

MUTU MIKROBIOLOGI DAN ORGANOLEPTIK *NUGGET* AYAM KEMASAN BERDASARKAN LAMA PENYIMPANAN SEPERTI PENERAPAN DI PASAR TRADISIONAL

Muhammad Lutfi Abdullah¹, Aminullah^{2*}, Siti Nurhalimah³

¹Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda,
lutfi.mla@gmail.com.

²Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda,
aminullah@unida.ac.id.

³Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda,
siti.nurhalimah@unida.ac.id.

ABSTRAK

Nugget merupakan salah satu produk beku siap saji yang banyak dijual di pasar tradisional maupun supermarket. Namun, penyimpanan *nugget* di pasar tradisional seringkali tidak memperhatikan suhu yang tepat untuk menjaga kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh lama penyimpanan *nugget* kemasan terhadap mutu mikrobiologi dan organoleptik melalui proses penyimpanan berulang dari suhu beku ke suhu ruang, seperti penerapan di pasar tradisional. Rancangan penelitian yang digunakan adalah satu faktor dengan lima perlakuan penyimpanan (0, 2, 4, 6, dan 8 hari). Parameter yang dianalisis meliputi angka lempeng total untuk mutu mikrobiologi, serta uji mutu sensori dan hedonik untuk menilai kualitas organoleptik. Hasil penelitian mengindikasikan bahwa seiring bertambahnya waktu penyimpanan, jumlah angka lempeng total terus meningkat hingga mencapai tingkat yang tidak dapat dihitung. Selain itu, lama penyimpanan juga mempengaruhi kualitas sensori, dimana warna *nugget* cenderung berubah menjadi kuning pucat, aroma menjadi amis, tekstur berlendir, dan penampakan menunjukkan tanda-tanda berjamur. Penurunan serupa juga terjadi pada mutu hedonik, dimana tingkat kesukaan terhadap semua parameter menurun seiring bertambahnya waktu penyimpanan.

Kata kunci : angka lempeng total, sensori, hedonik, *nugget* kemasan, kemampuan penyimpanan

PENDAHULUAN

Nugget adalah produk olahan berbahan dasar daging. yang melalui proses pencampuran bahan, penggilingan, pemanasan, pengorengan atau pemanggangan yang kemudian dikemas dan simpan pada suhu -18 °C (Yasmin *et al.*, 2013). Ditinjau dari segi penyimpanan ketika diedarkan di pasar, kebanyakan *nugget* ayam disimpan

di suhu ruang atau tanpa pendingin, tidak sesuai dengan anjuran yang tertera dari produsen. Semakin tinggi suhu penyimpanan *nugget* ayam yang tidak sesuai dengan anjuran, maka produk akan mengalami laju kerusakan semakin cepat, merujuk pada penelitian Hastuti *et al.* (2023), penyimpanan pada suhu tertinggi yang disarankan pada kemasan (25 °C) hanya bertahan selama 1 hari, pada pengujian suhu penyimpanan yang lebih tinggi (30 °C) menunjukkan laju kerusakan produk *chicken nugget* dan *sausages* akan semakin cepat (<1 hari atau 19 jam) mengalami kerusakan karena adanya aktivitas mikroba.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di pasar tradisional, biasanya *nugget* ayam yang akan dijual dikeluarkan dari *freezer* pada pukul 6.00 WIB dan disimpan pada suhu ruang hingga pukul 15.00 WIB, kemudian apabila produk tersebut tidak terjual habis maka dimasukkan kembali kedalam *freezer*. Menurut penelitian Ismed *et al.*, (2017), *nugget* ayam yang disimpan disuhu ruang menggunakan kemasan cerdas mengalami kerusakan pada hari kedua, ditandai dengan meningkatnya kadar air, pH dan hasil Angka Lempeng Totalnya terlalu banyak untuk dihitung (TBUD). Nilai angka lempeng total (ALT) yang tinggi dapat mengindikasikan adanya kontaminasi mikroba yang berpotensi membahayakan kesehatan konsumen (Dewi *et al.*,2024).

Pada penelitian Amalia (2012), pada produk *nugget* ikan yang disimpan selama 6 jam pada suhu ruang (25 °C) menunjukkan aktivitas mikroba yang cepat dibandingkan dengan suhu pendinginan (6 °C) dan suhu pembekuan (-18 °C). *Nugget* sebagai produk makanan yang diolah dengan berbagai bahan dan melalui proses produksi yang kompleks, memiliki potensi tinggi untuk terkontaminasi mikroorganisme. Menurut penelitian Manullang *et al.* (2018), cemaran mikroba pada sampel *nugget* kemasan yang diidentifikasi menggunakan angka lempeng total (ALT), menunjukkan hasil ALT pada *nugget* ayam kemasan yang nilai rerata nya $4,1 \times 10^4$ koloni/gram. Semakin tinggi nilai cemaran mikroba dan penyimpanan produk *nugget* ayam yang tidak sesuai dengan anjuran, diindikasikan dapat mempengaruhi kenampakan fisik dari produk tersebut. Berbeda dengan penyimpanan *nugget* ayam

yang disimpan pada kondisi suhu dingin. Menurut penelitian yang dilakukan Alfariqi & Purdiyanto (2023), tingkat kesukaan untuk warna *nugget* ayam yang disimpan pada kondisi suhu dingin pada hari ke-1 dengan nilai 5,42 relatif menurun pada hari ke-7 yang nilainya menjadi 5,24. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Avianto *et al.* (2024), yang menyatakan bahwa selama penyimpanan produk *nugget* ayam parmesan akan mengalami penurunan mutu dari segi rasa, tekstur, aroma hingga nutrisi. Pada penelitian Rumaseb *et al.* (2023), Produk *nugget* ikan gabus mengalami penurunan tingkat kesukaan pada parameter aroma, rasa, dan tekstur. Penurunan ini terjadi pada hari ke-3 dan hari ke-5 saat produk disimpan pada suhu ruang. Untuk memastikan keamanan produk *nugget* ayam kemasan yang banyak disimpan pada suhu ruang di pasar berdasarkan parameter mikrobiologi dan sensori, perlu dilakukan penelitian terhadap waktu penyimpanan pada hari keberapa produk *nugget* ayam kemasan mengalami penurunan mutu setelah dilakukan penyimpanan beku dan penyimpanan pada suhu ruang yang berulang pada *nugget* ayam kemasan berasal dari produsen *nugget* di Kabupaten Bogor yang dijual di pasar tradisional Bogor.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup autoklaf (merek All American, tekanan maksimum 30 psi, suhu maksimum 133 °C), pembakar spirtus, penangas air, cawan petri berbahan kaca tahan panas dengan diameter 90 mm, timbangan analitik (merek Acis, kapasitas 600 gram, ketelitian 0,01 gram), Erlenmeyer (merek Duran, kapasitas 250 mL), tabung reaksi berkapasitas 10 mL, rak tabung, mikropipet (kapasitas 1 mL, ketelitian 0,1 mL, seri YE188AL0080980), inkubator (merek Memmert, suhu maksimum 80 °C), oven (merek Memmert, suhu maksimum 160 °C), laminar air flow (merek I-Blush), dan *colony counter*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi *nugget* kemasan dari produsen di Kabupaten Bogor. Bahan kimia yang digunakan adalah alkohol 70%, spiritus, *Buffered Peptone Water* (BPW) merek Merck, media *Plate Count Agar* (PCA) merek Merck, serta plastik pembungkus.

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2024 di Laboratorium Mikrobiologi PT XYZ serta di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Djuanda.

Prosedur Penelitian

Sampel *nugget* kemasan yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh langsung dari produsen yang berlokasi di Kabupaten Bogor. Sampel pertama, yang dianggap sebagai sampel dengan lama penyimpanan selama 8 hari, diperoleh pada hari pembelian awal. Sampel ini disimpan pada suhu ruang dari pukul 06.00 hingga 15.00 WIB, kemudian dimasukkan kembali ke dalam *freezer* pada suhu $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$. Sampel berikutnya, yang mewakili lama penyimpanan selama 6 hari, 4 hari, 2 hari dan 0 hari diperoleh melalui pembelian bertahap pada hari ke-2, ke-4, ke-6, ke-8. Seluruh sampel disimpan dengan perlakuan yang sama. Pada hari ke-8 setelah pembelian awal, seluruh sampel diuji secara bersamaan, meliputi uji angka lempeng total (ALT) dan uji organoleptik (mutu sensori dan hedonik), untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap parameter mikrobiologi dan sensori pada produk *nugget* kemasan

Rancangan Percobaan

Desain eksperimen dalam penelitian menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor. Faktor yang digunakan yaitu lama penyimpanan *nugget* kemasan yang dilakukan pembelian di langsung dari produsen di Kabupaten Bogor pada hari ke-0, 2, 4, 6, dan hari ke-8 dengan 5 taraf perlakuan yang mana masing-masing perlakuan dilakukan dua kali ulangan

Analisis Produk

Analisis yang pada produk *nugget* kemasan untuk mengetahui kualitas *nugget* yang disimpan pada suhu ruang, diantaranya yaitu:

1. Angka Lempeng Total (ALT)

Analisa angka lempeng total (ALT) dilaksanakan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (BSN, 2014) mengenai *nugget* ayam (*chicken nugget*). Prinsip

dari uji ALT pada sampel *nugget* ini adalah mengukur pertumbuhan mikroorganisme mesofil aerob setelah pengambilan sampel mengalami inkubasi dalam media dalam jangka waktu 72 jam pada suhu $(30\pm 1) ^\circ\text{C}$.

2. Uji organoleptik

Uji organoleptik dari produk yang dihasilkan yaitu dengan melakukan analisis terhadap produk dengan menggunakan indera penciuman (hidung), peraba (tangan), dan pengelihatannya (mata). Pengujian organoleptik dilakukan berdasarkan SNI 2346:2015 (BSN, 2015), yang merupakan pedoman untuk uji sensori pada produk perikanan. Pengujian ini mencakup uji mutu sensori dan uji mutu hedonik menggunakan skala garis sepanjang 10 cm, dengan partisipasi rata-rata 30 panelis semi-terlatih.

Parameter yang digunakan dalam uji mutu sensori pada penelitian ini meliputi aroma, tekstur, warna, dan kenampakan. Untuk parameter aroma, pada skala garis 0 menunjukkan bau amis dan skala garis 10 menunjukkan aroma khas *nugget* ayam. Untuk parameter tekstur, garis 0 menunjukkan tekstur yang berlendir dan skala garis 10 menunjukkan tekstur yang normal. Untuk parameter warna, pada skala garis 0 menunjukkan warna kuning pucat dan skala garis 10 menunjukkan warna kuning cerah. Untuk parameter kenampakan, skala garis 0 menunjukkan tumbuh jamur dan skala garis 10 menunjukkan normal.

Pada parameter uji mutu hedonik, digunakan skala garis dengan rentang nilai 0 hingga 10, di mana nilai 0 menunjukkan ketidaksukaan dan nilai 10 menunjukkan tingkat kesukaan yang tinggi.

Analisis Data

Data dalam penelitian ini dilakukan dianalisis menggunakan perangkat lunak IBM SPSS 22 dengan metode uji statistik sidik ragam (ANOVA) untuk menentukan apakah perlakuan yang diterapkan memiliki pengaruh yang signifikan atau tidak. Jika nilai $p < 0,05$, maka perlakuan dianggap memberikan pengaruh yang nyata. Selanjutnya, dilakukan uji lanjut Duncan pada tingkat kepercayaan 95% (taraf $\alpha = 0,05$) untuk mengidentifikasi perlakuan yang menunjukkan perbedaan yang signifikan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Mikrobiologi *Nugget* Ayam Kemasan

Data hasil uji mikrobiologi (Angka Lempeng Total) dari sampel *nugget* kemasan dengan berbagai lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Angka Lempeng Total Pada Sampel *Nugget*

Lama Penyimpanan (Hari Ke-)	ALT (koloni/g)
0	$3,5 \times 10^2$
2	TBUD
4	TBUD
6	TBUD
8	TBUD

Keterangan: TBUD (Terlalu Banyak Untuk Dihitung)

Hasil pengujian angka lempeng total pada sampel *nugget* di Tabel 1. menunjukkan penyimpanan pada hari ke-0 memiliki jumlah ALT $3,5 \times 10^2$ koloni/g, berdasarkan syarat mutu *nugget* ayam (BSN, 2014) hasil maksimal ALT adalah $1,0 \times 10^5$ koloni/g sehingga masih memenuhi syarat mutu yang ditetapkan, hal ini sejalan dengan penelitian Manullang *et al.* (2018), bahwa ALT dari *nugget* kemasan tidak melampaui batas yang ditetapkan SNI 6683:2014 yaitu maksimal ALT adalah $1,0 \times 10^5$ koloni/g (BSN, 2014).

Penyimpanan hari ke 2 hingga ke 8 berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah total mikroba pada *nugget* ayam kemasan yang disimpan selama 2 hingga 8 hari mengalami peningkatan signifikan, sehingga jumlah mikroba tidak dapat dihitung (Terlalu Banyak Untuk Dihitung/TBUD). Pola ini mengindikasikan semakin lama penyimpanan pada suhu ruang, semakin tinggi aktivitas mikroorganisme. Hasil ini selaras dengan penelitian Ismed *et al.* (2017), yang berpendapat bahwa *nugget* kemasan yang disimpan di suhu ruang nilai angka lempeng total sudah TBUD pada penyimpanan hari ke dua di suhu ruang.

Menurut Widodo (2024), produk pangan beku tidak dianjurkan untuk terlalu sering melakukan proses pelunakan (*thawing*) dan proses pembekuan berulang karena dapat mengakibatkan penurunan kualitas produk pangan dan memiliki kecenderungan pertumbuhan mikroba yang tinggi. Proses *thawing* produk beku harus

diperhatikan karena dapat mempengaruhi jumlah mikroba pada produk pangan. Jumlah mikroba cenderung meningkat selama proses *thawing* pada suhu ruang karena kristal es dalam bahan pangan lebih cepat mencair. Kristal es tersebut merupakan sumber air bebas yang dapat digunakan oleh mikroorganisme untuk berkembang biak. Pertumbuhan mikroba terhambat ketika adanya proses pembekuan, karena mikroba dalam suhu beku bersifat *dormant* dimana mikroba tersebut tidak mati namun aktivitasnya berkurang. Hal ini yang menyebabkan jumlah mikroba setelah penyimpanan lebih dari 1 hari menunjukkan hasil yang tinggi (Damayanti, 2020).

Nilai total mikroba yang tinggi pada produk dapat berpengaruh pada kualitas dan umur simpan, produk yang disimpan pada suhu yang rendah dapat memperlambat pertumbuhan biokimia, mikroorganisme tidak akan berkembang dalam produk makanan yang disimpan dibawah suhu minimum, tetapi jika suhu penyimpanan meningkat, maka pertumbuhan bakteri akan semakin cepat (Maulidina *et al.*, 2023). Suhu ruang merupakan suhu yang optimum untuk aktivitas pertumbuhan mikroba, dimana bakteri yang tumbuh pada suhu 20-40 °C tergolong bakteri mesofil, semakin lama proses penyimpanan yang dilakukan pada suhu ruang maka aktivitas mikroorganisme akan semakin meningkat yang searah dengan adanya peningkatan pH sehingga mempengaruhi sifat sensori produk yaitu pada warna, aroma, tekstur dan kenampakan (Sipayung *et al.*, 2022).

Mutu Organoleptik *Nugget* Ayam Kemasan

1. Uji Mutu Sensori

Mutu uji sensori meliputi parameter tekstur aroma, warna dan kenampakan dinilai oleh 30 orang panelis dengan keterampilan semi terlatih. Hasil uji mutu sensori dari sampel *nugget* kemasan dengan berbagai lama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji sensori sampel *nugget*

Parameter	Lama Penyimpanan Hari ke-				
	0	2	4	6	8
Warna	7,24 ^a	4,67 ^b	4,47 ^b	4,25 ^b	2,91 ^c
Aroma	7,64 ^a	5,77 ^b	6,19 ^b	4,53 ^c	3,34 ^d
Tekstur	7,01 ^a	5,93 ^b	5,66 ^{bc}	4,85 ^c	3,62 ^d

Kenampakan	7,34 ^a	6,30 ^b	6,15 ^b	5,36 ^{bc}	4,42 ^c
------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	-------------------

Keterangan: Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada $\alpha=0,05$.

a. Warna

Penilaian mutu warna dari sampel *nugget* kemasan dengan berbagai lama penyimpanan dengan menggunakan skala garis dari 0-10 cm dari warna kuning pucat kearah kuning cerah. Nilai uji mutu warna pada Tabel 2 menunjukkan sampel *nugget* kemasan yang ada berdasarkan uji lanjut Duncan, semakin lama penyimpanan *nugget* maka warna mengalami penurunan mutu menjadi warna kuning pucat dengan nilai terendah 2,91 ($p<0,05$), ini sesuai dengan hasil penelitian Ariyanti *et al.* (2022), penilaian sensori untuk parameter warna *nugget* menurun sejalan dengan semakin lama waktu penyimpanan *nugget* yang memiliki nilai tertinggi sebesar 6,72 pada hari ke-3 dan memiliki nilai terendah yaitu 1,65 pada hari ke-15.

Penyimpanan produk *nugget* kemasan pada suhu ruang selama 2 hingga 8 hari menunjukkan pola penurunan kualitas warna yang signifikan. Berdasarkan hasil uji ALT (Tabel 1), jumlah mikroba pada sampel *nugget* kemasan selama penyimpanan tersebut terlalu banyak untuk dihitung (TBUD). Hal ini mengindikasikan bahwa aktivitas mikroorganisme meningkat secara signifikan seiring lamanya waktu penyimpanan. Perubahan pigmen warna produk juga disebabkan oleh adanya peningkatan jumlah mikroba dan aktivitas enzim yang merusak komponen warna produk. Selain itu, pengaruh suhu dan waktu penyimpanan juga dapat mempengaruhi kualitas warna dimana suhu yang lebih tinggi dapat mempercepat reaksi kimia, (Koutsoumanis, 2006). Pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur ini berkontribusi pada kerusakan visual produk, termasuk perubahan warna, yang signifikan menurunkan mutu kenampakan (Jay *et al.*, 2005). Mikroorganisme seperti *Pseudomonas spp.*, menurut penelitian Syah (2011), yang dikenal sebagai bakteri pembusuk pada produk pangan berbasis daging, dapat menghasilkan enzim lipase yang menyebabkan degradasi pigmen warna alami pada *nugget*. Selain itu, jenis jamur *Aspergillus sp.*, *Penicillium glabrum*,

Penicillium polonicum, *Penicillium manginii*, dan *Penicillium crustosum* merupakan jenis jamur yang berkontribusi pada perubahan warna produk yang mengarah pada proses pembusukan *nugget* beku kemasan (Wigmann *et al.*, 2015; Rorong & Wilar, 2020).

Penyimpanan produk pada suhu ruang setelah proses *thawing* berulang dapat menyebabkan penurunan kualitas warna yang signifikan yaitu mengarah pada warna kuning pucat. Menurut Diana *et al.* (2018), proses *thawing* dapat menyebabkan penurunan intensitas warna akibat adanya kehilangan cairan (*driploss*) pada produk yang mengakibatkan pigmen warna ikut terbawa bersama cairan tersebut.

b. Aroma

Penilaian mutu aroma khas dari sampel *nugget* kemasan dengan berbagai lama penyimpanan dilakukan menggunakan skala garis pada rentang nilai 0-10 cm dari aroma amis kearah aroma khas *nugget* ayam. Berdasarkan uji lanjut Duncan ($p < 0,05$), mutu aroma *nugget* pada lama penyimpanan hari ke-0 lebih tercium aroma khas *nugget* ayam dibandingkan dengan lama penyimpanan pada hari ke-2, 4 dan hari ke-6. Aroma khas pada lama penyimpanan hari ke-6 dan ke-8 mengalami penurunan menjadi beraroma amis dengan nilai terendah sebesar 3,34 pada hari ke-8. Berdasarkan Tabel 2, semakin lama penyimpanan maka mutu sensori aroma akan semakin menurun, hal ini sejalan dengan penelitian Ariyanti *et al.* (2022), dimana penilaian sensori untuk parameter aroma *nugget* menurun seiring dengan semakin lama waktu penyimpanan *nugget*, pada hari ke-3 nilai sensori aroma memiliki nilai tertinggi sebesar 6,77 dan pada hari ke-15 memiliki nilai terendah yaitu 1,68.

Berdasarkan hasil Tabel 1, penyimpanan selama 2 hingga 8 hari menunjukkan pertumbuhan mikroorganisme yang signifikan, dengan jumlah mikroba yang terlalu banyak untuk dihitung (TBUD). Aktivitas mikroorganisme ini, terutama bakteri pembusuk seperti *Pseudomonas spp.*, menghasilkan enzim lipase dan yang berperan menguraikan lemak dan protein pada *nugget*, sehingga

menghasilkan senyawa volatil seperti ammonia dan hidrogen sulfida. Senyawa ammonia dan hidrogen sulfida didapat dari hidrolisis asam amino bebas yang mengandung sulfur seperti *cysteine*. Senyawa-senyawa ini memberikan aroma amis yang khas pada *nugget* (Syah, 2011). Dominasi jamur psikofilik seperti *Aspergillus* dan *Penicillium* menyebabkan perubahan pada karakteristik yang ditunjukkan dengan adanya proses pembusukan makanan yang ditandai dengan aroma tidak sedap yang ditimbulkan oleh spesies ini, jamur *Aspergillus sp.* dan *Penicillium glabrum*, *Penicillium polonicum*, *Penicillium manginii*, dan *Penicillium crustosum* merupakan jenis jamur dominan pada kerusakan *nugget* kemasan beku yang disimpan di suhu rendah serta penggunaan proses *thawing* berulang (Wigmann *et al.*, 2015). Selain itu, proses *thawing* berulang memperburuk kondisi, mempercepat pertumbuhan mikroorganisme, dan meningkatkan akumulasi senyawa penyebab aroma tidak sedap.

a. Tekstur

Tekstur menjadi aspek krusial yang memengaruhi tingkat penerimaan suatu produk pangan. termasuk *nugget* ayam. Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan berdasarkan uji lanjut Duncan, penurunan mutu tekstur pada *nugget* ayam kemasan terjadi seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Berdasarkan Tabel 2, nilai mutu tekstur sampel *nugget* nilainya 7,01 pada hari ke-0 hingga 3,62 pada hari ke-8, penurunan nilai kesukaan terhadap parameter tekstur yang signifikan ($p < 0,05$) menunjukkan tekstur *nugget* ayam kemasan kearah berlendir pada penyimpanan yang lebih lama. Hal ini sejalan dengan penelitian Ariyanti *et al.* (2022), yang menemukan bahwa penilaian sensori tekstur *nugget* menurun dengan bertambahnya waktu penyimpanan, dengan nilai tertinggi sebesar 6,69 pada hari ke-3 dan nilai terendah sebesar 1,73 pada hari ke-15.

Penurunan tekstur pada *nugget* ayam kemasan dapat dikaitkan dengan aktivitas mikroorganisme yang meningkat selama penyimpanan pada suhu ruang. Berdasarkan hasil Tabel 1, pertumbuhan mikroorganisme yang terlalu banyak untuk dihitung (TBUD) pada periode penyimpanan pada hari ke-2 hingga

ke-8 berkontribusi pada degradasi protein dan perubahan struktur jaringan *nugget*. Aktivitas mikroorganisme seperti *Pseudomonas spp.* membentuk biofilm diakarenakan akumulasi dari eksopolisakarida, sehingga menyebabkan tekstur menjadi berlendir dari dinding yang lunak karena proses pemecahan protein dan lemak (Syah, 2011). Semakin lama waktu penyimpanan yang dilakukan setelah produk mengalami perlakuan, maka nilai ALT yang diperoleh dari hasil penelitian semakin tidak bisa untuk dihitung. Mikroba produksi lendir yang mempengaruhi tekstur dan penyebab perubahan warna pada daging diataranya yaitu *B. thermosphacta*, *Carnobacterium sp.*, *Leuconostoc sp.*, dan *Weisella sp.* (Borch *et al.*, 1996).

Selain itu, menurut Sipayung *et al.* (2022), perubahan tekstur juga dipengaruhi oleh daya ikat air. Peningkatan pH selama penyimpanan menyebabkan air yang semula terikat dalam jaringan *nugget* berubah menjadi air bebas, yang meningkatkan kandungan air bebas dalam produk dan memberikan tekstur berlendir. Kombinasi antara aktivitas mikroorganisme, perubahan pH, dan pelepasan air bebas selama penyimpanan pada suhu ruang mempercepat penurunan mutu tekstur *nugget* ayam kemasan.

b. Kenampakan

Kenampakan dalam parameter sensori merupakan salah satu faktor penarik minat konsumen yang sangat penting, selain parameter seperti tekstur dan aroma. Kenampakan juga menjadi salah satu kriteria utama dalam faktor penentu produk disukai konsumen atau tidak. Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan, nilai mutu kenampakan sampel *nugget* kemasan dengan berbagai lama penyimpanan nilainya 7,34 pada hari ke-0 hingga 4,42 pada hari ke-8, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2 ($p < 0,05$), penurunan mutu kenampakan secara signifikan terjadi pada penyimpanan hari ke-6 hingga hari ke-8, dimana kenampakan produk mulai mengarah pada tanda-tanda kerusakan seperti pertumbuhan jamur.

Penurunan mutu kenampakan ini dapat dikaitkan dengan beberapa faktor, seperti pertumbuhan mikroorganisme, reaksi kimia, perubahan fisika, dan

kelembaban yang meningkat selama penyimpanan pada suhu ruang. Berdasarkan hasil uji mikrobiologi yang ditunjukkan pada Tabel 1, penyimpanan selama 4 hingga 8 hari menghasilkan jumlah mikroorganisme yang terlalu banyak untuk dihitung (TBUD). Pertumbuhan mikroorganisme seperti jamur ini berkontribusi pada kerusakan visual produk, termasuk perubahan warna, yang signifikan menurunkan mutu kenampakan (Jay *et al.*, 2005). Spesies dominan pada kerusakan *nugget* ayam kemasan diantaranya yaitu *Penicillium glabrum*, *Penicillium polonicum*, *Penicillium manginii*, dan *Penicillium crustosum* yang termasuk jamur psikofilik penyebab tumbuhnya hifa serta memiliki peranan dalam merusak makanan beku. Dominasi jamur psikofilik ini menyebabkan perubahan pada karakteristik fisik yang mengarah pada pembusukan makanan (Wigmann *et al.*, 2015).

Selain aktivitas mikroorganisme, perlakuan *thawing* berulang juga turut memengaruhi kenampakan *nugget* ayam. Menurut Damayanti (2020), kenampakan bahan pangan beku cenderung mengalami perubahan akibat proses *thawing* yang dilakukan setiap hari, dimana air bebas yang dilepaskan selama penyimpanan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan jamur. Suhu penyimpanan di atas 4 °C juga meningkatkan aktivitas bakteri dan enzim yang mempercepat perubahan fisik dan kimia pada produk. Faktor-faktor pertumbuhan jamur yaitu kelembaban, suhu, substrat, derajat keasaman dan suhu (Saputri, 2007). Suhu optimum jamur di sekitar 25-36 °C (Novilasari, 2023).

Pertumbuhan jamur pada *nugget* seperti pada penelitian (Saputri, 2007) mengandung banyak karbohidrat dan gula menjadikan sumber energi untuk pertumbuhan, selain itu kelembaban mengakibatkan bahan berkeringat dan terjadi pertumbuhan jamur (Payon, 2019). Sejalan dengan penelitian, *nugget* yang disimpan dengan *thawing* berulang meningkatkan kelembaban dan bahan berkeringat hal ini dikarenakan spora pada udara membentuk hifa atau benang halus kemudian hifa menyebar membentuk miselium yang menjadikannya struktur yang terlihat oleh mata (Saputri, 2007).

2. Uji Mutu Hedonik

Hasil uji mutu hedonik pada *nugget* ayam berdasarkan lama penyimpanan disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil uji hedonik sampel *nugget*

Parameter	Lama Penyimpanan Hari ke-				
	0	2	4	6	8
Warna	7,40 ^a	5,29 ^b	4,84 ^{bc}	4,19 ^c	3,16 ^d
Aroma	7,82 ^a	6,50 ^b	5,66 ^b	4,57 ^c	3,48 ^d
Tekstur	6,89 ^a	5,84 ^b	5,27 ^{bc}	4,59 ^c	3,44 ^d
Kenampakan	7,09 ^a	5,42 ^b	5,46 ^b	4,67 ^b	3,48 ^c

Keterangan: Notasi yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perlakuan berbeda nyata pada $\alpha=0,05$.

a. Warna

Warna adalah salah satu atribut sensoris yang paling mencuri perhatian konsumen karena menjadi daya tarik utama sekaligus faktor penentu diterimanya suatu produk. Konsumen biasanya memberikan kesan pertama terhadap suatu produk berdasarkan warnanya, apakah menarik atau tidak. Penilaian uji mutu hedonik terhadap warna *nugget* ayam dilakukan memakai skala garis sepanjang 0–10 cm, mulai dari rentang tidak suka hingga suka (Putri, 2018).

Berdasarkan uji lanjut Duncan pada data hasil analisis uji kesukaan warna yang ditunjukkan pada Tabel 3, nilai kesukaan tertinggi terhadap warna *nugget* ayam tercatat pada hari ke-0 dengan nilai 7,40, sedangkan pada penyimpanan hari ke-8 nilai kesukaan menurun menjadi 3,16. Penurunan nilai kesukaan terhadap parameter warna yang signifikan ($p<0,05$) ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, warna *nugget* cenderung mengalami perubahan dari kuning cerah menjadi kuning pucat. Hal ini juga sesuai dengan hasil pengujian sensori warna (Tabel 2), di mana penilaian mutu warna menunjukkan pola penurunan nilai dari 7,24 pada hari ke-0 menjadi 2,91 pada hari ke-8, yang mengarah pada warna kuning pucat.

Penurunan ini juga sesuai dengan penelitian Alfariqi & Purdiyanto (2023), yang melaporkan bahwa tingkat kesukaan warna *nugget* ayam menurun pada penyimpanan 7 hari dengan nilai 5,24 dibandingkan dengan nilai 5,42 pada

penyimpanan 1 hari. Warna memainkan peran krusial dalam penerimaan produk oleh konsumen. Semakin lama penyimpanan, perubahan warna pada produk pangan termasuk *nugget*, menjadi semakin terlihat dan berbanding lurus dengan penurunan tingkat kesukaan konsumen terhadap produk tersebut. Oleh karena itu, pengelolaan warna produk selama penyimpanan menjadi faktor penting untuk mempertahankan daya tarik konsumen.

b. Aroma

Hasil penelitian menunjukkan aroma adalah faktor sensori yang berperan penting dalam tingkat penerimaan konsumen terhadap suatu produk pangan. Aroma sulit diklasifikasikan serta diberikan penjelasan secara rinci karena memiliki keragamannya yang begitu luas. Menurut Setyaningsih *et al.* (2010), aroma dapat diklasifikasikan berdasarkan karakteristik kimia termasuk bentuk molekul, gugus fungsional dan ukuran. Aroma khas dalam bahan pangan berasal dari senyawa yang mudah menguap yang mampu terdeteksi oleh indera penciuman, bergantung pada komposisi bahan baku utama serta bahan baku tambahan yang digunakan dalam produk. Oleh karena itu, aroma memiliki peran langsung dalam mempengaruhi preferensi konsumen dalam memilih.

Penilaian uji mutu hedonik dengan parameter aroma *nugget* ayam dilakukan skala garis dengan rentang 0-10 cm, dengan skala mulai dari tidak suka hingga suka. Menurut hasil uji lanjut Duncan terhadap preferensi tingkat kesukaan aroma, nilai tertinggi tercatat pada penyimpanan hari ke-0, nilai yang di peroleh adalah 7,82, sedangkan nilai terendah tercatat pada hari ke-8 dengan nilai 3,48. Penurunan nilai kesukaan terhadap parameter aroma yang signifikan ($p < 0,05$) menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, mutu hedonik aroma *nugget* ayam semakin menurun. Hal ini sesuai dengan hasil pengujian sensori aroma pada Tabel 2, di mana nilai mutu aroma menurun dari 7,64 pada hari ke-0 menjadi 3,34 pada hari ke-8, yang mengarah pada aroma amis yang tidak disukai oleh konsumen.

Hasil ini juga sejalan dengan penelitian Alfariqi & Purdiyanto (2023), yaitu dilaporkan bahwa tingkat preferensi konsumen terhadap aroma *nugget* ayam

cenderung menurun seiring dengan lamanya waktu penyimpanan. Nilai kesukaan aroma *nugget* ayam tertinggi tercatat sebesar 5,68 pada waktu penyimpanan awal, dan nilai terendah sebesar 5,34 pada waktu penyimpanan paling lama. Penurunan tingkat kesukaan aroma ini menunjukkan bahwa aroma menjadi salah satu parameter sensori yang rentan terhadap pengaruh waktu penyimpanan.

c. Tekstur

Berdasarkan hasil penelitian, tekstur adalah aspek krusial yang berperan dalam menentukan kualitas serta prepersi tingkat penerimaan pelanggan atau konsumen dari suatu produk pangan. Tekstur *nugget* ayam yang normal pada umumnya memiliki sifat lunak tanpa berlendir, terutama pada penyimpanan suhu ruang. Penilaian uji mutu hedonik untuk parameter tekstur *nugget* ayam dilakukan menggunakan skala garis dengan rentang 0-10 cm, dimulai dari arah tidak suka hingga suka.

Berdasarkan uji lanjut Duncan, nilai kesukaan tertinggi terhadap tekstur *nugget* ayam tercatat pada penyimpanan hari ke-0 dengan nilai 6,89, sedangkan nilai terendah tercatat pada penyimpanan hari ke-8 dengan nilai 3,44. Penurunan nilai kesukaan terhadap parameter tekstur yang signifikan ($p < 0,05$) ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, mutu hedonik tekstur *nugget* ayam semakin menurun. Penurunan ini juga sejalan dengan hasil pengujian sensori tekstur pada Tabel 2, di mana nilai tekstur mengalami penurunan dari 7,01 pada hari ke-0 menjadi 3,62 pada hari ke-8. Penurunan nilai sensori ini mengindikasikan bahwa tekstur *nugget* ayam menjadi lebih lunak dan berlendir seiring bertambahnya waktu penyimpanan.

Penurunan nilai tekstur ini sejalan dengan penelitian Alfariqi & Purdiyanto (2023), yang melaporkan bahwa nilai kesukaan konsumen terhadap tekstur *nugget* ayam cenderung menurun dengan waktu penyimpanan. Nilai kesukaan tekstur *nugget* ayam pada penelitian tersebut menunjukkan nilai tertinggi pada penyimpanan awal sebesar 5,68 dan nilai terendah sebesar 5,14 pada penyimpanan yang lebih lama. Hasil ini menunjukkan bahwa tekstur merupakan salah satu

parameter sensori yang sangat dipengaruhi oleh lama penyimpanan dan kondisi penyimpanan produk.

d. Kenampakan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan terhadap mutu hedonik dengan parameter kenampakan dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan atau kesukaan panelis terhadap kenampakan produk *nugget* ayam berdasarkan lama penyimpanan. Penilaian mutu hedonik kenampakan dilakukan menggunakan skala garis 0-10 cm, dari arah tidak suka hingga suka. Berdasarkan Tabel 3, nilai kesukaan panelis terhadap kenampakan *nugget* ayam berkisar antara 3,48 hingga 7,09.

Berdasarkan uji lanjut Duncan, nilai kesukaan tertinggi tercatat pada penyimpanan hari ke-0 dengan nilai 7,09, sedangkan nilai terendah tercatat pada penyimpanan hari ke-8 dengan nilai 3,48. Penurunan nilai kesukaan terhadap parameter kenampakan yang signifikan ($p < 0,05$) ini menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, tingkat kesukaan terhadap kenampakan *nugget* ayam semakin menurun. Hasil ini sejalan dengan hasil pengujian sensori kenampakan pada Tabel 2, dimana nilai mutu kenampakan menurun dari 7,34 pada hari ke-0 menjadi 4,42 pada hari ke-8. Penurunan ini mengindikasikan adanya perubahan visual, seperti tanda-tanda kerusakan atau pertumbuhan jamur, yang berkontribusi pada penurunan daya tarik produk.

Nilai kesukaan terhadap kenampakan juga cenderung menurun karena pengaruh waktu penyimpanan yang lebih lama. Penurunan ini sejalan dengan penelitian Alfariqi & Purdiyanto (2023), yang menunjukkan bahwa tingkat kesukaan konsumen terhadap kenampakan *nugget* ayam menurun seiring waktu penyimpanan. Nilai kesukaan tertinggi pada penelitian tersebut tercatat sebesar 6,12 pada penyimpanan awal, sedangkan nilai terendah sebesar 5,24 pada penyimpanan yang lebih lama.

KESIMPULAN

Semakin lama penyimpanan *nugget* kemasan memberikan pengaruh terhadap parameter mikrobiologi yang mana mutu Angka Lempeng Total (ALT) semakin menurun. Selain itu lama penyimpanan *nugget* kemasan dapat membuat mutu sensori warna dari kuning cerah mengarah ke warna kuning pucat, mutu sensori aroma dari beraroma khas *nugget* kearah aroma amis, mutu sensori tekstur yang normal mengarah ke tekstur yang berlendir, dan mutu sensori kenampakan semakin menurun dari normal kearah tumbuh jamur, serta semakin lama penyimpanan akan menurunkan tingkat kesukaan produk *nugget* kemasan pada parameter warna, aroma, tekstur, kenampakan.

REFERENSI

- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. SNI 2346:2015 tentang Pedoman Pengujian Sensori Pada Produk Perikanan. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2014. SNI 6683:2014 tentang Naget ayam (*Chicken nugget*). Badan Standarisasi Nasional, Jakarta.
- Alfariqi, A. & Purdiyanto, J. 2023. Tingkat kesukaan konsumen terhadap *nugget* ayam yang disimpan pada suhu dingin dengan lama penyimpanan yang berbeda. *MADURANCH* 8(1):13-18.
- Amalia, U. 2012. Pendugaan umur simpan produk *nugget* ikan dengan merk dagang fish *nugget* "so lite. *Jurnal Saintek Perikanan* 8(1):27-31.
- Ariyanti, K., Yurnalis, & Salihat, R.A. 2022. Karakteristik mutu *nugget* tempe selama penyimpanan dengan edible film pati talas dan sari kunyit (*Curcuma domestica* val.). *Jurnal Research Ilmu Pertanian* 2(2):182-192.
- Avianto, Ramadhani, A., & Yunianta. 2024. Pendugaan umur simpan *nugget* ayam permasen menggunakan metode accelerated shelf-life testing (ASLT) dengan pendekatan Arrhenius pada PT XYZ [Skripsi]. Fakultas Teknologi Pertanian,

Universitas Brawijaya.

- Damayanti, E.P. 2020. Pengaruh metode pengemasan dan waktu penyimpanan terhadap mutu produk *nugget* udang di UMKM Mina Karya, Semarang Utara [Skripsi]. Program Studi Teknologi Pangan,
- Dewi, K., Darmayasa, I., & Sudatri, N. 2024. Angka lempeng total (ALT), *Coliform*, *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus* pada urutan babi di wilayah Kecamatan Banjarangkan, Bali. *Jurnal Biologi Udayana*, 28(1):134-146.
- Diana, C., Dihansih, S., & Kardaya, D. 2019. Kualitas fisik daging sapi begu pada berbagi metode thawing. *Jurnal Pertanian* 9(1):51-60.
- Hastuti, A., Rahmawati, A., Muhareza, I., Choironi, N., Pradita, R.F., & Muthiatulmillah, S. 2023. Analisis pendugaan umur simpan produk pangan beku dalam kemasan menggunakan metode ASLT model Arrhenius. *Karimah Tauhid* 2(3):665-678.
- Ismed, Sayuti, K., & Andini, F. 2017. Pengaruh suhu dan lama penyimpanan terhadap indikator film dari ekstrak kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) sebagai smart packaging untuk mendeteksi kerusakan *nugget* ayam. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 6(4):167-172.
- Jay, J.M., Loessner M.J., & Golden D.A. 2005. *Modern Food Microbiology*. Springer.
- Manullang, B.S., Soleha, T.U., & Ramadhian, M.R. 2018. Identifikasi cemaran *Enterobacteriaceae* pada *nugget* ayam curah dan *nugget* ayam kemasan di Bandar Lampung. *Majority* 7(2):71-79.
- Maulidina, R., Marlina, E.T., & Utama, D.T. 2023. Mutu mikrobiologi produk olahan daging yang dijual secara daring dari umkm di kota Bandung. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan* 4(2):83-100.
- Novilasari, F., Lamri, L., & Farpina, E. (2023). Identifikasi jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel yang disimpan dalam kulkas yang dijual di toko Kecamatan Loa Janan. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3)
- Payon, N. D. B. (2019). Identifikasi jamur *Aspergillus sp* pada sambal pecel yang dijual di Pasar Oeba Kota Kupang tahun 2019. [Karya Tulis Ilmiah]. Program Studi Analisis

Kesehatan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang.

- Putri, S.D. 2018. Snack bar beras menir dan ampas kelapa sebagai cemilan sehat mengandung serat [Skripsi]. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Ilmu Pangan Halal, Universitas Djuanda Bogor.
- Rorong, J.A., & Wilar, W.F. 2020. Keracunan makanan oleh mikroba. *Techno Science Journal* 2(2):47-60.
- Rumaseb, E., Tampubolon, B., & Suprayitno, G. 2023. Efektivitas daya simpan dan uji organoleptik *nugget* ikan gabus. *Jurnal of Pharmaceutical and Health Research* 4(2):225-230.
- Sipayung, I.S., Afriani, & Sulaksana, I. 2022. Pengaruh lama penyimpanan pada suhu kamar terhadap kualitas fisik dan mikrobiologi daging kambing diawetkan dengan substrat antimikroba *Lactobacillus plantarum* yang dikemas vakum. *Jurnal Ilmiah Ilmu-ilmu Peternakan* :48-56.
- Setyaningsih, D., Anton, A., & Maya. P.s. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Argo*. Bogor: IPB Press.
- Syah, S.P. 2011. Cemaran *Pseudomonas spp.* pada bahan pangan. PS Kesehatan Masyarakat Veterier, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Widodo, L.U. 2024. *Mikrobiologi Edisi 3*. Universitas Terbuka, Tangerang Selatan.
- Wigmann, E.F., Saccomori, F., Bernardi, A.O., Frisvad, J.C., & Copetti, M.V. 2015. Penisilin toksigenik merusak *nugget* ayam beku. *Penelitian Makanan Internasional* 67:219-222.
- Yasmin, Santoso & Rahmi. 2013. Pemanfaatan tepung ganyong dan belut untuk meningkatkan gizi dan mutu organoleptik produk *nugget* ayam. penelitian di sponsori oleh PT. Indofood Sukses Makmur [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Malang.