



Pengaruh Lama Penyimpanan Olahan Pekasam Daging Kerbau terhadap Kualitas Kimia

Roihan Ramdhani¹, Refika Komala², Rini Elisia³, Maiyontoni⁴

¹Program Studi Peternakan, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia, royhanramdhani14@gmail.com

²Program Studi Peternakan, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia, refikakomala@fmipa.unp.ac.id

³Program Studi Peternakan, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia, rinielisia@fmipa.unp.ac.id

⁴Program Studi Peternakan, Fakultas FMIPA, Universitas Negeri Padang, Indonesia, maiyontoni@fmipa.unp.ac.id

Corresponding Author: refikakomala@fmipa.unp.ac.id²

Abstract: *Pekasam is a traditional fermented product processed from fish or meat with the addition of salt and carbohydrate sources. In Sarolangun Regency, Jambi Province, local communities traditionally prepare pekasam using buffalo meat as part of their cultural heritage. However, scientific studies on the chemical quality of buffalo meat pekasam remain limited. This study aimed to evaluate the effect of storage duration on the chemical quality of buffalo meat pekasam, focusing on protein, fat, and crude fiber contents. This study was conducted in June 2025 using a Completely Randomized Design (CRD). Five storage duration settings were applied: zero days (P0), seven days (P1), fourteen days (P2), twenty-one days (P3), and twenty-eight days (P4), each setting being tested three times. The factors examined in this study included the protein, fat, and crude fiber content of fermented buffalo meat. Data were analyzed using analysis of variance (ANOVA), and if significant differences were found, Duncan's test was used. The results of this research indicate that storage duration has no significant effect ($P > 0.05$) on crude fiber content. Protein content decreased from 22.73% (P0) to 19.23% (P4), while fat content increased from 3.30% (P0) to 5.78% (P4). Crude fiber remained relatively stable in the range of 0.61–0.92%. Based on these findings, buffalo meat pekasam is recommended to be stored for a maximum of 14 days to maintain its nutritional quality.*

Keywords: *Pekasam, buffalo meat, storage duration, chemical quality, fermentation.*

Abstrak: Pekasam merupakan salah satu produk fermentasi tradisional yang diolah menggunakan bahan ikan maupun daging dengan penambahan garam dan sumber karbohidrat. Di Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi, masyarakat setempat mengolah pekasam menggunakan daging kerbau sebagai salah satu bentuk kearifan lokal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas kimia pekasam daging kerbau, khususnya kandungan protein, lemak, dan serat kasar.

Studi ini dilaksanakan pada bulan Juni dua ribu dua puluh lima menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Terdapat lima pengaturan lama penyimpanan yang diterapkan yaitu nol hari (P0), tujuh hari (P1), empat belas hari (P2), dua puluh satu hari (P3), serta dua puluh delapan hari (P4), setiap perlakuan dilakukan sebanyak tiga ulangan. Hal-hal yang diperiksa dalam kajian ini mencakup kandungan protein, lemak, dan serat kasar dari hasil fermentasi daging kerbau. Data dianalisis menggunakan analisis variansi (ANOVA), dan jika ada perbedaan yang berarti, dilanjutkan dengan tes Duncan.

Dari hasil pengamatan riset ini, terlihat kalau lama penyimpanan membawa pengaruh yang penting (P0,05) terhadap kadar serat kasar. Kandungan protein mengalami penurunan dari 22,73% (P0) menjadi 19,23% (P4), sedangkan kadar lemak meningkat dari 3,30% (P0) menjadi 5,78% (P4). Kadar serat kasar relatif stabil pada kisaran 0,61–0,92%. Berdasarkan hasil tersebut, disarankan bahwa penyimpanan pekasam daging kerbau sebaiknya tidak melebihi 14 hari agar mutu gizi tetap terjaga.

Kata Kunci: Pekasam, daging kerbau, lama penyimpanan, kualitas kimia, fermentasi

PENDAHULUAN

Pekasam adalah salah satu produk fermentasi tradisional yang telah lama dikenal masyarakat Indonesia. Produk ini dihasilkan melalui proses fermentasi ikan atau daging dengan penambahan garam serta sumber karbohidrat sebagai substrat bagi mikroorganisme. Bahan karbohidrat yang digunakan bervariasi, seperti nasi, beras sangrai, singkong, tape ketan, dan tepung, yang berfungsi memengaruhi cita rasa serta keberhasilan fermentasi (Desniar et al., 2011; Rinto et al., 2015). Sebagai produk pangan fermentasi, pekasam memiliki cita rasa khas asam serta nilai gizi yang umumnya lebih tinggi dibandingkan bahan asalnya. Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa pekasam ikan nila memiliki masa simpan terbaik selama 15 hari dengan kadar air 66,56%, abu 5,92%, protein 23,06%, lemak 3,96%, dan NaCl 2,75% (Rinto.dk, 2022; Desniar dkk., 2023).

Di beberapa daerah Indonesia, termasuk Kabupaten Sarolangun, Provinsi Jambi, pekasam tidak hanya dibuat dari ikan, tetapi juga menggunakan daging kerbau. Proses pengolahan ini dilakukan secara tradisional dengan cara membersihkan daging, menambahkan garam serta nasi, lalu diinkubasi selama lebih dari satu minggu. Bagi masyarakat setempat, pekasam daging kerbau bukan sekadar makanan, tetapi juga bagian dari kearifan lokal yang diwariskan secara turun-temurun. Produk ini sering disajikan pada acara adat dan perayaan, serta menjadi salah satu bentuk kemandirian masyarakat dalam mengawetkan daging, khususnya saat pasca penyembelihan hewan kurban atau panen raya peternakan. Masyarakat setempat memproduksi pekasam secara tradisional di lingkungan rumah tangga dengan cara yang cukup sederhana, namun tetap menjunjung tinggi higienitas dan cita rasa khas.

Meskipun demikian, dokumentasi ilmiah mengenai pengolahan dan karakteristik pekasam daging kerbau masih sangat terbatas jika dibandingkan dengan pekasam ikan. Minimnya penelitian menjadi salah satu tantangan dalam pengembangan pekasam daging kerbau sebagai produk unggulan daerah. Oleh karena itu, diperlukan kajian ilmiah untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kualitas kimia pekasam daging kerbau, sehingga dapat memberikan informasi teknis terkait umur simpan dan mutu produk.

Melalui penelitian dapat diketahui bahwa ada pekasam yang hanya diolah menggunakan daging ikan, maka dari itu penulis tertarik melakukan penelitian pekasam dari daging kerbau dengan judul "Pengaruh Lama Penyimpanan Olahan Pekasam Daging Kerbau Terhadap Kualitas Kimia Daging".

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk menilai perubahan komponen kimia (protein, lemak, dan serat kasar) selama penyimpanan, serta memberikan dasar ilmiah bagi pengembangan pekasam daging kerbau sebagai produk pangan fermentasi khas daerah, olahan pekasam daging kerbau yang akan penulis lakukan ini berasal dari daerah provinsi jambi, kab. Sarolangun, kec. Limun, desa Demang.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2025 dan terbagi dalam dua tahap: tahap pertama melibatkan pengolahan dan fermentasi pekasam di laboratorium Departemen, Agroindustri, Universitas Negeri Padang sedangkan tahap kedua menguji kualitas daging kerbau yang telah difermentasi di laboratorium Fakultas Peternakan, Unoversitas Andalas. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) menurut Steel dan Torrie (1991) yaitu:

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

Y_{ij} = Nilai pengamatan dengan perlakuan ke-i dengan ulangan ke – j

μ = Nilai tengah umum

α_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ϵ_{ij} = Pengaruh Galat percobaan ke-j dengan perlakuan ke-i

I = Banyaknya perlakuan (P0, P1, P2, P3, P4)

J = Banyaknya ulangan (1, 2, 3, 4, 5)

Penelitian dilakukan dengan lima perlakuan dan tiga ulangan:

1. P0 = 0 Hari Fermentasi
2. P1 = 7 Hari Fementasi
3. P2 = 14 Hari Fermentasi
4. P3 = 21 Hari Fermentasi
5. P4 = 28 Hari Fermentasi
6. Untuk mengidentifikasi dampak dari perlakuan yang diberikan, data akan dianalisis menggunakan analisis ragam, jika ditemukan perbedaan signifikan antara perlakuan, langkah selanjutnya akan dilakukan dengan uji lanjut menggunakan Duncan's Multiple Range Test (DMRT) seperti yang dijelaskan oleh Steel dan Torrie (1991). Parameter yang diteliti mencakup kualitas kimia dari daging kerbau yang telah difermentasi dengan variasi waktu, termasuk kandungan protein, lemak, dan serat kasar.

A. Uji Kadar Protein

- I. Kandungan protein dalam sampel dianalisis melalui metode Kjeldahl, yang terdiri dari tiga tahap berikut:

- a. Destruksi:

Sebanyak 2 gram sampel dicampur dengan selenium dan H₂SO₄, kemudian dipanaskan hingga larutannya menjadi jernih.

b. Destilasi:

Larutan yang sudah jernih didinginkan dan dicampurkan dengan akuades serta NaOH 40%, lalu dilakukan proses destilasi. Hasil dari proses destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang berisi asam borat.

c. Titrasi:

Larutan hasil destilasi akan dititrasi dengan HCl sampai terjadi perubahan warna menjadi merah muda. Kandungan protein akan dihitung dengan menggunakan faktor konversi 6,25 sesuai dengan rumus yang berlaku:

$$\frac{(A-B) \times N \text{ HCL} \times 14}{\%N = \frac{\dots}{mg \text{ sampel}} \times 100}$$

A. Pengujian Lemak

Kadar lemak diuji dengan metode Soxhlet melalui langkah-langkah:

1. Persiapan

Labu lemak dipanaskan dan dikeringkan dalam oven. Sampel 2gram dibungkus dalam alat ekstrasi Soxhlet.

2. Ekstrasi

Sampel diekstrasi dengan heksan selama 5-6 jam hingga pelarut jernih.

3. Pengeringan

Pelarut disuling, dan ekstrak lemak dikeringkan di oven. Kadar lemak dihitung menggunakan rumus:

$$\% \text{ lemak total} = \frac{(C-A) \times 100}{Mg \text{ sampel}}$$

Keterangan:

A = Berat labu alas bulat kosong dinyatakan dalam gram.

B = Berat sampel dinyatakan dalam gram.

C = Berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi dalam gram.

B. Pengujian Serat Kasar

Pengujian serat kasar mengacu pada prosedur Fajri (2015), yang meliputi:

1. Pemanasan

Sampel 2gram ditimbang dan dipanaskan dengan H₂SO₄ dan NaOH pada suhu 70° C.

2. Penyaringan

Setelah pemanasan, larutan disaring dan dicuci dengan akuades, H₂SO₄ dan aseton.

3. Pengeringan

Residu dikeringkan dalam oven dan ditimbang untuk menentukan kadar serta kasar dengan rumus:

$$\text{Kadar serat\%} = \frac{b-a}{x} \times 100$$

Keterangan :

b = Bobot kertas saring + sampel
setelah di oven a = Bobot kertas
saring
x = bobot sampel

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daging merupakan penyedia utama protein dari hewan yang berguna guna mencukupi kebutuhan gizi. Selain mutu proteinnya yang baik, daging juga penuh dengan mineral dan vitamin, serta asam amino penting yang lengkap dan seimbang. Susunan taksonomi ilmiah kerbau adalah sebagai berikut.:

Kingdom : *Animalia*
Filum : *Chordata*
Kelas : *Mammalia*
Ordo : *Artiodactyla*
Famili : *Bovidae*
Upafamili : *Bovinae*
Genus : *Bubalus*
Spesies : *Bubalus bubalis*

(Susilorini *et al.*, 2010).

Daging kerbau memiliki warna merah tua, serat yang lebih kasar, dan tekstur lebih liat dibandingkan dengan daging sapi, karena biasanya disembelih pada usia yang lebih tua. Meskipun demikian, kualitas daging kerbau setara dengan daging sapi, dengan kandungan air 74-78%, protein 20-23,3% yang lebih tinggi daripada daging sapi yang hanya 19-20%, serta kadar lemak 0,9-1,8% yang lebih rendah dibandingkan sapi (5,98) (Naveena dan Kiran, 2014). Daging dari kerbau punya protein bagus, vitamin B aneka ragam, dan beberapa mineral penting. Walau begitu, sebab kadar air serta proteinnya tinggi, daging kerbau cepat busuk, makanya perlu diolah supaya awet (Jahidin, 2011). Padahal kenyataannya, kerbau lebih sering dibudidayakan untuk jadi hewan pekerja, contohnya dipakai membajak sawah atau menarik beban, daripada dipelihara untuk dipotong jadi daging konsumsi. Imbasnya, daging kerbau yang dijual di pasaran jadi kurang empuk. produk fermentasi merupakan hasil proses mikrobiologis yang melibatkan aktivitas enzim dalam pemecahan zat makanan (Dimidi *et al.*, 2019).

Pangan fermentasi dapat dibagi menjadi nabati dan hewani, dengan teknologi pengolahan yang bersifat tradisional atau non-tradisional. Fermentasi daging, yang awalnya digunakan sebagai teknologi pengawetan sebelum ditemukannya metode refrigerasi, kini lebih bertujuan untuk meningkatkan sifat organoleptik produk, seperti rasa dan tekstur (Toldra, 2011). Proses fermentasi daging, yang melibatkan aktivitas mikroba kompleks seperti bakteri asam laktat, memperpanjang umur simpan dan meningkatkan variasi produk. Produk fermentasi daging tradisional, meskipun berkembang di masyarakat, terutama untuk daging ternak seperti sapi dan kerbau, masih terbatas di Indonesia dan hanya dikenal di beberapa provinsi seperti Jambi, Kalimantan, Bali, dan Riau (Sumarmono & Setyawardani, 2020).

Pekasam adalah produk fermentasi ikan dengan rasa asam, yang diolah melalui pengolahan ikan alami dengan nasi dan sedikit garam melalui proses pembusukan (Arfianty *et al.*, 2017; Suyatno *et al.*, 2015). Nasi berperan sebagai bahan makanan bagi Bakteri Asam Laktat (BAL) (Putri *et al.*, 2015), sedangkan garam berguna menahan kuman jahat sekaligus menambah cita rasa pada fermentasi tersebut. Pembusukan tanpa oksigen itu menciptakan asam laktat, asam propionat, asam asetat, dan alkohol etil, yang tidak Cuma membuat asam, melainkan juga berfungsi sebagai penjaga agar tidak cepat busuk (Rinto *et al.*, 2022; Azara *et al.*, 2019). Pengolahan bekasam melibatkan pembersihan daging, penambahan garam,

bumbu, nasi, dan inkubasi selama satu minggu. Di Kalimantan, gula merah kadang ditambahkan sebagai sumber karbohidrat. Pengolahan bekasam praktis, biaya rendah, dan bergizi, serta disukai masyarakat karena aroma dan rasa khasnya, meskipun banyak yang belum mengenal produk ini (Suyatno, Sari, & Loekman, 2015; Hidayati et al., 2012).

Lengkuas adalah tumbuhan rempah yang memiliki banyak manfaat, termasuk sebagai antioksidan, antibakteri, dan pencegah penyakit. Selain itu, lengkuas juga berfungsi sebagai anti-tumor, antidiuretik, serta untuk mengatasi nyeri rheumatik, nyeri dada, dispepsia, demam, dan penyakit hati serta ginjal (Verma et al., 2011). Jahe (*Zingiber officinale*) terkenal karena kandungan senyawa antioksidan alami yang efektif menghambat radikal bebas, seperti superoksida dan hidroksil, yang dihasilkan oleh sel kanker.

Serai (*Cymbopogon citratus*) adalah rempah lokal yang populer di Asia Tenggara, terutama Indonesia. Serai mengandung senyawa bioaktif, seperti fenolik, flavonoid, dan terpenoid, serta memiliki kapasitas penangkapan radikal yang tinggi. Senyawa-senyawa tersebut memberikan efek antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri seperti *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Suri, 2021).

Kepayang atau *Pangium edule* Reinw merupakan tumbuhan yang sangat berguna karena hampir seluruh unsur dari tumbuhan ini punya kegunaan. Buah serta biji kepayang dipakai sebagai bahan obat alami, penyedap makanan, dan juga kudapan ringan (Makagansa et al., 2015). Dalam biji kepayang terdapat zat seperti alkaloid, flavonoid, asam hidrosianida atau HCN, dan tanin yang punya sifat melawan kuman dan dapat menahan perkembangbiakan bakteri (Mpilla et al., 2012; Aprianti, 2011). Agar zat sianida yang beracun bisa hilang, biji kepayang harus melalui proses pengolahan dan fermentasi terlebih dahulu. (Sari & Suhartati, 2015).

Nasi adalah beras yang telah dimasak, berfungsi sebagai sumber karbohidrat, energi, protein, dan zat besi yang penting bagi tubuh (Yulia & Casper, 2012). Dalam pembuatan pekasam daging kerbau, nasi ditambahkan untuk merangsang pertumbuhan bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat menghasilkan komponen bioaktif yang mendukung kesehatan, seperti antihipertensi, antibakteri, dan antikolesterol, serta menghasilkan lovastatin yang menghambat sintesis kolesterol (Rinto et al., 2015; Wikandari & Yuanita, 2014).

Garam, khususnya NaCl yang diproduksi dari air laut, berfungsi sebagai pemberi rasa asin, pengawet, dan pengontrol dalam proses fermentasi. Dalam pembuatan pekasam, garam membantu menciptakan kondisi yang memungkinkan hanya mikroorganisme halofilik yang dapat berkembang, menghasilkan enzim proteolitik yang mengubah protein menjadi asam amino, seperti asam glutamat, yang memberikan rasa gurih pada produk (Thariq et al., 2014).

Protein adalah makronutrien penting yang berperan dalam pembangunan tubuh, dan kecukupan protein dapat digunakan sebagai indikator kondisi gizi masyarakat. Protein hewani, yang mengandung asam amino lengkap, lebih unggul dibandingkan protein nabati dalam mendukung perkembangan kecerdasan dan keturunan. Daging, sebagai sumber protein hewani, menghasilkan peptida bioaktif yang bermanfaat sebagai imunomodulator dan antimikrob (Szwajkowska et al., 2011; Zulaekah, 2012).

Lemak, bagian dari lipid, tidak larut dalam air namun larut dalam pelarut organik. Lemak berperan dalam menjaga kesehatan, memberikan energi lebih besar daripada karbohidrat, serta membantu memberi rasa kenyang lebih lama, tekstur, dan cita rasa lezat pada makanan. Dalam industri pangan, lemak meningkatkan keempukan, kebasahan, dan aroma produk, meningkatkan palatabilitas (Fausiah & Al Buqhori, 2019; Juarez et al., 2011).

Serat kasar, yang tidak dapat dicerna oleh manusia, memiliki manfaat bagi kesehatan dengan mencegah penyakit degeneratif. Serat terdiri dari serat larut (misalnya musilase, pektin) dan serat tidak larut (seperti selulose), dengan serat tidak larut biasanya lebih banyak.

Serat membantu mengeluarkan kotoran dari tubuh, mengurangi gangguan

pencernaan dan risiko penyakit seperti kanker, diabetes, dan obesitas (Lubis, 2010; Winarti, 2010).

Pengujian kandungan kimia olahan pekasam daging kerbau di lakukan terhadap 5 perlakuan lama penyimpanan dan 3 ulangan dengan parameter yang diamati yaitu protein, lemak dan serat. Hasil rataan dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Rataan Kandungan Kimia Olaha Pekasam Daging Kerbau

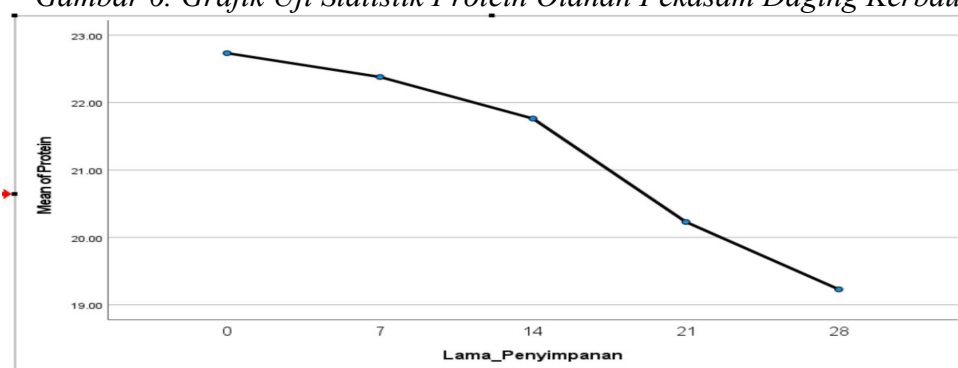
Lama Penyimpanan	Parameter		
	Protein (%)	Lemak (%)	Serat kasar (%)
P0 (0)	22.73 ± 0.306 ^a	3.30 ± 0.468 ^a	0.69 ± 0.135
P1 (7)	22.38 ± 1.007 ^a	3.91 ± 0.273 ^{ab}	0.77 ± 0.155
P2 (14)	21,76 ± 0.964 ^a	4.27 ± 0.660 ^{ab}	0.69 ± 0.229
P3 (21)	20.23 ± 0.420 ^b	5.35 ± 1.410 ^{bc}	0.61 ± 0.420
P4 (28)	19.23 ± 0.276 ^b	5.78 ± 0.650 ^c	0.92 ± 0.036

Keterangan: a-b notasi huruf yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata (P>0,05) dan notasi huruf yang tidak serupa menunjukan ada perbedaan yang nyata (P<0,05) pada taraf uji statistik

Hasil Uji Protein Olahan Pekasam Daging Kerbau

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa P<0,05 menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara perlakuan (P0, P1, P2, P3, P4) terhadap jumlah protein pada olahan pekasam daging kerbau. Untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan signifikan, dilakukan uji Duncan. Hasil dari uji Duncan menunjukkan bahwa P0, P1, dan P2 tidak memiliki perbedaan yang signifikan di antara mereka, tetapi memiliki perbedaan yang signifikan dengan P3 dan P4. Di sisi lain, P3 dan P4 juga tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan satu sama lain, namun berbeda secara signifikan dari P0, P1, dan P2. Rataan untuk perlakuan P0 (22,73), P1 (22,38), dan P2 (21,76) tergolong tinggi, sedangkan P3 (20,23) dan P4 (19,23) memiliki rataan yang lebih rendah, yang juga dapat dilihat pada tabel grafik di bawah ini.

Gambar 6. Grafik Uji Statistik Protein Olahan Pekasam Daging Kerbau



Kandungan protein pada olahan pekasam daging kerbau dalam penelitian ini mengalami penurunan dari 22,73% menjadi 19,23%. Penurunan tersebut terjadi akibat aktivitas enzim protease yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat selama proses fermentasi, yang berperan memecah protein kompleks menjadi senyawa sederhana seperti peptida dan asam amino. Sebuah penelitian oleh Desniar dan rekan-rekan pada tahun 2023 menunjukkan perubahan pada aspek kimia dan mikrobiologis saat fermentasi ikan nila bekasam, di mana

kandungan protein mengalami penurunan dari 23,06% menjadi 21,9%. Kurniati pada tahun 2015 juga melaporkan bahwa dua jenis bakteri asam laktat, yaitu *L. plantarum* SK(5) dan *P. pentosaceus* BP(20), mampu memproduksi enzim protease dengan aktivitas masing-masing sebesar 0,443 U/mL dan 0,128 U/mL. Enzim protease ini dari bakteri asam laktat berfungsi untuk memecah protein menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana, seperti asam amino dan peptida. Selain itu, penelitian oleh Wikandari pada tahun 2011 mengkonfirmasi bahwa *L. plantarum* SK(5) memiliki sistem enzim proteolitik yang efektif dalam mendegradasi protein.

Senyawa-senyawa hasil degradasi ini tidak hanya menyebabkan penurunan kadar protein, tetapi juga menjadi prekursor penting dalam pembentukan senyawa volatil yang berpengaruh terhadap aroma khas fermentasi. Protein yang terdegradasi oleh enzim protease BAL menghasilkan asam amino bebas yang selanjutnya dikonversi menjadi senyawa volatil seperti aldehyd, keton, dan asam organik. Senyawa-senyawa inilah yang menimbulkan aroma khas fermentasi (Rinto, 2018) menyebutkan bahwa terbentuknya asam laktat, asetat, diasetil, dan butilen glikol selama fermentasi memberikan pengaruh nyata terhadap aroma. (Rizal *et al.*, 2013) juga menegaskan bahwa akumulasi asam laktat menghasilkan aroma asam khas produk fermentasi. Dengan demikian, penurunan protein yang diamati pada penelitian ini tidak hanya menurunkan nilai gizi, tetapi juga berperan penting dalam pembentukan aroma asam khas pekasam daging kerbau.

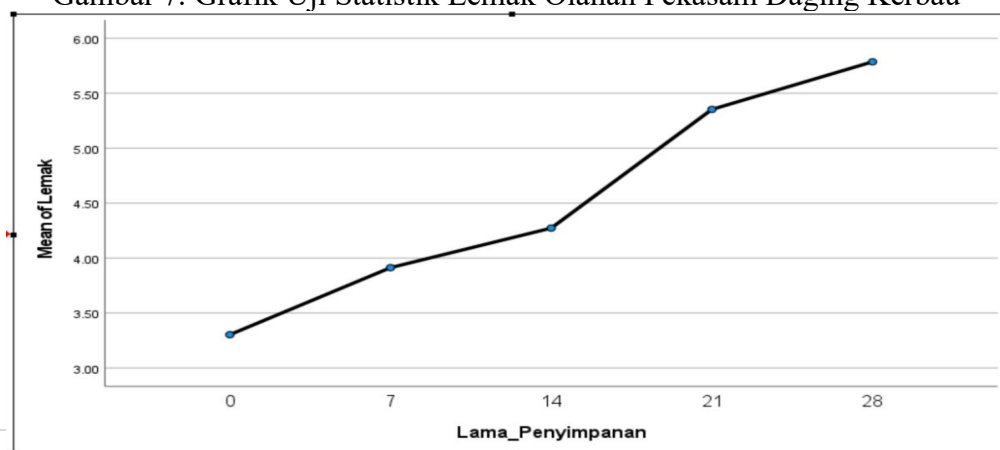
Selain itu, penurunan protein juga berhubungan dengan perubahan cita rasa produk. Rasa akhir pekasam ditandai dengan dominasi rasa asin dan asam. Rasa asin berasal dari penambahan garam, sedangkan rasa asam terbentuk akibat fermentasi karbohidrat dan protein yang menghasilkan asam laktat, asam asetat, asam propionat, dan etanol (Nuraini dkk., 2014; Maharani *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, hasil penelitian ini memperlihatkan bahwa penurunan protein tidak hanya menunjukkan proses degradasi, tetapi juga memiliki kontribusi penting dalam pembentukan rasa asin-asam yang menjadi ciri utama pekasam daging kerbau.

Hasil Uji Serat Kasar Olahan Pekasam Daging Kerbau

Hasil dari analisis statistik menunjukkan $P < 0,05$, yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan pada perlakuan (P0, P1, P2, P3, P4) terkait dengan kandungan lemak dalam daging kerbau yang diproses. Untuk mengetahui kelompok yang menunjukkan perbedaan signifikan, uji Duncan dilakukan. Hasil dari uji Duncan mengenai kadar lemak menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, dan P2 tergolong dalam kelompok yang sama, sehingga tidak ada perbedaan signifikan di antara mereka, tetapi terdapat perbedaan signifikan jika dibandingkan dengan P3 dan P4. Selain itu, perlakuan P3 dan P4 juga tidak menunjukkan perbedaan signifikan satu sama lain, namun keduanya berbeda signifikan dari P0, P1, dan P2. Rata-rata kadar lemak dari masing-masing perlakuan adalah P0 (3,30), P1 (3,91), P2 (4,27), P3 (5,35), dan P4 (5,79), di mana P3 dan P4 memiliki rata-rata tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Rata-rata tersebut dapat dilihat pada tabel grafik di bawah ini. ini:

Gambar 7. Grafik Uji Statistik Lemak Olahan Pekasam Daging Kerbau



Kandungan lemak pada olahan pekasam daging kerbau memiliki rata-rata 3,30%-5,78% yang menunjukkan adanya peningkatan seiring proses fermentasi. Peningkatan kandungan lemak ini berkaitan dengan aktivitas enzim lipase yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat selama fermentasi, di mana enzim lipase berperan menghidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol sehingga pelarut lemak lebih mudah mengikat lemak. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Desniar dkk., 2023) yang melaporkan peningkatan kandungan lemak rata-rata tertinggi sebesar 3,96% pada bekasam ikan nila, serta penelitian (Rinto dkk., 2022) yang juga menunjukkan peningkatan kandungan lemak dengan nilai rata-rata 1,13%-3,86%.

Peningkatan kadar lemak yang terjadi selama penyimpanan tidak hanya berpengaruh pada kandungan gizi, tetapi juga berkaitan dengan perubahan tekstur pekasam daging kerbau. Tekstur yang semakin lunak seiring lamanya fermentasi disebabkan oleh aktivitas bakteri asam laktat (BAL) yang menghasilkan enzim protease dan lipase. Enzim protease berperan menguraikan protein otot daging, sedangkan enzim lipase menghidrolisis lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol yang dapat memengaruhi sifat fisik jaringan. Selain itu, penambahan garam juga mendukung perubahan tekstur, karena garam dapat berikatan dengan protein otot sehingga mempercepat proses pelunakan. Hal ini sesuai dengan pendapat bahwa fermentasi dengan garam mampu membuat tekstur produk menjadi lebih lunak akibat perubahan ikatan protein dan lemak selama proses fermentasi. Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peningkatan kadar lemak tidak hanya menggambarkan aktivitas enzimatik selama fermentasi, tetapi juga memiliki peran dalam memperbaiki kelembutan tekstur pekasam daging kerbau.

Hasil Uji Lemak Olahan Pekasam Daging Kerbau

Hasil uji statistik menunjukkan $P < 0,05$ ada perbedaan nyata pada perlakuan (P0, P1, P2, P3, P4) terhadap kandungan lemak olahan pekasam daging kerbau P0 (0,69%), P1 (0,77%), P2 (0,69%), P3 (0,61%), dan P4 (0,92%). Hal ini menunjukkan bahwa kadar serat kasar pada pekasam daging kerbau relatif stabil dan tidak mengalami perubahan signifikan meskipun terdapat perbedaan perlakuan. Pada hasil uji statistik di atas menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada parameter serat kasar, hasil penelitian ini sejalan dengan temuan (Rahayu *et al.*, 2019) pada fermentasi bekasam ikan yang menunjukkan bahwa kadar serat kasar tidak mengalami perubahan nyata selama penyimpanan.

Serat kasar pada daging umumnya berasal dari jaringan ikat (kolagen, elastin) yang jumlahnya sangat sedikit sehingga perubahan yang terjadi selama fermentasi tidak signifikan. Hal ini memperkuat bahwa pada produk fermentasi berbasis BAL, kadar serat kasar cenderung stabil selama penyimpanan. Kestabilan kadar serat kasar ini dapat dijelaskan dari sifat serat kasar itu sendiri. BAL lebih memanfaatkan gula sederhana dan karbohidrat larut sebagai sumber energi. Penelitian (Agustini *et al.*, 2019) juga melaporkan bahwa kandungan serat kasar pada produk olahan fermentasi daging tidak mengalami perubahan nyata karena mikroba lebih banyak berperan dalam degradasi protein dan lemak.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, lama penyimpanan berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kualitas kimia olahan pekasam daging kerbau. Peningkatan lama penyimpanan dari 0 hingga 28 hari menyebabkan penurunan kadar protein, serta peningkatan kadar lemak. Sementara itu, kadar serat tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P > 0,05$) antar perlakuan.

REFERENSI

- [AOAC]. (2005). Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist. Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- Aditia, R. D. (2014). Perbandingan mutu minyak ikan kasar yang diekstrak dari berbagai jenis ikan yang berbeda. pengolahan dan bioteknologi hasil perikanan. . Jurnal Undip, 3(3), 55-60.
- Andika, S. (2018). Pengaruh penambahan cairan sauerkraut dan lama fermentasi terhadap mutu bekasam instan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara. [Skripsi]. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Antoni, H. (2016). Fermentasi spontan bekasam ikan nila (*Oreochromis niloticus*) menggunakan kerak nasi kering. . [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Aprianti, D. (2011). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Picung (*Pangium edule* Reinw.) dan Pengaruhnya terhadap Stabilitas Fisiko Kimia, Mikrobiologi dan Sensori Ikan Kembung (*Rastrelliger neglectus*).
- Arumaningtyas, E. I. (2014). Identification and Characterization of Drought Stress Protein on Soybean (*Glycine max* L Merr). *Journal of Pharmaceutical.*, 5(789).
- Astawan, M. (2020). Sehat dengan Rempah dan Bumbu Dapur.
- Atmojo, Y. (2016). Pengaruh Penggunaan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum) terhadap Daya Awet Daging Ayam Broiler.
- Cakrawati, M. d. (2012). Bahan Pangan Gizi Dan Alfabet. Bandung.
- Desniar*, I. S. (2023). PERUBAHAN KIMIAWI DAN MIKROBIOLOGIS SELAMA FERMENTASI BEKASAM IKAN NILA MENGGUNAKAN STARTER TUNGGAL DAN CAMPURAN. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/377320730>.
- E., M. (2011). Efektivitas Biji Kluwek (*Pangium edule* Reinw.) sebagai Bahan Pengawet Alami terhadap Beberapa Sifat Mutu dan Masa Simpan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*).
- Eirini Dimidi, S. R. (2019). Fermented Foods: Definitions and Characteristics, Impact on the Gut Microbiota and Effects on Gastrointestinal Health and Disease. Retrieved from <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6723656/pdf/nutrients-11-01806.pdf>
- Fajri, M. R. (2015). Analisis Kadar Protein Kasar dan Serat Kasar Wafer Limbah Jerami Klobot dan Daun Jagung Selama Masa Penyimpanan. . Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Fausiah, A. &. (2019). Karakteristik Kualitas Kimia Daging Sapi Bali Di Pasar Tradisional. *GROVITAL : Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(1), 8. Retrieved from <https://doi.org/10.35329/agrovital.v3i1.213>
- Fauziyah, A. (2018). Karakteristik Kualitas Kimia Daging Sapi Bali di Pasar Tradisional. . *Jurnal Pertanian Ilmu Pertanian Universitas Al Asyariah Mandar*.
- Hamza, I. S. (2009). Study the Antimicrobial Activity of Lemon Grass Leaf Extracts.
- Haryadi, N. d. (2013). Nilai pH dan jumlah bakteri asam laktat kefir susukambing setelah difermentasi dengan penambahan gula dengan lama inkubasi yang berbeda.
- Hastanto. (2015). Analisis Kelayakan Pengembangan Agrobisnis Abon Jantung Pisang (*Musa acuminata* balbisiana Colla.) dengan Penambahan Keluwih (*Artocarpus camansi*). Skripsi. Jember: Universitas. Retrieved from <https://tinyurl.com/y7xfjcrd>
- Herlistyani, E. (2015). Lipase bakteri asam laktat asal bekasam pendegradasi lipid pada susu sapi. . [Skripsi]. Institut Pertanian Bogor.
- Hermanto, S. M. (2010). Analisis Tingkat Kerusakan Lemak Nabati dan Lemak Hewani Akibat Proses Pemanasan. *Jurnal Kimia Valensi*, 1(6), pp. 262-268.
- Hidayati, L. C. (2012). Evaluasi Mutu Organoleptik Bekasam Ikan Wader.

- Husni, E. A. (2007). Pengawetan Ikan Segar dengan Menggunakan Biji Buah Kepayang (*Pangium edule Reinw*) dan Analisa secara Kualitatif.
- Irianto, K. (2013). Mikrobiologi Medis (Medical Microbiology).
- Jahidin, J. P. (2011). Aspek Mikrobiologi Dendeng Asap Dengan Daging Yang Berbeda Pada Pengasapan Tempurung Kelapa. Vol. XVII.No 1.
- Juárez, M. N.-C. (2011). Beef Texture and Juiciness. 10.1201/b11479-13.
- Jusniati, P. d. (2017). Pembuatan Abon Dari Jantung Pisang (*Musa paradisiaca*) dengan Penambahan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian., 3(2017): 58-66. Retrieved from <https://tinyurl.com/y72nr4ty>
- Kiran., N. d. (2015). Buffalo meat quality composition and processing characteristic: contribution to the global economy and nutritional security. *Fronties* 4(4):18-24.
- Kurniati, N. M. (2015). Optimization of production of protease by *Lactobacillus plantarum* SK(5) from Bekasam with Reponse Surface Mrthodology. *Pakistan Journal of Biotechnology*, 12(2), 123-130 .
- Kusmarwati, A. &. (2008). Daya hambat ekstrak bahan aktif biji picung (*Pangium edule Reinw.*) terhadap pertumbuhan bakteri penghasil histamin.
- Kusumarwati. (2008). The Examination of *Staphylococcus aureus* on Traditionally Processed Fish Product in Bangka Regency.
- Lubis, Z. (2010). Hidup Sehat dengan Makanan Kaya Serat. IPB Press., 6- 9.
- Maharani, M. M. (2021). Pengaruh jenis ragi, massa ragi dan waktu fermentasi pada pembuatan bioetanol dari limbah biji durian. *Jurnal Redoks.*, 6(1), 57-65.
- Makagansa C., M. C. (2015). The antibacterial activity of pangi kernel extract (*Pangium edule Reinw*) towards *Staphylococcus Aureus*, *Bacillus Cereus*, *Pseudomonas Aeruginosa* and *Escherichia Coli* In Vitro. (J. I. 16-25., Ed.)
- Muflih, A. S. (2017). Pengaruh Penggorengan Terhadap Pengolahan Abon Ikan Betok (*Anabes Tesidineus*). *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian.*, 3(3017): 52-59