

OPTIMASI LAMA WAKTU PEREBUSAN DENGAN PENAMBAHAN CUKA APEL TERHADAP KUALITAS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK KALDU TULANG KAMBING

Nila Arinda¹, Nadia Maharani^{2*}, Sefri Ton², Maghfirotul Amaniyah² dan M. Habbib Khirzin²

¹ Mahasiswa Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak,
Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi

² Dosen Program Studi Teknologi Pengolahan Hasil Ternak,
Jurusan Pertanian, Politeknik Negeri Banyuwangi

*Corresponding Author, e-mail: nadia.maharani@poliwangi.ac.id

ABSTRAK

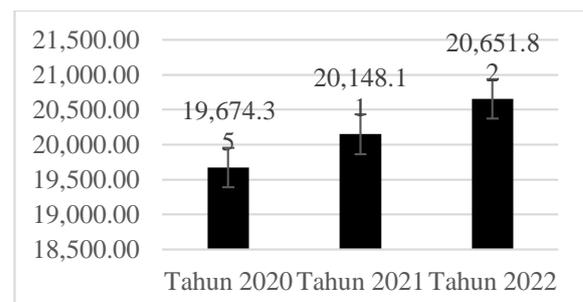
Kaldu merupakan produk yang didapatkan dengan merebus daging atau tulang untuk memperoleh sari bahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perebusan kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel, berdasarkan uji fisikokimia (viskositas, nilai pH dan kadar protein) dan uji organoleptik (warna, rasa, aroma dan tingkat kesukaan). Metode penelitian yang digunakan adalah Non Faktorial Acak Lengkap (RAL) dan non faktorial Rancangan Acak Kelompok (RAK) meliputi 4 perlakuan dan 4 pengulangan yaitu P1= lama perebusan 6 jam, P2= lama perebusan 12 jam, P3= lama perebusan 18 jam dan P4= lama perebusan 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama waktu perebusan kaldu tulang kambing berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viskositas dengan nilai tertinggi 46,50 cP, nilai pH dengan nilai tertinggi 5,42, dan kadar protein dengan nilai tertinggi 6,2% dan uji organoleptik (warna, aroma, rasa dan tingkat kesukaan) kaldu tulang kambing berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$). Hasil rata-rata terbaik dari nilai uji organoleptik kaldu tulang kambing adalah pada P4 (waktu mendidih 24 jam).

Kata kunci: Cuka apel, kaldu tulang kambing, lama perebusan, organoleptik, sifat fisikokimia

Pendahuluan

Kambing termasuk golongan ruminansia yang banyak ditanakkan dilingkungan masyarakat, berdasarkan permintaan olahan daging kambing yang semakin meningkat. Menurut Disnak Jatim (2021), peningkatan konsumsi daging kambing menyebabkan meningkatnya hasil sampingan dari pemotongan kambing. Salah satu hasil sampingan pemotongan yakni tulang. Tulang mengandung senyawa anorganik sebesar $\pm 69\%$, senyawa organik $\pm 22\%$ serta air 9% .

Pemanfaatan hasil sampingan tulang selama ini digunakan sebagai pembuatan tepung tulang, pupuk, arang aktif, gelatin serta bahan kerajinan. Selain itu tulang memiliki kandungan senyawa organik yang mengandung 90% kolagen yang dapat diproses dalam pembuatan kaldu (Bansal & Goyal, 2005). Adapun grafik konsumsi daging kambing pertahun dapat dilihat pada grafik 1.



Grafik 1. Konsumsi daging kambing pertahun

Kaldu merupakan produk olahan didapatkan dari sari tulang, daging atau sayuran direbus untuk memperoleh sari bahan. Pembuatan kaldu tulang kambing menggunakan sayuran dan rempah-rempah akan membantu memberikan citarasa yang lebih lezat (Nafie et al., 2021). Industri makanan banyak membuat produk kaldu dalam bentuk instan, penggunaan kaldu semakin praktis sebab tidak perlu merebus daging dengan rempah selama berjam-jam untuk menghasilkan kaldu (Meidiana, 2008). Penambahannya cukup dengan kaldu bubuk

instan kedalam air mendidih sehingga tercipta kuah kaldu siap saji. Kaldu yang dijual dipasaran umumnya mengandung *Monosodium Glutamate* (MSG).

Kandungan garam pada MSG dapat memenuhi kebutuhan garam pada tubuh sebanyak 2-30%, sehingga konsumsi MSG secara berlebihan dapat menyebabkan beberapa gangguan kesehatan seperti peningkatan kadar garam dalam darah, kerusakan otak sistem syaraf, memicu peradangan hati dan kanker (Iswara & Yonata, 2016). Pembuatan kaldu biasanya terdapat tahapan perebusan dengan metode *simmering*.

Metode *simmering* dilakukan dengan memasukkan bahan kedalam air mendidih bersuhu rata-rata 100°C dengan tujuan utama yakni untuk menghasilkan rasa yang lebih enak, aroma yang lebih baik, tekstur yang lebih lunak, untuk membunuh mikrobia serta menginaktifkan semua enzim (Lamid *et al.*, 2015). Proses perebusan menggunakan alat *slow cooker* dengan suhu rendah 70-75°C biasanya membutuhkan waktu sekitar 12-48 jam (Swasono, 2011).

Lama perebusan menjadi faktor penting dalam pembuatan kaldu karena dapat mempengaruhi sumber gizi yang di hasilkan pada tulang. Semakin lama perebusan, maka semakin besar zat gizi yang terurai secara sempurna seperti lemak, karbohidrat, protein dan mineral (Silab *et al.*, 2022). Lama perebusan menyebabkan lemak mengalami penguraian dan melepaskan zat-zat mineral lebih mudah menyerap sehingga memperoleh kaldu dengan sumber mineral yang tinggi. Sumber mineral didapatkan dengan penambahan bahan yang digunakan misalnya pada kaldu tulang kambing kaya akan kalsium, magnesium, potasium dan fosfor yang dibutuhkan untuk memperkuat tulang (Warasi, 2021).

Pengekstrasi zat gizi pada tulang sebagai pelarut adalah fungsi konsentrasi yang sangat berkaitan dengan pH dan salah satu sumber pengasaman yang digunakan diantaranya tomat, cuka lontar, jeruk nipis dan cuka apel (Hardoyo *et al.*, 2007).

Cuka apel adalah cairan yang dihasilkan dari proses fermentasi buah apel oleh khamir dan bakteri asam asetat (*Acetobacter*). Cuka apel diperoleh dari fermentasi buah apel yang melalui dua proses fermentasi. Fermentasi pertama glukosa menjadi alkohol sedangkan fermentasi kedua alkohol tersebut dirubah menjadi asam asetat oleh bakteri *Acetobacter* (Pranowo, 2006).

Keberadaan cuka fermentasi tidak berkembang karena kalah bersaing dengan cuka buatan pabrik, akan tetapi cuka fermentasi lebih aman jika dibandingkan dengan cuka sintetik. Cuka dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri untuk bahan makanan dan lebih aman, selain itu cuka apel memiliki harga lebih murah, persediaan selalu ada dan mudah didapat. Penambahan cuka apel berfungsi untuk membantu mengeluarkan seluruh mineral, kolagen, nutrisi yang terkandung dalam tulang dan menghasilkan produk yang lebih sehat (Mukhriani & Astha, 2014).

Berdasarkan penelitian terdahulu bahan yang digunakan tulang babi sebanyak 2 kg serta penambahan cuka lontar 35 ml dengan lama perebusan 45, 90, 130 dan 180 menit. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa lama perebusan 180 menit merupakan waktu yang terbaik dalam perebusan kaldu tulang babi dengan penambahan cuka lontar sebanyak 35 ml (Silab *et al.*, 2022). Maka peneliti selanjutnya akan melanjutkan lama perebusan dalam waktu 6, 12, 18 dan 24 jam dengan menggunakan tulang kambing 500 g serta penambahan cuka apel 10 ml. Penelitian ini mengenai pengaruh lama waktu

perebusan terhadap kualitas fisikokimia (viskositas, nilai pH dan kadar protein) dan organoleptik (warna, rasa dan aroma kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel.

Materi dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada April sampai Mei 2023 yang bertempat di Laboratorium Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: *slowcooker*, pisau, talenan, mangkuk dan pengaduk. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: tulang kambing bagian rusuk (500 g), cuka apel (10 ml), air mineral (500 ml), wortel (100 g), seledri (40 g), bawang bombai (100 g), bawang putih (50 g), lada hitam (5 g), dan serai (15 g).

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Viskositas

Pengukuran pada viskositas dilakukan dengan cara memasukkan kaldu di dalam gelas tester, kemudian spindel dipasang pada viskotester dan diturunkan sampai tenggelam dalam kaldu pada batas garis spindel. Dengan rumus:

$$F_2 = 6 \pi \eta r v$$

Dengan:

F_2 = Gaya gesekan Stokes (N)

η = Koefisien viskositas fluida (Pa s)

r = Jari-jari bola (m)

v = Kelajuan bola (m/s)

2. Nilai pH

Menurut Suwetja (2007), penentuan pH dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter, dengan cara mengambil sampel kaldu tulang

kambing kemudian dihomogen menggunakan mortar dengan aquades selama 1 menit.

3. Kadar Protein

Kadar protein menurut AOAC (2007), dianalisis dengan metode kjeldahl menggunakan rumus:

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor konversi} \quad (6,38)$$

Dengan:

$\% \text{ Protein} = \text{Kadar protein per bahan basah} (\%)$

4. Uji Organoleptik

Organoleptik adalah suatu uji yang menggunakan indra manusia sebagai alat bantu dalam menentukan kesukaan dan kemauan untuk mengukur daya penerimaan produk. Pengujian ini memiliki peran penting dalam penerapan mutu, sehingga uji organoleptik memberikan indikasi kebusukan, kerusakan dari produk (Dhingra & Jood, 2002).

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan alat dan bahan
2. Pemotongan/pegecelian ukuran bahan bumbu dan tulang kambing.
3. Pembersihan bahan rempah kaldu.
4. Perebusan tulang rusuk kambing selama 15 menit.
5. Pemanggangan tulang rusuk kambing selama 30 menit dalam oven menggunakan 1.000°C.
6. Perebusan tulang rusuk kambing pada suhu rendah 70-75°C selama 6, 12, 18 dan 24 jam menggunakan *slowcooker*.
7. Penyaringan kaldu tulang kambing.
8. Pengujian kualitas fisikokimia dan organoleptik.

Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) non faktorial dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 4 perlakuan dan 4

ulangan.

Dengan:

P1 = Lama perebusan 6 jam

P2 = Lama perebusan 12 jam

P3 = Lama perebusan 18 jam

P4 = Lama perebusan 24 jam

Analisis Data

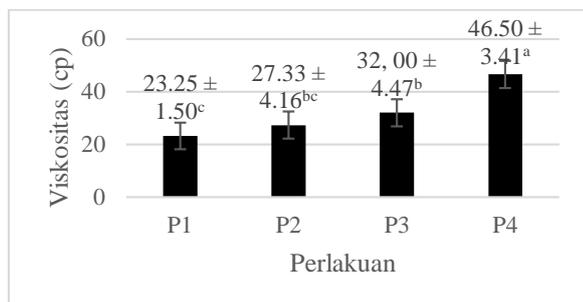
Teknik analisis data yang akan digunakan pada penelitian adalah ANOVA (*Analysis of Variance*). Jika terdapat perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) antara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Pengujian dilakukan dengan menggunakan IBM SPSS Statistic 26.

Hasil dan Pembahasan

Hasil uji kualitas fisik yang terdiri dari viskositas dan nilai pH terhadap kaldu tulang kambing sebagai berikut:

1. Viskositas

Perhitungan nilai viskositas kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel dapat dilihat pada grafik 2.



Grafik 2. Viskositas Kaldu Tulang Kambing

Berdasarkan grafik 2 menunjukkan bahwa pengaruh lama waktu perebusan kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap viskositas kaldu. Berdasarkan uji lanjut Duncan, lama waktu perebusan 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam diketahui mengalami peningkatan setiap perlakuannya. Hasil viskositas kaldu tulang kambing selaras dengan pernyataan Dorn (2018),

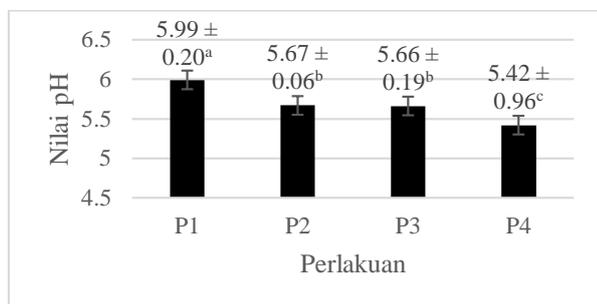
bahwa viskositas kaldu berkisar 30-50 cP. Sedangkan pada penelitian ini nilai viskositas yang dihasilkan memiliki kisaran 23,25-46,50 cP. Perlakuan yang memiliki viskositas paling tinggi adalah perlakuan P4 (lama waktu perebusan 24 jam) dan perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam) memiliki hasil viskositas rendah. Sesuai pernyataan Riyanto, *et al.*, (2007), bahwa proses pengolahan atau pemasakan dengan cara direbus dapat mereduksi nilai viskositas meningkat, karena viskositas larut bersamaan dengan terlepasnya air dari bahan dan menguapnya senyawa volatil yang dihasilkan meliputi alkohol dan hidrokarbon.

Peningkatan nilai viskositas yang semakin meningkat dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni prosedur pengolahan, temperatur, lama pemasakan dan lama pembekuan. Sejalan dengan pernyataan Dorn (2018), mengatakan bahwa proses perebusan kaldu setelah direbus dilakukan proses pendinginan, hal ini bertujuan untuk menghasilkan kaldu yang ideal dengan tekstur kaldu yang mengental hingga kekentalan seperti agar-agar. Sesuai dengan pernyataan Lyon, *et al.* (2004), bahwa lama waktu perebusan menghasilkan nilai viskositas yang semakin meningkat. Hal ini sesuai pernyataan Otu (2021), bahwa semakin lama waktu perebusan maka komponen-komponen tulang beserta jaringan ikat yang terdapat dalam tulang akan terhidrolisis sehingga mengakibatkan peningkatan terhadap kekentalan kaldu. Jenis tulang rawan seperti tulang rusuk, tulang kaki, tulang tendon banyak terdapat kolagen 51,20% dan lemak 10,10%. Penggunaan tulang rawan sebagai bahan utama dalam pembuatan kaldu tulang merupakan bahan yang tepat karena dapat menghasilkan kaldu yang memiliki tekstur gel (Dorn, 2018). Menurut Lestari (2021), peningkatan nilai viskositas diduga adanya penambahan cuka

apel yang berfungsi untuk membantu pengeluaran mineral, kolagen dan nutrisi dalam tulang selama proses perebusan. Hal ini menunjukkan bahwa terputusnya rantai asam amino seiring dengan meningkatnya konsentrasi asam yang digunakan (Huda *et al.*, 2013). Semakin tinggi asam yang digunakan, semakin kuat penetrasi asam dalam memutuskan ikatan sekunder protein sehingga akan terjadi hidrolisis lanjutan yang menyebabkan rantai semakin lebih pendek sehingga viskositas bernilai semakin besar (Ningrum, 2023).

2. Nilai pH

Perhitungan nilai pH kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel dapat dilihat pada grafik 3.



Grafik 3. Nilai pH Kaldu Tulang Kambing

Berdasarkan grafik 3 menunjukkan pengaruh lama waktu perebusan kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap pH kaldu. Berdasarkan uji lanjut Duncan, lama waktu perebusan 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam memiliki nilai pH yang tidak jauh berbeda. Lama waktu perebusan menghasilkan nilai pH mengalami penurunan setiap perlakuannya. Perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam) memiliki nilai pH tertinggi sebesar 5.99 sedangkan perlakuan P4 (lama perebusan 24 jam) memiliki nilai pH terendah sebesar 5.42. Nilai pH normal kaldu berdasarkan SNI (2004), berkisar antara 4,6-6,5 sedangkan pada penelitian ini nilai pH kaldu tulang kambing berkisar 5,42-5,99.

Menurut Aridona (2015), seiring bertambahnya lama waktu perebusan mempengaruhi kualitas kaldu menjadi asam. Hal ini sesuai pernyataan Mamuja & Helvriana (2007), bahwa penambahan asam sangat mempengaruhi nilai pH, semakin tinggi nilai viskositas yang dihasilkan maka nilai pH akan menurun. Menurut Ningrum, *et al.* (2023), menurunnya pH kaldu disebabkan oleh pengaruh lamanya waktu perebusan berlangsung senyawa kalsium terurai secara sempurna sehingga kandungan asam pada kaldu berkurang dan dapat menekan tingkat keasaman pada proses perebusan. Pernyataan ini diperkuat oleh Soeparno (2005), mengatakan bahwa penggunaan suhu rendah dalam pembuatan kaldu dapat menekan laju penyusutan pH.

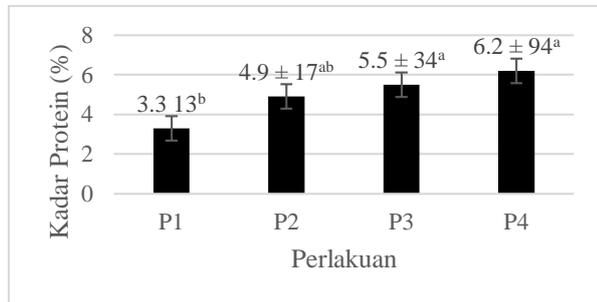
Menurut Morgan & Mosawy (2016), bahwasannya pH cuka apel berkisar 2-3,5 tergantung pada konsentrasi asam asetat didalamnya, oleh sebab itu cuka apel dikatakan mempunyai pH asam. Menurut Atro, *et al.* (2015), senyawa organik dapat dikatakan asam apabila memiliki pH rendah yakni kurang dari 7. Sesuai pernyataan Yusuf, *et al.* (2008), bahwa derajat atau tingkat keasaman larutan bergantung pada konsentrasi ion H^+ dalam larutan semakin besar konsentrasi ion H^+ maka semakin asam larutan tersebut. Menurut Chen, *et al.* (2019), nilai pH yang cenderung asam disebabkan karena adanya kandungan asam lemak maupun asam amino dari daging yang menempel pada tulang kambing.

Nilai pH produk pangan mengalami penurunan seiring bertambahnya waktu perebusan (Nasution, 2018). Nilai pH sangat mempengaruhi kualitas sensori terhadap warna, tekstur dan rasa suatu produk ataupun olahan (Ket *et al.*, 2009). Produk dengan kandungan pH yang rendah dapat

menghambat mikroorganisme pembusuk, mikroba ideal tumbuh pada pH 6-8 (Fadiaz, 1992).

3. Kadar Protein

Perhitungan kadar protein kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel dapat dilihat pada grafik 4.



Grafik 4. Kadar Protein Kaldu Tulang Kambing

Berdasarkan grafik 4 menunjukkan lama waktu perebusan kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar protein kaldu. Perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam) memiliki kadar protein terendah sebesar 3.3 sedangkan pada perlakuan P4 memiliki kadar protein tertinggi yakni 6.2.

Berdasarkan uji lanjut Duncan, lama waktu perebusan 6 jam, 12 jam, 18 jam dan 24 jam diketahui mengalami peningkatan setiap perlakuannya. Hasil penelitian ini kisaran normal kandungan gizi protein kaldu tulang kambing yaitu rata-rata 3.3-6.2% serta kadar protein pada penelitian ini sesuai Badan Standardisasi Nasional (1996), yakni syarat mutu kaldu yakni minimal 0,3-12,41%.

Menurut Otu (2021), peningkatan kadar protein kaldu tulang kambing dengan lama waktu perebusan yang berbeda disebabkan karena tingginya protein yang terkandung pada tulang sehingga semakin lama proses perebusan maka kandungan protein yang ada pada tulang akan terurai secara sempurna. Hal ini sejalan dengan pendapat Pomeranz (2000), lama pemasakan yang bervariasi sehingga cuka apel mampu mencegah

terjadinya denaturasi protein namun tergantung dosis, konsentrasi, suhu dan lama perlakuan.

Menurut Novia (2011), denaturasi protein merupakan keadaan protein mengalami perubahan atau perusakan struktur. Hal ini diperkuat oleh Lamid, *et al.* (2015), semakin lama waktu perebusan maka akan semakin tinggi terjadinya penguapan air sehingga molekul- molekul air yang akan mengendap berbentuk gas bersamaan dengan protein yang larut dalam air. Seperti disampaikan oleh Murphy & Marks (2000), pemanasan dengan suhu lebih dari 60°C mengakibatkan terjadinya penurunan protein.

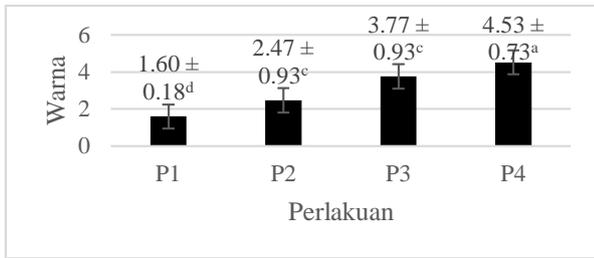
Pengolahan bahan pangan dapat mempengaruhi pemecahan protein penggunaan suhu rendah dan lama waktu perebusan dapat memperbaiki protein pada bahan pangan (Lamid *et al.*, 2015). Menurut Choi & Regenstein (2000), tulang kambing terdiri dari kalsium fosfat 58,3%, kalsium karbonat 1%, magnesium fosfor 2,1%, kalsium klorida 1,5% dan protein sebanyak 30,6% (Choi & Regenstein, 2000). Hal ini sesuai pernyataan Paranginagin (2002), bahwa penggunaan bahan baku yang mengandung protein tinggi akan menghasilkan produk yang mempunyai protein tinggi pula dan penggunaan bahan baku yang memiliki protein rendah akan menghasilkan produk olahan dengan kandungan protein yang rendah.

4. Uji Organoleptik

Hasil uji organoleptik yang terdiri dari warna, aroma dan rasa terhadap kaldu tulang kambing sebagai berikut:

a. Warna

Perhitungan uji organoleptik warna kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel pada grafik 5.



Grafik 5. Uji Organoleptik Warna Kaldu Tulang Kambing

Berdasarkan hasil uji statistik grafik 5 menunjukkan bahwa lama waktu perebusan kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel sangat berpengaruh nyata ($P < 0,01$) pada warna kaldu tulang kambing. Berdasarkan uji Duncan, lama waktu perebusan 12 jam, 18 jam dan 24 jam menunjukkan warna kaldu yang sama dan berbeda dibandingkan dengan perlakuan 6 jam. Perlakuan P4 (lama perebusan 24 jam) memiliki nilai uji organoleptik warna tertinggi sedangkan nilai uji organoleptik warna terendah diperoleh pada perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam). Berdasarkan grafik 5 diatas menunjukkan bahwa lama waktu perebusan pada pembuatan kaldu tulang kambing diperoleh nilai 1.60-4.53 (coklat pucat-sangat coklat).

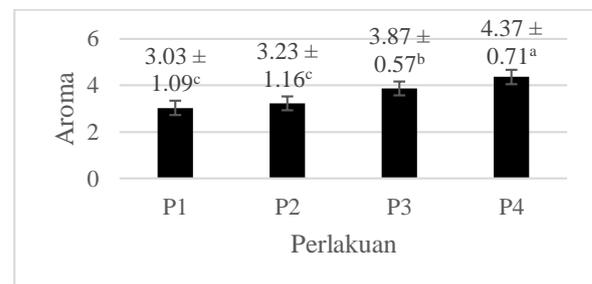
Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama waktu perebusan yang berbeda pada pembuatan kaldu berpengaruh terhadap warna kaldu. Warna coklat pada perlakuan 12 jam, 18 jam dan 24 jam dipengaruhi oleh terbentuknya pigmen coklat pada reaksi *maillard* yang terjadi pada proses pemanggangan tulang kambing.

Reaksi *maillard* terbentuk karena terdapat reaksi kimia antara asam amino bebas dari protein tulang kambing dengan gugus gula pereduksi sehingga pada proses pemanggangan terbentuk pigmen coklat bernama melanoid yang menyebabkan kaldu tulang kambing menjadi kecoklatan (Malichati & Adi, 2018). Menurut Mulyadi, *et al.* (2013), mengatakan bahwa banyak

faktor yang mempengaruhi sifat suatu bahan pangan, komponen dalam hal ini warna sangat penting, karena dapat mempengaruhi daya pengamatan dari pembeli. Menurut Sobri, *et al.* (2017), faktor warna secara visual tetap lebih terdahulu, makanan yang dianggap memiliki tingkat nilai gizi yang baik dan rasa yang nikmat serta mempuntai tekstur yang bagus. Namun warna yang kurang menarik dilihat maka konsumen tidak akan mengkonsumsi makanan tersebut.

b. Aroma

Perhitungan uji aroma kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel pada grafik 6.



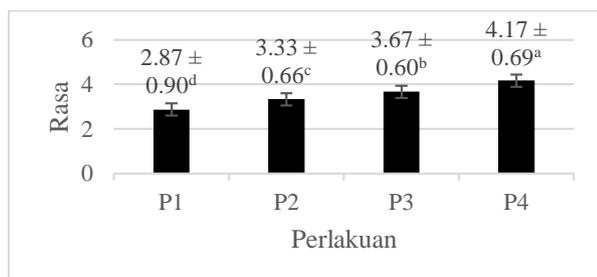
Grafik 6. Uji Organoleptik Aroma Kaldu Tulang Kambing

Berdasarkan hasil uji statistik grafik 6 menunjukkan pengaruh lama waktu perebusan kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aroma kaldu. Berdasarkan uji lanjut Duncan, perlakuan P3 (lama perebusan 18 jam) dan P4 (lama perebusan 24 jam) menunjukkan hasil yang sama dan berbeda dibandingkan perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam) dan P2 (lama perebusan 12 jam). Aroma kaldu tulang kambing dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (lama perebusan 24 jam) sebesar 4.37 (beraroma daging) sedangkan nilai terendah perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam) sebesar 3.03 (agak beraroma daging). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama waktu perebusan yang berbeda pada pembuatan kaldu sangat berpengaruh terhadap

aroma kaldu. Hasil analisis menunjukkan bahwa pada perlakuan 18 jam dan 24 jam menghasilkan kaldu yang sangat beraroma daging. Hal ini sesuai pernyataan Saekoko, *et al.* (2023), disebabkan oleh penggunaan cuka apel dan bahan rempah-rempah yang memberikan aroma kaldu semakin disukai seiring dengan lama waktu perebusan yang semakin lama sehingga bahan rempah-rempah terurai secara sempurna. Sesuai pernyataan Permata & Putri (2019), aroma yang dihasilkan yakni aroma khas rempah-rempah meliputi bawang putih, serai, lada hitam, seledri dan bawang bombai. Didukung pernyataan Meronda (2008), penggunaan bahan tambahan akan menghasilkan aroma suatu produk yang semakin baik. Keharuman suatu produk dapat disurvei dengan mencium aroma yang disampaikan oleh produk tersebut. Panelis yang bertugas melihat apakah makanan yang belum pernah dilihat itu enak hanya dengan menciumnya dari jarak jauh (Permata & Putri, 2019). Aroma suatu produk olahan menjadi salah satu penentu kualitas produk olahan terhadap daya terima konsumen umumnya konsumen menginginkan produk olahan yang aroma disukai. Pada prinsipnya, semakin tinggi nilai yang diperoleh semakin baik tingkat aromanya (Octaviyanti, 2017).

c. Rasa

Perhitungan uji rasa kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel pada grafik 7.



Grafik 7. Uji Organoleptik Rasa Kaldu Tulang Kambing

Berdasarkan hasil uji statistik grafik 7

menunjukkan pengaruh lama waktu perebusan pada kaldu tulang kambing berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap rasa kaldu. Berdasarkan uji lanjut Duncan, perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam) dan P2 (lama perebusan 12 jam) menunjukkan rasa kaldu yang sama dibandingkan dengan perlakuan P3 (lama perebusan 18 jam) dan P4 (lama perebusan 24 jam). Rasa kaldu dengan nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan P4 (lama perebusan 24 jam) sebesar 4.17 (gurih) sedangkan nilai terendah diperoleh pada perlakuan P1 (lama perebusan 6 jam) sebesar 2.87 (agak gurih). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama perebusan yang berbeda pada pembuatan kaldu sangat mempengaruhi rasa kaldu.

Menurut Saekoko, *et al.* (2023), peningkatan skor rasa pada kaldu tulang kambing disebabkan karena lama perebusan. Semakin lama proses perebusan maka senyawa asam pada cuka apel mendegradasi tulang secara sempurna sehingga rasa dari kaldu semakin baik. Menurut Dorn (2018), jenis tulang yang digunakan dalam pembuatan kaldu dapat mempengaruhi rasa, semakin banyak kolagen rasa yang dihasilkan kaldu semakin gurih. Menurut Permata & Putri (2019), mengatakan bahwa bahan-bahan yang ditambahkan dapat mempengaruhi rasa kaldu selama proses pembuatan dan pemasakan produk olahan terutama bumbunya. Hal ini sesuai pernyataan Irawati, *et al.* (2015), mengatakan bahwa rasa suatu bahan pangan yang berasal dari sifat bahan itu sendiri atau disebabkan oleh zat lain yang ditambahkan dalam proses pengolahan dan pemasakan, sehingga menyebabkan rasa asli berkurang atau mungkin lebih enak.

disebabkan karena penggunaan bahan tulang yang tepat akan menghasilkan kaldu yang memiliki warna, aroma dan rasa yang disukai

panelis.

Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa pengaruh lama waktu perebusan terhadap kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel mempengaruhi terhadap kualitas fisikokimia yang meliputi viskositas, nilai pH dan kadar protein. Sedangkan uji organoleptik kaldu tulang kambing dengan penambahan cuka apel sangat mempengaruhi terhadap warna, arom, rasa dan tingkat kesukaan. Lama waktu perebusan yang baik dalam pembuatan kaldu tulang kambing menghasilkan kaldu yang memiliki viskositas seperti agar-agar, nilai pH rendah, berwarna sangat coklat, beraroma daging, serta memiliki rasa gurih.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. (2007). *Official Methods of Analysis of Analytical of Chemist*. Airlington: Washington DC.
- Aridona, M. P. (2015). Pengaruh Lama Fermentasi Alami Secara Aerob Cairan Pulpa Hasil Samping Fermentasi Biji Kakao Terhadap Karakteristik Cuka Fermentasi. *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri*, 3(3), 82–94.
- Atro, R. A., Periadnadi, P., & Nurmiati, N. (2015). Keberadaan Mikroflora Alami dalam Fermentasi Cuka Apel Hijau (*Malus Sylvestris* Mill) Kultivar Granny Smith. *Jurnal Biologi*, 4(3), 158–161.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). *Kaldu Daging SNI 01-4218-1996*. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Bansal, R. C., & Goyal, M. (2005). *Activated Carbon Adsorption*. CRC Press. United States of America (USA). Lewis Publisher.
- Chen, G., Su, Y., He, L., Wu, H., & Shui, S. (2019). Analysis Of Volatile Compounds In Pork Form Four Different Pig Breeds Using Headspace Solid-phase Micro Extraction/Gas Chromatography-mass Spectrometry. *Journal Food Science & Nutrition*, 7(4), 1261–1273.
- Choi, S. S., & Regenstein, J. M. (2000). Physicochemical and Sensory Characteristics of Fish Gelatin. *Journal of Food Science*, 65(2), 194–199.
- Dhingra, S., & Jood, S. (2002). Organoleptic And Nutritional Evaluation Of Wheat Breads Supplemented With Soybean And Barley Flour. *Jurnal Food Chemistry*, 77(4), 479–488.
- Disnak Jatim. (2021). *Konsumsi Daging Kambing Menurut Provinsi (Ekor) 2020-2022*. Badan Statistik.
- Dorn, M. V. (2018). *Techniques for Making Bone Broth*. New York: Brodo.
- Fadiaz, S. (1992). *Mikrobiologi Pangan 1*. Jakarta: PT. Gramedia Utama.
- Hardoyo, H., Tjhajoni, A. E., Primarini, D., Hartono, H., & Musa, M. (2007). Kondisi Optimum Fermentasi Asam Asetat Menggunakan *Acetobacter Aceti* B166. *Universitas Lampung*, 13(1), 17–19.
- Huda, W. N., Atmaka, W., & Nurhartadi, E. (2013). Kajian Karakteristik Fisik dan Kimia Gelatin Ekstrak Tulang Kaki Ayam (*Gallus gallus bankiva*) dengan Variasi Lama Perendaman dan Konsentrasi Asam. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(3), 70–75.
- Irawati, A., Warnoto, W., & Kususiah, K. (2015). Pengaruh Pemberian Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Terhadap PH, DMA, Susut Masak dan Uji Organoleptik Sosis Daging Ayam Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*, 10(2), 125–135.
- Iswara, I., & Yonata, A. (2016). Efek Toksik Konsumsi Monosodium Glutamate. *Jurnal Majority*, 5(3), 100–104.
- Ket, S., Huang, Y., Decker, E. A., & Hultin, H. O. (2009). Impact of Citric on the Tenderness, Microstructure and Oxidative Stability of Beef Muscle. *E- Journal Meat Sci*, 8(2), 113–118.
- Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh Proses Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Jurnal Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 235–242.
- Lestari, D. A. (2021). *Manfaat, Efek Samping dan Cara Penggunaan Cuka Apel*. Depok: Hellosehat.
- Lyon, B. G. D. P., Smift, C. E. L., & Savage, E. M. (2004). Effects of Diet and Feed Withdrawal

- on the Sensory Descriptive and Instrumental Profiles of Broiler Breast Fillets. *Journal Poultry Science*, 83(2), 275–281.
- Malichati, A. R., & Adi, A. C. (2018). Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam Sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia. *Jurnal Teknologi Pangan*, 2(1), 74–82.
- Maharani, N., Achmadi, J dan Mukodiningsih, S. 2015. Uji Biologis Konsumsi Pakan, Populasi Bakteri Rumen dan PH Pellet Complete Calf Starter pada Pedet Friesian Holstein Pra Sapih. *Jurnal Agripet*: 15 (2), 61-65.
- Maharani, N., Sari, I, A, Wicaksono, D, A. dan Nuraini, U. 2023. Kajian Penggunaan Jenis Rennet Nabati dan Hewani Terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Keju Mozzarella Susu Sapi. *Journal of Student Research*: 1 (1), 423-431.
- Maharani, N., Tyas, I, C. Amaniyah, M.2022. Aplikasi Vacuum Sealer Nitrogen untuk Pengemasan Daging Bekamal di Home Industry Desa Gintangan. *Jurnal Madaniya* : 3 (3), 526-532
- Mamuja, C. F., & Helvriana, L. (2007). Karakteristik Pasta Tomat dengan Penambahan Asam Sitrat selama Penyimpanan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*, 5(1), 17–23.
- Meidiana. (2008). Pembuatan Kaldu Bubuk Daging Perut Ikan Patin (Pangasius) [skripsi] Palembang: Universitas Sriwijaya.
- Meronda, R. G. (2008). *Bahan Tambahan Makanan Antioksidan dan Sekuesteran*. Makassar: Universitas Hassanudin.
- Mukhriani, T. N., & Astha, A. S. W. (2014). Uji Aktivitas Bakteri Hasil Fraksinasi dari Ekstrak Metanol Daun Katuk (Sauropus Androgynus) terhadap Bakteri Patogen. *Jf Fik Unam*, 2(1), 12–17.
- Mulyadi, A. F., Maligan, J. M., & Hermansyah, R. (2013). Karakteristik Organoleptik Serbuk Perisa Alami Dari Cangkang Rajungan (Portunus Pelagicus): Kajian Konsentrasi Dekstrin Dan Suhu Pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 14(3), 183–192.
- Murphy, R. Y., & Marks, B. P. (2000). Effect of Meat Temperature on Proteins, Texture and Cook Loss for Ground Chicken Breast Patties. *Poultry Science*, 79(1), 99–104.
- Morgan, J., & Mosawy, S. (2016). The Potential of Apple Cider Vinegar in the Management of Type 2 Diabetes. *International Journal of Diabetes Research*, 5(6), 129–134.
- Nafie, L., Sipahelut, G. M., & Armadianto, H. (2021). Pengaruh Level Cuka Lontar Pada Pembuatan Kaldu Tulang Sapi Coklat (Brown Broth) terhadap Kualitas Fisiko Kimia Dan Organoleptik. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 3(1), 1324–1333.
- Nasution, I. N. K. (2018). Pengaruh Suhu dan Lama Perebusan Terhadap Mutu Katsuoobushi Ikan Cakalang (Katsuwonus Pelamis). *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 11(2), 59–64.
- Ningrum, I.R., Maharani, N., Khirzin, M, H., Sari, D., Priyadi, D, A. 2023. Pengaruh penambahan konsentrasi cuka apel berbeda terhadap karakteristik kimia dan organoleptik kaldu ayam petelur afkir *Jurnal Agrivet* : 11 (1), 129-136.
- Novia, D. (2011). Pengovenan Terhadap Kadar Protein dan Nilai Organoleptik Telur Asin. *Jurnal Peternakan*, 8(2), 70–76.
- Octaviyanti, N. (2017). Mutu Kimiawi dan Mutu Organoleptik Kaldu Ayam Bubuk dengan Penambahan Sari Bayam Hijau. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 6(2), 1–4.
- Otu, A. A. (2021). Pengaruh Lama Pemasakan Pada Pembuatan Kaldu Coklat Tulang Sapi (Beef Brown Broth) Dengan Penambahan Cuka Lontar Terhadap Kualitas Fisikokimia Dan Organoleptik. *Jurnal Peternakan*, 20(2), 33–81.
- Paranginagin, R. (2002). *Kumpulan Penelitian Pasca Panen Perikanan*. Jakarta: Pusat Pengembangan Perikanan.
- Permata, D. A., & Putri, H. (2019). Pembuatan Kaldu Sapi Instan dengan Pemanfaatan Oxtail dan Brokoli (Brassica Oleraceae, L.). *Jurnal Agroteknika*, 2(1), 20–30.
- Pomeranz, Y. (2000). *Functional Properties of Food Components*. California: Academic Press.
- Pranowo, D. (2006). *Kajian Kinerja Membran Ultrafiltrasi untuk Penjernihan Cuka Apel*. Bandung: IPB.
- Riyanto, N., Priyanto, N., & Siregar, T. H. (2007). Pengaruh Perebusan, Penggaraman dan Penjemuran pada Udang dan Cumi terhadap Pembentukan 7 Ketokolesterol. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* , 2(2), 147–151.
- Saekoko, J., Riwu, A. R., & Armadianto, H. (2023). Pengaruh Lama Perebusan Terhadap

- Kualitas Fisikokimia dan Organoleptik Kaldu Tulang Sapi (Bone Broth) yang Ditambahkan Cuka Lontar. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 5(2), 210–220.
- Silab, F. X., Riwu, A. R., & Armadianto, H. (2022). Pengaruh Lama Perebusan terhadap Kualitas Fisikokimia dan Organoleptik Kaldu Putih (White Bone Broth) Tulang Babi yang Menggunakan Cuka Lontar (*Borassus flabellifer*). *Jurnal Peternakan Lahan Kering*, 4(1), 1952–1959.
- SNI. (2004). *Kesadahan Total*. (Standar Nasional Indonesia) 06-6989-2004. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Sobri, A., Herpandi, H., & Lestari, S. (2017). Uji Pengaruh Suhu Pengeringan Pada Karakteristik Kimia Dan Sensori Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*, 6(2), 97–106.
- Soeparno. (2005). *Ilmu dan Teknologi Daging Cetakan Keempat*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Suwetja, I. K. (2007). *Biokimia Hasil Perikanan. Jilid III. Rigormortis, TMAO dan ATP*. Manado: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Swasono, M. A. H. (2011). Optimasi Pengolahan Kaldu Ayam dan Brokoli dalam Bentuk Instan dan Analisa Biaya Produksi. *Jurnal Agromix*, 2(1), 89–92.
- Ton, S., Maharani, N., Widakdo, SWPJ., dan Slamet, R. 2022. Sterilisasi Susu Kambing Dengan Teknologi Ozon Pada Ud Karya Etawa Farm Kelurahan Kalipuro Kecamatan Kalipuro Kabupaten Banyuwangi. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat* : 28 (4), 340-343.
- Wahid, M.A., Maharani, N., Ton, S., dan Nuraini, U. 2022. Inovasi Mesin Cetak Hidrolik untuk Pembuatan Pakan Ternak Kambing Bulusari's Farm. *Jurnal Madaniya* : 3 (4), 999-1005.
- Warasi, Y. M. (2021). *8 Alasan Kuat Kenapa Harus Minum Kuah Kaldu Tulang*. Jakarta: Cairo Food.
- Yanuwar, W. (2009). *Aktivitas Antioksidan dan Imunomodulator Serelia Non-beras*. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Yusuf, A. A., Ayedun, H., & Sanni, L. O. (2008). Chemical composition and functional properties of raw and roasted Nigerian benniseed (*Sesamum indicum*) and bambara groundnut (*Vigna subterranean*). *Journal Food Chemistry* , 111(2), 277–282.