

PENGARUH LAMA PEREBUSAN TERHADAP KUALITAS FISIKOKIMIA DAN ORGANOLEPTIK KALDU TULANG SAPI

Amira Febriyanti¹, Nadia Maharani^{2*}, Mita Ayu Liliyanti², Trias Ayu Laksanawati², dan Dewiarum Sari²

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

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

*Email: nadia.maharani@poliwangi.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama perebusan yang berbeda terhadap kualitas fisik (viskositas dan nilai pH) kualitas kimia (kadar magnesium) dan uji organoleptik (warna, aroma dan rasa) kaldu tulang sapi. Rancangan yang digunakan yakni Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan Rancangan Acak Kelompok (RAK) 4 perlakuan dan 4 ulangan. Perlakuan terdiri dari P1 = 12 jam lama perebusan, P2=18 jam lama perebusan P3 = 24 jam lama perebusan dan P4 = 30 jam lama perebusan. Parameter yang diamati adalah kualitas fisik (viskositas dan nilai pH), kualitas kimia (kadar magnesium) dan uji organoleptik (warna, aroma dan rasa). Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama perebusan berpengaruh terhadap kualitas fisik viskositas dan pH. Perebusan selama 30 jam (P4) memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu sebesar 55,50 cP dan nilai pH antara 5,42 - 5,582. Perlakuan perebusan selama 24 jam (P3) merupakan perlakuan terbaik dengan kadar magnesium 0,05125%. Perbedaan lama perebusan kaldu tulang sapi terhadap uji organoleptik sangat berpengaruh nyata terhadap warna, aroma dan rasa. Dan lama perebusan yang terbaik untuk pengujian organoleptik adalah 30 jam.

Kata Kunci : *Kaldu, Lama Perebusan, Tulang Sapi*

PENDAHULUAN

Di Indonesia, tulang bukan merupakan limbah karena masih mempunyai nilai ekonomis, sehingga tulang masih dikategorikan sebagai hasil ikutan ternak (*by product*) yang memiliki nilai ekonomis rendah. Tulang merupakan jaringan ikat yang terdiri dari sel, serat-serat dan kandungan gizi pada tulang meliputi protein dan garam-garam mineral seperti kalsium fosfat sebanyak 58,3%, kalsium karbonat 1,0%, magnesium fosfat 2,1% dan kalsium klorida 1,9%, dan protein sebanyak 30,6% (Septriansyah, 2000).

Pemanfaatan tulang di Indonesia sering kali diproses sebagai gelatin, tepung tulang, pembuatan pupuk dan campuran masakan kuah bakso. Pemanfaatan tulang lebih lanjut yang dilakukan di negara-negara maju seperti Eropa dan Amerika dijadikan produk olahan yang bermanfaat seperti

kaldu tulang.

Kaldu merupakan sari tulang, daging atau sayuran yang direbus untuk mendapatkan sari bahan tersebut mempunyai aroma, citarasa yang khas, berbentuk cairan dan berwarna agak kekuningan. Kaldu tulang merupakan produk olahan yang jarang dikonsumsi secara langsung, tetapi umumnya dijadikan bahan penyerta atau pemberi rasa pada masakan tertentu seperti sup (Mahbubatul, 2008).

Kaldu tulang memiliki manfaat yang sangat baik dalam bidang kesehatan seperti melindungi usus, melindungi persendian, meningkatkan daya tahan tubuh meningkatkan kekuatan tulang dan sumber kebugaran tubuh bahkan kaldu tulang bisa dikonsumsi oleh bayi yang sedang menjalankan MPASI. Pembuatan kaldu tulang sapi dapat ditambahkan dengan sayuran dan rempah-rempah yang berfungsi memberikan citarasa yang lebih lezat

seperti wortel, bawang bombai, bawang putih, seledri, serai, lada hitam dan cuka apel berfungsi untuk mengeluarkan semua kandungan nutrisi yang terdapat pada tulang (Silab *et al.*, 2022).

Pembuatan kaldu tulang sapi terdapat tahapan perebusan. Perebusan merupakan proses pemasakan bahan pangan dalam cairan yang mendidih, dimana dalam merebus bahan makanan dapat dimasukkan ke dalam air sebelum atau sesudah air mendidih (Amaliah 2013). Proses perebusan menggunakan alat *slow cooker* dengan suhu rendah 75-80°C. Pada umumnya membutuhkan waktu sekitar 12-48 jam (Axe, 2022). Lama perebusan menyebabkan permukaan tulang menjadi lebih rapuh dan berpori sehingga pelarut lebih mudah menyerap ke dalam tulang yang meningkatkan laju ekstraksi, sehingga zat-zat mineral lebih cepat terlepas dari jaringan tulang dan menghasilkan kaldu dengan sumber mineral yang tinggi. Sumber mineral didapatkan dari tulang rusuk sapi yang banyak mengandung magnesium sebesar 26 mg (Andra, 2019).

Magnesium adalah mineral penting yang terkandung di dalam makanan dan dibutuhkan tubuh manusia agar dapat berfungsi dengan baik misalnya bagi kesehatan tubuh manusia, mulai dari meminimalkan hipertensi, mencegah terjadinya osteoporosis, memastikan berlangsungnya fungsi otak dengan baik, hingga menyembuhkan sakit kepala (Andra, 2019). Lama perebusan juga menjadi faktor penting dalam pembuatan kaldu karena mempengaruhi sumber gizi yang dihasilkan pada tulang semakin lama perebusan berlangsung maka semakin besar kemungkinan zat gizi terurai secara sempurna (Silab *et al.*, 2022). Parameter yang diamati pada penelitian ini meliputi kualitas fisik (viskositas dan pH) kualitas kimia (magnesium) serta organoleptik (warna, aroma dan rasa) kaldu tulang sapi.

METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini yang dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2023 di Laboratorim Teknologi Pengolahan Hasil Ternak Politeknik Negeri Banyuwangi.

Materi Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: timbangan digital, *slow cooker*, gelas ukur, saringan, panci, pengaduk, pisau, piper ukur, jar, oven dan kompor. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang sapisegar 8 kg, cuka apel, air, wortel, serai, daun seledri, bawang putih, bawang bombai, lada hitam.

Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian adalah :

1. *Viskositas*: Penentuan viskositas pada kaldu dapat dilakukan dengan menggunakan alat viskometer setiap sampel dengan menggunakan rumus :

$$F2 = 6 \pi \eta r v$$

Keterangan:

F2 = Gaya gesekan stokers (N)

η = Koefisien viskositas fluida (Pa s)
= Jari-jari bola

v = Kelajuan bola (m/s)

2. *Nilai pH*: Nilai pH dengan menggunakan alat pH meter setiap sampel.

3. *Kadar Magnesium*: Kadar magnesium dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 285,2 nm. Kadar magnesium didapatkan dari rumus:

$$Kadar Mg \left(\frac{mg}{1} \right) = C \times fp$$

Keterangan :

C = Kadar hasil pengukuran

Fp = Faktor pengencer

4. *Uji Organoleptik*: Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan konsumen terhadap atribut rasa, aroma dan warna. Panelis yang terlibat sebanyak 30 orang panelis tidak terlatih yang sebelumnya telah diberi penjelasan untuk menyamakan persepsi sebelum penilaian dilakukan (Setyaningsih *et al.*, 2014).

Pelaksanaan Penelitian

Proses pembuatan kaldu tulang sapi yang pertama dilakukan adalah menyiapkan tulang sapi, penambahan cuka apel yang memberikan manfaat dalam pembuatan kaldu tulang sapi untuk membantu mengeluarkan seluruh mineral, kolagen dan nutrisi dalam tulang selama proses perebusan (Lestari, 2021). Wortel, bawang bombai, bawang putih, seledri, dan lada hitam dan serai dengan takaran yang sudah disiapkan, kemudian perebusan tulang sapi menggunakan kompor selama 30 menit untuk menghilangkan kotoran didalam tulang. Kemudian memanggang tulang sapi menggunakan oven dengan api sedang selanjutnya memasukkan semua bahan yang telah disiapkankedalam panci keramik (*slow cooker*) dalam waktu lama perebusan 12, 18, 24, 30 jam, setelah itu kaldudidiamkan hingga dingin lalu dimasukkan kedalam wadah yang telah disiapkan.

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 kali ulangan

sehingga diperoleh 16 unit percobaan.

Dengan:

P1 = Lama perebusan 12 jam

P2 = Lama perebusan 18 jam

P3 = Lama perebusan 24 jam

P4 = Lama perebusan 30 jam

Analisis data

Metode analisis penelitian ini menggunakan *Analysis Of Variance* (ANOVA). Jika terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$) antara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range* (DMRT). Metode RAL dapat dilihat sebagai berikut (Steel dan Torrie, 1995). Selanjutnya untuk parameter uji organoleptik meliputi warna aroma dan rasa di analisa menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK). Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA), jika terdapat perbedaan yang nyata ($P \leq 0,05$) antara perlakuan maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range* (DMRT).

HASIL DAN PEMBAHASAN

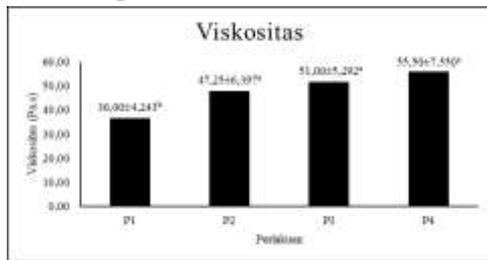
Pengukuran kualitas fisikokimia mengacu kepada sifat fisik dari sebuah senyawa kimia pada suatu produk pengolahan yang meliputi viskositas, nilai pH dan kadar magnesium. Hasil pengukuran dan perhitungan statistika dari masing-masing perlakuan terhadap nilai rata-rata untuk sifat fisikokimia kaldu tulang sapi dalam penelitian ini dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Hasil Uji Kualiatas Fisik Viskositas pH dan Kadar Magnesium

Variabel	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Viskositas (cP)	36,00 ± 4,243 ^b	47,25 ± 6,397 ^a	51,00 ± 5,292 ^a	55,50 ± 7,550 ^a
Nilai pH	5,627 ± 0,075 ^a	5,582 ± 0,093 ^a	5,530 ± 0,099 ^{ab}	5,420 ± 0,040 ^b
Kadar Magnesium (%)	0,03525 ^{ab} ± 0,0026	0,04625 ^a ± 0,01545	0,05125 ^a ± 0,01524	0,02150 ^b ± 0,01488

Keterangan : Notasi a dan b pada kolom yang berbeda menunjukkan berpengaruh nyata ($P < 0,05$)

Pengaruh Perlakuan Terhadap Viskositas Kaldu Tulang



Grafik 1. Viskositas Kaldu Tulang Sapi.

Hasil analisa sidik ragam pada **Tabel 1.** Dan

Grafik 1. ditunjukkan bahwa perbedaan lama perebusan kaldu tulang sapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai viskositas kaldu tulang sapi. Diketahui bahwa seiring bertambahnya lama perebusan nilai viskositas kaldu tulang sapi mengalami peningkatan viskositas. Nilai rata-rata viskositas P1 sebesar 36,00 cP dan P2 sebesar 47,25 cP, P3 sebesar 51,50 cP dan perlakuan P4 diperoleh viskositas sebesar 55,50 cP. Perlakuan yang memiliki hasil viskositas paling tinggi adalah perlakuan P4 dengan lama perebusan 30 jam.

Hasil penelitian ini selaras dengan Dorn, (2018), menyatakan bahwa nilai viskositas kaldu tulang berkisar 30-50 cP sedangkan pada penelitian ini nilai viskositas kaldu kisaran 36,00-55,50 cP. Peningkatan nilai viskositas kaldu ini dikarenakan pada saat proses pembuatan kaldu menggunakan bahan baku tulang rawan yang kaya akan kandungan kolagen, penambahan cuka apel dan proses pemasakan sesuai waktu yang ditentukan kemudian ada proses pendinginan kaldu sebelum masuk kedalam pendingin. Hal ini sesuai pernyataan (Lyon *et al.*, 2004), yang menyatakan bahwa semakin lama perebusan menghasilkan nilai viskositas yang meningkat yang disebabkan oleh beberapa faktor yakni prosedur pengolahan, temperatur, lama pemasakan. Di dukung Dorn, (2018) yang menyatakan bahwa jenis tulang yang baik untuk

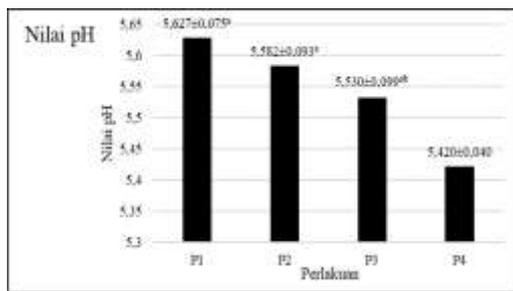
proses pembuatan kaldu salah satunya tulang rawan karena tulang rawan mengandung kolagen 51,20% dan lemak 10,10%. Saat selesai proses perebusan kaldu tulang dengan waktu yang telah ditentukan kemudian kaldu didinginkan terlebih dahulu sebelum masuk kedalam chiller.

Kandungan tulang rawan yang tinggi kolagen dan proses pembuatan kaldu tersebut dapat menghasilkan kaldu yang bertekstur gel. Proses pengolahan atau pemasakan dengan cara direbus dapat mereduksi nilai viskositas semakin meningkat, karena viskositas larut bersamaan dengan terlepasnya air dari bahan dan menguapnya senyawa volatil yang dihasilkan meliputi alkohol dan hidrokarbon (Riyanto *et al.*, 2007).

Peningkatan nilai viskositas kaldu juga dipengaruhi oleh lama perebusan, kandungan lemak dalam tulang yang terhidrolisis dalam larutan dengan bantuan cuka apel. Hal ini sesuai dengan pendapat Otu, (2021) yang menyatakan bahwa semakin lama perebusan maka komponen-komponen tulang beserta jaringan ikat yang terdapat dalam tulang akan terhidrolisis sehingga mengakibatkan peningkatan terhadap kekentalan kaldu. Lemak yang terdapat pada struktur terdalam tulang rawan yang berfungsi sebagai media untuk menghasilkan substitusi lemak memiliki peran untuk menghasilkan kekentalan seiring dengan lama waktu perebusan (Saekoko *et al.*, 2023). Untuk mengeluarkan komponen lemak dan mineral yang berada di struktur terdalam tulang maka dibutuhkan penambahan cuka apel yang berfungsi untuk membantu mengeluarkan seluruh mineral, kolagen dan nutrisi dalam tulang selama proses perebusan (Lestari, 2008). Penambahan asam juga menyebabkan terputusnya rantai asam amino dalam tulang sehingga terjadi hidrolisis dan ikatan rantai asam amino semakin lebih pendek sehingga

viskositas bernilai semakin besar (Yanuwar, 2009).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Nilai pH Kaldu Tulang



Grafik 2. Nilai pH Kaldu Tulang Sapi.

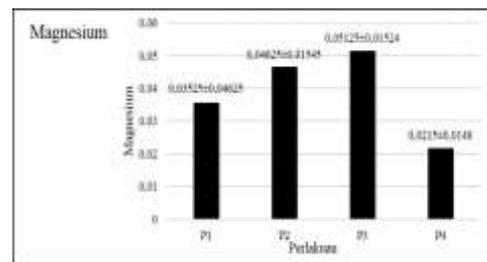
Hasil analisa sidik ragam pada **Tabel 1** dan

Grafik 2. ditunjukkan bahwa perbedaan lama perebusan kaldu tulang sapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai pH kaldu tulang sapi. Nilai pH perlakuan P1 rata-rata Nilai pH sebesar 5,627, nilai pH P2 memiliki nilai rata-rata sebesar 5,582, nilai pH P3 memiliki nilai rata-rata sebesar 5,53 dan nilai pH perlakuan P4 sebesar 5,42. Perlakuan yang memiliki hasil pH paling rendah adalah perlakuan P4 dengan lama perebusan 30 jam. Hasil penelitian ini selaras dengan standar BSN (1996), menyatakan bahwa pH kaldu tulang berkisar antara 4,6-6,5. Penelitian ini pH kaldu berkisar antara 5,42-5,62 bersifat asam. Hal ini sesuai pernyataan (Soeparno, 2005) yang menyatakan bahwa nilai pH kaldu tulang sapi yang dihasilkan tidak berbeda jauh dengan nilai pH daging yang melekat pada tulang berkisar antara 5,5-5,7. Seiring bertambahnya waktu perebusan kualitas kaldu berubah menjadi asam dan hal ini diduga karena penambahan sifat asam dari kaldu tulang sapi dipengaruhi oleh penambahan cuka apel. Hal ini sesuai dengan pendapat Ayesha, *et al.* (2021) bahwa bahan penyusun utama dari cuka apel ini adalah asam cuka (asam asetat) cuka apel memiliki konsentrasi asam asetat sebanyak 5-6% dan pH dari cuka apel bersifat asam). Didukung oleh 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. Soeparno (2005), mengatakan bahwa pada saat perebusan dengan menggunakan suhu rendah dan berlangsung lama dalam pembuatan kaldu dapat menekan laju penyusutan pH. Proses perebusan kaldu tulang sapi dalam waktu yang lama menyebabkan berkurangnya kadar air kaldu serta menurunkan nilai pH hal ini dapat memperpanjang umur simpan kaldu tulang sapi (Fardiaz, 1992).

Penurunan nilai pH sangat mempengaruhi kualitas sensori pada warna, tekstur dan flavor suatu produk atau olahan (Ket *et al.*, 2009). Produk dengan kandungan pH yang rendah dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme pembusuk. Mikroba ideal tumbuh di pH 6-8

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Magnesium Kaldu Tulang



Grafik 3. Nilai Magnesium Kaldu Tulang Sapi

Hasil analisa sidik ragam pada **Tabel 1.** dan **Grafik 3.** ditunjukkan bahwa perbedaan lama perebusan kaldu tulang sapi berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap kadar magnesium kaldu tulang sapi Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar magnesium tertinggi sebesar 0,05125% pada perlakuan P3 (24 jam) dan memiliki kadar magnesium terendah 0,2150% pada perlakuan P4 (30 jam). Hasil penelitian ini selaras dengan standar WHO (2017), menyatakan bahwa kadar magnesium pada kaldu tulang 0,01% - 0,05% sedangkan pada penelitian ini nilai kadar magnesium pada kaldu berkisar 0,02-0,05%.

Kadar magnesium dengan lama perebusan 12, 18, dan 24 jam mengalami kenaikan seiring

bertambahnya lama perebusan, akan tetapi setelah perebusan 30 jam kadar magnesiumnya menurun. Hal ini menunjukkan bahwa selama perebusan 12-24 jam kandungan mineral yang ada dalam tulang dan daging yang menempel pada tulang terurai secara sempurna dan larut ke dalam kaldu, akan tetapi proses perebusan yang terlalu lama dapat merusak struktur kimia mineral tersebut sehingga kadar magnesium setelah perebusan 24 jam mengalami penurunan. Hal ini sesuai pernyataan Ningrum *et.al.*, (2023) yang menyatakan perebusan produk pangan dengan waktu yang terlalu lama dapat merusak struktur nutrisi yang terkandung dalam produk pangan. Didukung oleh (Nafie, 2021) yang menyatakan bahwa proses pemasakan kaldu tulang yang terlalu lama menyebabkan proses degradasi menjadi jenuh sehingga kadar magnesiumnya menurun pada pemasakan yang terlalu lama.

Proses perebusan kaldu tulang sapi membutuhkan penambahan bahan cuka apel yang bersifat asam, penambahan asam ke dalam kaldu meningkatkan kadar magnesium kaldu tulang sapi

yang membantu proses degradasi mineral yang ada pada tulang sapi sehingga kandungan mineral pada tulang akan meningkat dari waktu ke waktu (Hsua *et al.*, 2017). Mineral magnesium sangat bermanfaat bagi kesehatan manusia dan berfungsi sebagai kofaktor dari banyak enzim yang terlibat dalam metabolisme energi, protein sintesis, sintesis RNA dan DNA, dan pemeliharaan jaringan saraf dan membran sel. Selain itu, peningkatan yang signifikan dalam kepadatan mineral tulang sapi telah dikaitkan secara positif dengan peningkatan magnesium eritrosit ketika diet subjek dengan enteropati sensitif gluten diperkaya dengan magnesium (Chimegee & Dashmaa, 2018).

Hasil Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan salah satu pengujian dengan menggunakan alat indera manusia untuk mengetahui tingkat penerimaan terhadap suatu produk. Hasil uji organoleptik pada penelitian yang telah dilakukan terhadap kaldu tulang sapi tersaji pada **Tabel 2**. Berikut ini

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik Kaldu Tulang sapi.

Variabel	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Warna	1.27 ± 0.64 ^d	2.93 ± 0.58 ^c	3.97 ± 0.55 ^b	4.83 ± 0.37 ^a
Aroma	3.17 ± 1.05 ^c	3.47 ± 0.68 ^{bc}	3.73 ± 0.74 ^b	4.17 ± 0.83 ^a
Rasa	3.47 ± 1.07 ^c	3.60 ± 0.77 ^c	3.97 ± 0.61 ^b	4.47 ± 0.68 ^a

Keterangan : Notasi a, b dan c pada kolom yang berbeda menunjukkan berpengaruh sangat nyata

Hasil analisa sidik ragam pada **Tabel 2**. menunjukkan bahwa perlakuan P1 (12 jam), P2 (18 jam), P3 (24 jam), P4 (30 jam) pada lama perebusan kaldu tulang sapi memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap peningkatan nilai warna kaldu. Lama perebusan P1 (12 jam) menunjukkan warna kaldu coklat pucat dibandingkan P2 (18 jam) dan P3 (24 jam) menunjukkan warna kaldu yang sama yakni warna coklat. Sedangkan tertinggi diperoleh pada

perlakuan P4 (30 jam) menunjukkan warna sangat coklat.

Nilai mutu warna tertinggi pada P4 yaitu 4,83 (sangat coklat) dan terendah pada P1 yaitu 1.27 (coklat pucat). Hal ini sesuai pernyataan Dorn (2018), menyatakan bahwa berdasarkan nilai yang dihasilkan dari panelis diperoleh warna kaldu tulang sapi cenderung coklat karena semakin lama waktu perebusan menghasilkan warna kaldu yang

cenderung berwarna coklat pekat hal ini tampaknya diduga karena proses pemanggangan yang memberikan warna yang lebih gelap karena pada saat pemanggangan menghasilkan reaksi maillard yang terbentuk karena terdapat reaksi kimia antara asam amino bebas dari rantai peptida atau protein dengan gugus karbonil dari suatu karbohidrat ketika keduanya dihangatkan atau disimpan cukup lama (Chaitanya Lakshmi 2014). Reaksi Maillard akan mengalami peningkatan yang tajam ketika suhu tinggi akan menyebabkan semakin berhasil terjadinya pencoklatan (Winarno2002).

Pengaruh Perlakuan Aroma Terhadap Kaldu Tulang Sapi

Hasil analisa sidik ragam pada **Tabel 2.** menunjukkan bahwa perlakuan lama perebusan berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap aroma kaldu tulang sapi. Lama perebusan 30 jam memberikan aroma daging yang paling kuat dibandingkan perlakuan lainnya. Perlakuan P4 lama perebusan 30 jam diperoleh nilai aroma tertinggi yaitu 4.17 (sangat beraroma daging) dan terendah pada P1 yaitu 3,17 (agak beraroma daging). Tingkat kesukaan aroma kaldu yang paling disukai yaitu perlakuan P4 (30 jam) hal tersebut dapat diartikan bahwa aroma pada kaldu tulang sapi cenderung sangat beraroma daging dibandingkan perlakuan yang lain.

Hal ini sesuai pendapat Dorn (2018), yang menyatakan bahwa pada proses pembuatan kaldu tulang menggunakan tulang rawan yang kaya akan kandungan kolagen sehingga aroma pada kaldu semakin meningkat. Hasil aroma kaldu yang meningkat juga dipengaruhi oleh penambahan bahan seperti cuka apel dan bahan rempah-rempah yang memberikan aroma kaldu semakin disukai, seiring dengan lama perebusan yang semakin lama sehingga bahan rempah-rempah menguar dengan sempurna.

Di dukung oleh (Meronda, 2008) yang menyatakan bahwa penggunaan bahan tambahan akan menghasilkan aroma suatu produk yang semakin baik. Aroma prengus pada tulang sapi dapat berubah karna adanya penambahan bahan rempah-rempah, dan proses lama perebusan maka semakin tinggi nilai organoleptik aroma, hal tersebut disebabkan aroma rempah-rempah akan semakin kuat. Penggunaan bahan tambahan akan menghasilkan aroma suatu produk yang semakin baik tingkat aromanya (Wenfuu, 2011).

Pengaruh Perlakuan Rasa Terhadap Kaldu Tulang Sapi

Hasil analisa sidik ragam pada **Tabel 2.** menunjukkan bahwa perlakuan P1 (12 jam), P2 (18 jam), P3 (24 jam), P4 (30 jam) pada lama perebusan kaldu tulang sapi memberikan pengaruh sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap peningkatan nilai rasa kaldu. Lama perebusan 12 jam, 18 jam, 24 jam menunjukkan rasa kaldu yang sama dan berbeda dibandingkan perlakuan 30 jam. Hasil rata-rata mutu organoleptik rasa tertinggi pada P4 yaitu 4,47 (sangat gurih). Hal ini sesuai pernyataan Dorn (2018), yang menyatakan bahwa peningkatan skor rasapada kaldu disebabkan penggunaan tulang yang sudah dipanggang dapat memberikan rasa ekstra pada kaldu tulang dan lama perebusan semakin lama proses perebusan maka senyawa-senyawa yang terkandung dalam tulang sapi dan rempah- rempah terdegradasi secara sempurna. Cita rasa gurih pada kaldu disebabkan adanya penambahan bahan tambahan seperti serai, lada hitam, bawang putih dan bawang bombay dapat meningkatkan cita rasa produk pangan, sehingga produk pangan memiliki aroma yang harum dan rasa yang enak (Firdamayanti dan Srihidayati 2021). Rasa merupakan faktor yang sangat penting dalam menentukan keputusan akhir konsumen untuk dapat menerima atau menolak suatu produk walaupun

parameter penilaian yang lain baik tetapi jika rasa tidak enak maka produk akan segera ditolak oleh

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa mengenai perlakuan lama perebusan terhadap kualitas kaldu tulang sapi diperoleh kesimpulan. Perbedaan lama perebusan kaldu tulang sapi terhadap kualitas fisik menghasilkan pengaruh nyata terhadap viskositas dan nilai pH. Seiring bertambahnya lama perebusan akan meningkatkan viskositas dan menurunkan pH kaldu tulang sapi. Perebusan selama 30 jam (P4) memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu sebesar 55,50. Nilai pH tergolong normal 5,42-5,582. Perbedaan lama perebusan kaldu tulang sapi terhadap kadar magnesium kaldu tulang sapi. Perlakuan perebusan selama 24 jam (P3) merupakan perlakuan terbaik dengan kadar magnesium 0,05125%. Perbedaan lama perebusan kaldu tulang sapi terhadap uji organoleptik sangat berpengaruh nyata terhadap warna, aroma dan rasa. Dan lama perebusan yang terbaik untuk pengujian organoleptik adalah 30 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Amaliah, A. M. 2013. Panduan Penyiapan Pangan Sehat Untuk Semua. Jakarta: Kencana.
- Andra, F. 2019. *Kandungan Gizi Daging Sapi, Iga Utuh (Tulang Iga 6-12)*. Bogor: Agriculture National Nutrient Database for Standard Reference.
- Ayesha, C., Rahman, N. A., Zakiya, Z. T., Handayani, E. S., & Irdawati. (2021). Proses Fermentasi Vinegar Dan Potensinya Sebagai Obat Saluran Pencernaan. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Biologi*, 1(2), 677–684.
- Axe, J. 2022. *Beef Bone Broth Recipe*. Amerika: Badan Standardisasi Nasional. (1996). Kaldu Daging SNI 01-4218-1996. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Chaitanya, L. G. 2014. Food Coloring The Natural Way. *Res Journal Chem Sci*. 4(2), 87-96.
- Chimegee, N., & Dashmaa, D. (2018). Nilai Mikronutrien Harian pada Daging Sapi dan Kudan yang Baru Diproduksi Kaldu Tulang Terkonsentrasi. *Journal Agric Sci*, 23(1), 31–34.
- Dorn, M. V. (2018). Techniques for Making Bone konsumen (Winarno 2019).
- Broth. New York: Brodo.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan 1. PT Gramedia Pustaka Utama Jakarta.
- Firdamayanti, E., & Srihidayati, G. (2021). Analisis Organoleptik Produk Kaldu Bubuk Instan Dari Ekstrak Ikan Malaja (*Siganus Canaliculatus*) Perbal. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 9(2), 132-137.
- Hsua, D. J., Leea, C. W., Tsaib, W. C., & Chienc, Y. C. (2017). Essential and toxic metals in animal bone broths. *Food & Nutrition Research*. 6(1), 1–11.
- Meronda, R. G. 2008. Bahan Tambahan Makanan Antioksidan Dan Sekuesteran. *Jurnal Fakultas Farmasi*. Makassar: Universitas Hassanudin. 3(2): 11-15.
- 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 (1), 61-65.
- Maharani, N., J. Achmadi dan S. Mukodiningsih. 2014. Perkembangan mikroba rumen dari hasil uji biologis pellet complete calf starter pada pedet friesian holstein pra sapih. *J. Sains dan Matematika*. 22 (2) : 36 – 39.
- 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 Mozarella 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 Bekam di Home Industry Desa Gintangan. *Jurnal Madaniya* : 3 (3), 526-532
- 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.
- Lestari, D. A. 2021. *Manfaat, Efek Samping dan Cara Penggunaan Cuka Apel*. Depok: Hellosehat
- 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.
- 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. *J. Peternakan*, 20(2), 33–81.
- 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.
- Setyaningsih, D., Apriyantono, A., & Sari, M. P. 2014. *Analisis Sensori untuk industri pangan dan argo*. IPB Press . PT Penerbit.
- Silab, F. X., Riwu, A. R., dan Armadianto, H. 2022. Pengaruh Lama Perebusan terhadap Kualitas Fisikokimia dan Organoleptik Kaldu Putih (*White Bone Broth*)Tulang Babi yang Menggunakan Cuka Lontar. *Jurnal Peternakan Lahan Kering*. 4(1): 1952-1959
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan teknologi DagingCetakan Keempat*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Steel, R. G. D. dan J. H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika (Pendekatan Biometrik)*. Penerjemah B. Sumantri. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- 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.
- Winarno, F. G. 2019. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor: IPB.
- WHO (2017) Essential and toxic metals in animal bone broths, Yunlin: Taiwan
- Wenfuu, 2011. Bahan tambahan makanan antioksidan dan sekuestran. Universitas Hasanuddin, Makasar.
- Yanuwar, W. 2009. Aktivitas Antioksidan Dan Imunomodulator Serealia Non-Beras.[Tesis]. Sekolah Pasca Sarjana Ilmu Pangan, Institut Pertanian Bogor.