggi pada perlakuan P3 yaitu 2.40 dan 2, 35 dengan kriteria produk berasa *chicken sticks*. Hal ini menunjukkan, bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung kelor yang diberikan maka semakin tinggi cita rasa pada produk. Senyawa yang berperan dalam rasa yaitu Flavonoid. Merupakan angka kerendahan nyata dari perlakuan P0 1.60. Perubahan yang terjadi terhadap tingkat rasa dapat dilihat dari Penelitian (Crowther, 1999), menyatakan bahwa penambahan tepung kelor yang berbeda dapat mempengaruhi daya penerimaan panelis. Hasil uji (Pokhrel, 2024) menunjukkan bahwa penggunaan tepung kelor pada *chicken sticks* fortifikasi tepung kelor dengan penambahan tepung kelor

Tekstur

Tekstur merupakan sifat-sifat yang penting dalam mutu pangan hasil analisis nilai organoleptik tekstur dari *chicken sticks* dengan ekstrak menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk yang dihasilkan, selain itu, proses penggorengan tekstur (Z. Suhaemi et al., 2021). Semakin banyak tepung kelor yang ditambahkan maka akan mempengaruhi semakin kerenyahan *chicken sticks*. Terdapat perlakuan P2. 3,25 dan P3.3,45 dengan kriteria kerenyahan dan P0. 1,95 dan P1. 2,75 dengan kriteria renyah dan tidak renyah karena disebabkan kadar air, dimana yang

tinggi pada pangan menyebabkan produk menjadi rendah pada perlakuan P0. 1,95 memiliki kandungan air yang rendah sehingga membuat *chicken sticks* menjadi tidak renyah hasil penelitian yang terbaik pada perlakuan ini yaitu pada P2 dan P3 karena panelis menyukai produk ini dengan kriteria renyah.

Kesukaan

Nilai rata-rata tingkat kesukaan *chicken sticks* ayam berdasarkan yang mempengaruhi penambahan tepung daun kelor yang menunjukkan berbeda nyata terhadap tingkat kesukaan ($P < 0,05$). Perubahan yang terjadi terhadap tingkat kesukaan *chicken sticks* dapat dilihat dari nilai rata-rata P0, 2,19, dan panelis memberikan kriteria agak suka diperlakukan P2, 3,45 dan P3, 3,65. Panelis memberikan kriteria suka. Kesukaan panelis terhadap P2 dan P3, karena warna produk menjadi meningkat dengan kriteria kehijauan pekat, rasa, renyah. Rasa produk menjadi

meningkat dipengaruhi kerenyahan sama rasanya umum mudah ditelan

Kualitas Nutrisi

Kadar air *Chicken sticks* dengan perlakuan konsentrasi tepung kelor yang berbeda berpengaruh pada kadar air yang dihasilkan dengan kisaran 3,247% -sampai 5,765%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase kadar air paling tinggi P2 (6,797%), P0 (5,765%) dan kadar air terendah terdapat pada perlakuan P1 (2,993%) dan P3 (3,247%). Kadar air menjadi rendah pada perlakuan disebabkan oleh faktor panas menyebabkan sebagian kadar air menjadi hilang. Berdasarkan SNI 01-6683-2002 tentang produk *chicken sticks* kandungan air maksimal adalah sebesar 5%, Menurut (Musumari,patou *et al.*, 2020) kadar air 3–7% dalam bahan pangan dapat mengurangi kemungkinan pertumbuhan mikroba dan reaksi kimia yang merusak seperti hidrolisis atau oksidasi lemak.

Tabel 8. Total Uji Proksimat

Perlakuan	Kadar air %	Kadar abu %	Kadar lemak %	Kadar protein %	Kadar karbohidrat %
P0	5,765	1,063	11,901	10,720	70,552
P1	2,993	4,153	12,194	10,393	70,267
P2	6,797	2,852	9,930	9,826	70,595
P3	3,247	3,915	14,992	10,326	67,520

Sumber Data : Laboratorium Pertanian Universitas Warmadewa Tahun 2024

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 (Putri, 2018) Kadar abu angka terendah yang dihasilkan oleh perlakuan P0 (1,063%) dan P2 (2,852 %) dan diikuti pada perlakuan P1 dan P3 menunjukkan kadar abu dengan angka tertinggi yaitu 4,153- 3,915. Tingginya kadar abu pada *chicken sticks* menunjukkan bahwa kandungan mineral pada *chicken sticks* tergolong tinggi. Hal Ini didukung oleh. (Haingu *et al.*, 2024) 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 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 P2, P0 dan P1 yaitu 9,930, 11,901, 112,194. Perlakuan P3 rerata kadar lemak cukup meningkat yaitu 14,992. Meningkatnya kadar lemak pada perlakuan tersebut disebabkan 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 P2 dan P3 dengan rerata yaitu 9,826-10,26. Rerata protein menjadi rendah diduga diakibatkan oleh faktor 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 (Keguruan et al., 2024). Perlakuan P0, P1 menunjukkan rerata kadar protein meningkat yaitu 10,720- 10,393. Meningkatnya kadar protein diakibatkan oleh proses salting out sehingga daya larut protein berkurang, dan mengakibatkan protein terpisah sebagai endapan. (Inarest, Fathonah, & Rosidah, 2014) syarat mutu *chicken sticks* SNI 01-6683-2002 yaitu protein minimum sebesar 5,00%.

Kadar karbohidrat Kadar protein *chicken sticks* yang dihasilkan berpengaruh pada meningkatnya kadar karbohidrat pada perlakuan P2, P0, P1 yaitu 70,595%, 70,552%, 70,267%. 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 P3 menunjukkan rendahnya kadar karbohidrat yaitu 67,520. Rendahnya kadar karbohidrat disebabkan oleh karena adanya proses pemasakan terdapat sebagian karbohidrat yang hilang serta kandungan gula pereduksi yang rusak.

KESIMPULAN

Kadar air pada *chicken sticks* dengan Pemanfaatan tepung daun kelor dimana semakin sedikit kadar air maka semakin baik dan bertahan lama pada perlakuan P1, sedangkan pH pada perlakuan P3. Berdasarkan hasil Uji Organoleptik berdasarkan kriteria warna, tekstur dan kesukaan berturut – turut pada perlakuan P3 dengan penambahan 15% tepung daun kelor, sedangkan rasa pada perlakuan P2 dengan penambahan 10% tepung daun kelor, hal ini disebabkan semakin tinggi konsentrasi tepung kelor yang diberikan maka semakin tinggi cita rasa pada produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggereni, S., Suhardiman, S., & Amaliah, R. (2021). Analisis Ketersediaan Peralatan, Bahan Ajar, Administrasi Laboratorium, Keterlaksanaan Kegiatan Praktikum di Laboratorium Fisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 414.
<https://doi.org/10.20527/jipf.v5i3.3925>
- Batari, A., Jabbar, K., Wulandari, Z., & Suryati, T. (2021). Characteristics of Processed Ducks Originated from South Sulawesi (Nasu Palekko) with Different Processing Methods and Duration. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Peternakan Tropis*, 8(3), 362–370.
<https://doi.org/10.33772/jitro.v8i3.18057>
- Crowther, C. H. (1999). Seeing and learning. In *New Scientist* (Vol. 162, Issue 2188).
- Damayanti, A. (2022). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Belajar Peserta Didik Mata Pelajaran Ekonomi Kelas X SMA Negeri 2 Tulang Bawang Tengah. *SNPE FKIP Universitas Muhammadiyah Metro*, 1(1), 99–108.
- ekosistem perairan. (2000). *Susanto (2000)*.
<https://doi.org/10.26877/jiphp.v8vi2i.20978>

- Harahap, A. Y. A., & Hasibuan, A. M. (2023). Penerapan Metode Pembelajaran Think Talk Write terhadap Hasil Belajar Matematika. *Journal on Teacher Education*, 4(3), 629–635.
- Hayati, R. (2017). Pengaruh Kadar Air dan Persamaan Model Bet untuk Prediksi Masa Simpan Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pertanian Indonesia*, 9(1), 17–22. <https://doi.org/10.17969/jtipi.v9i1.6149>
- Izzah, A. N., Nurtiana, W., Ningrum, M. A., Anggraeni, S., Nugroho, I., Hasanah, A. S., Alfidah, R., & Febriyani, R. (2024). Effect of Beef Treatment at Different Temperatures on Myoglobin Changes : A Brief Review. *Journal of Tropical Food and Agroindustrial Technology*, 5(01), 1–8. <https://doi.org/10.21070/jtfat.v5i01.1620>
- Juniasih, N. W., Jampel, I. N., & Setuti, N. M. (2013). Pengaruh Model Pembelajaran Think Talk Write (TTW) Berbantuan Media Konkret terhadap Hasil Belajar IPA Siswa Kelas IV SD. *Jurnal Mimbar PGSD Undiksha*, 1(1), 1–12.
- Kaimudin, M., Sumarsana, S., Radiana, M. S. Y., & Noto, S. H. (2021). Karakteristik Pangan Fungsional Nugget dan Stik dari Tepung Ikan Layang Ekor Merah (*Decapterus kuroides*) dan Ampas Tahu. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 24(3), 370–380. <https://doi.org/10.17844/jphpi.v24i3.36967>
- Kasri, D. T. (2022). Pengaruh Penambahan Tepung Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Dengan Level Yang Berbeda Terhadap Kualitas Fisik Bakso Daging Broiler. *Skripsi Jurusan Ilmu Peternakan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar*, 1–83.
- Room, Fahmi. Syam, Nur Ina (2024). Penerapan Model Pembelajaran Think Talk Write Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa. *Jurnal PTI (Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi) Vol 11*, No. 1. Hal. 37–42.
- Mahgfira, L., & Nasir, M. (2020). Sistem Pendeteksi Kualitas Daging Berbasis Android. *Jurnal Teknologi Rekayasa Informasi Dan Komputer*, 3(2), 1–10.
- Matondang, S. N., & Asmaq, N. (2024). Pemanfaatan daun kelor (*Moringa Leifra*) dalam fortifikasi pembuatan nugget. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 09(30), 123–129. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v7i1.433>
- Muchtar, F., Hastian, H., & Ruksanan, R. (2023). Analisis Kadar Air, Kadar Protein dan Karakteristik Organoleptik Kerupuk Stik dengan Penambahan Konsentrasi Ikan Layang yang Berbeda. *AGRITEKH (Jurnal Agribisnis Dan Teknologi Pangan)*, 3(2), 94–105. <https://doi.org/10.32627/agritekh.v3i2.630>
- Wati, Denda Heni Candra. (2024). Pengaruh Tingkat Penggunaan Spirulina (*Arthrospira Platensis*) Terhadap Bobot Karkas Dan Non Karkas Ayam Kampung Ulu. *Proposal Penelitian Program Studi Peternakan Universitas Mataram*
- Putri, V. D. (2018). Uji Kualitas Kimia Dan Organoleptik Pada Nugget Ayam Hasil Substitusi Ampas Tahu. *Jurnal Katalisator*, 3(2), 143. <https://doi.org/10.22216/jk.v3i2.3711>
- Silvia, D., Yusuf, M. R., & Zulkarnain, Z. (2022). Analisis Kadar pH dan Organoleptik Daging Ayam dengan Metode Vakum dan Non-vakum. *Metana*, 18(1), 1–6.

- Suciati, N. K., & Wiarta, I. W. (2023). Dampak Metode Outing Class Learning Berbantuan Media Lingkungan Hidup Terhadap Kompetensi Pengetahuan IPAS Kelas IV. *Indonesian Journal of Instruction*, 4, 230–239.
- Suminah, S. (2022). Flipchart Learning Media at TK Muyang Mersa Takengon Regency. *Intelektium*, 3(1), 56–64. <https://doi.org/10.37010/int.v3i1.686>
- Tibahary, A. R. (2018). Model-Model Pembelajaran Inovatif Muliana. *Scolae: Journal of Pedagogy*, 1(03), 54–64.
- Tumion, F. F. (2017). Kajian Variasi Penambahan Tepung Terigu Dan Penambahan Air Pada Pembuatan Donat Dari Limbah Kulit Pisang Kepok (Musa Paradisiaca Formatypica). *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 8(1), 57–65. <https://doi.org/10.35891/tp.v8i1.536>
- Widyawatinigrum, E., Nur, S., & Ida, N. C. (2019). “Perbaikan Metode Penggorengan Terhadap Kualitas Kimia Dan Organoleptik Nugget Ayam Kelor.” *Seminar Nasional Hasil Pengabdian Masyarakat Dan Penelitian Pranata Laboratorium Pendidikan Politeknik Negeri Jember Tahun 2019*, 288–293.
- Z. Suhaemi, Husmaini, E. Yerizal, & N. Yessirita. (2021). Pemanfaatan Daun Kelor (Moringa oleifera) dalam Fortifikasi Pembuatan Nugget. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 9(1), 49–54. <https://doi.org/10.29244/jipthp.9.1.49-54>