

Pengaruh Level Cuka Lontar pada Pembuatan Kaldu Tulang Sapi Coklat (*Brown Broth*) terhadap Kualitas Fisiko Kimia dan Organoleptik

The Effect of Lontar Vinegar Levels in Making Brown Beef Bone Broth on The Quality of Physical-Chemical and Organoleptic

Lexy Nafie ; Geetruida M Sipahelut ; Heri Armadianto

Fakultas Peternakan, Universitas Nusa Cendana, Jl. Adisucipto Penfui Kupang

Email: adelexy21@gmail.com, sipahelutetje@gmail.com, heriarmadianto261@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan cuka lontar terhadap kualitas fisiko kimia dan organoleptik kaldu tulang sapi coklat. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tulang sapi coklat, cuka lontar (*Borassus flabellifer*), wortel, seledri, daun salam, bawang bombai, bawang putih, cengkeh, sereh, merica dan garam. Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan terdiri dari P₀ = tulang sapi 2 kg tanpa cuka, P₁ = tulang sapi 2 kg + 35 ml cuka lontar, P₂ = tulang sapi 2 kg + 52 ml cuka lontar, P₃ = tulang sapi 2 kg + 70ml cuka lontar. Variabel yang diamati meliputi kadar protein, kadar lemak, kadar Mg, pH, warna, aroma, dan rasa. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar pada kaldu tulang sapi coklat berpengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar protein, kadar lemak, kadar Mg, aroma, dan rasa. Perlakuan berpengaruh nyata (P<0,05) terhadap warna tetapi berpengaruh tidak nyata (P>0,05) terhadap pH. Kadar protein dan kadar Mg terendah serta kadar lemak tertinggi terdapat pada kaldu yang diberi level cuka 70 ml serta pH tertinggi dihasilkan pada kaldu yang diberi level cuka 35ml, sedangkan penambahan cuka lontar mengubah warna, aroma dan rasa kaldu. Kesimpulan, Penambahan cuka lontar pada pembuatan kaldu tulang sapi coklat dengan level berbeda dapat menurunkan kadar protein, kadar Mg dan warna kaldu. Semakin tinggi pemberian cuka lontar, semakin meningkat kadar lemak kaldu. Skor aroma dan skor rasa meningkat sedangkan nilai pH tidak mengalami perubahan. Aplikasi terbaik untuk sifat organoleptik pada penambahan cuka lontar 35ml (P₁)

Kata kunci: kaldu tulang, tulang sapi coklat, cuka lontar.

ABSTRACT

The study aimed to determine the effect of adding lontar vinegar on the quality physical – chemical and organoleptic of brown beef bone broth. The materials used in this study are brown cow bones, lontar vinegar (*Borassus flabellifer*), carrots, celery, bay leaves, onions, garlic, cloves, lemongrass, peppers and salt. The experimental design used was a complete randomized design (CRD) with 4 treatments and 3 replications. The treatments consisted of P₀ = 2 kg beef bone without vinegar, P₁ = 2 kg beef bone + 35 ml lontar vinegar, P₂ = 2 kg beef bone + 52 ml lontar vinegar, P₃ = 2 kg cow bone + 70 ml lontar vinegar. The variables observed included protein content, fat content, Mg content, pH, color, aroma, and taste. The results of statistical analysis showed that adding of lontar vinegar to the brown beef bone broth had a very significant effect (P <0.01) on protein content, fat content, Mg content, aroma, and taste. Treatment had a significant effect (P <0.05) on color and had no effect (P > 0.05) on pH. The lowest protein and Mg content and the highest fat content were found in the broth with 70ml vinegar level and the highest pH was produced in the broth with 35ml vinegar level, while the addition of lontar vinegar changed the color of the aroma and taste of the broth. In conclusion, the addition of lontar vinegar to the manufacture of brown beef bone broth with different treatment levels can reduce protein content, Mg content and broth color. The higher the supply lontar vinegar, the higher the fat content of the broth. The aroma score and taste score increased while the pH value did not change. The best application for organoleptic properties in the addition of 35ml lontar vinegar (P₁)

Key words: bone broth, brown beef bones, *Borassus flabellifer* vinegar.

PENDAHULUAN

Tulang merupakan salah satu tenunan pengikat. Tulang terdiri dari sel, serat-serat dan bahan pengisi. Bahan pengisi pada tulang adalah 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% (Septriasyah, 2000). Pemanfaatan tulang di Indonesia sering kali tulang diproses sebagai gelatin, tepung tulang dan campuran masakan sup bakso. Pemanfaatan tulang lebih lanjut yang dilakukan di negara-negara maju seperti Eropa dan Amerika latin justru menjadi produk olahan yang bermanfaat seperti *bone broth* (*kaldu tulang*).

Bone broth adalah kaldu tulang sapi, tulang ayam ataupun tulang babi yang diproses atau dimasak bersama sayuran dan bumbu-bumbu dengan *slow cooker* (api kecil/lambat) atau pemasakan lambat yang bermanfaat dalam bidang kesehatan seperti terserang influenza dan juga untuk kesehatan lainnya. Proses memasak berlangsung dalam waktu 8-12 jam. Pada pembuatan *bone broth* ditambahkan cuka apel (*Apple Cider Vinegar*) yang berfungsi untuk membantu mengeluarkan seluruh mineral dalam tulang pada saat proses memasak yang lama. Selain itu, dalam pembuatan *bone broth* juga digunakan garam dan sayuran dimana garam mengandung mineral. Tujuan penambahan garam ini menambah deretan mineral yang terkandung pada tulang yang dapat bermfaat bagi tubuh, serta penambahan sayuran dan rempah-rempah seperti wortel, bawang, seledri, dan parsley, merica, cengkeh, serih, daun salam akan membantu memberikan cita rasa yang lebih enak.

Kaldu merupakan produk olahan yang didapatkan dari sari tulang, daging, atau sayuran yang direbus untuk mendapatkan sari bahan tersebut, dan mempunyai aroma dan cita rasa khas, berbentuk cairan, berwarna agak kekuningan. Di Indonesia banyak beredar jenis kaldu dengan berbagai macam merek dagang. Kaldu sebagai

produk olahan sering dimanfaatkan sebagai bahan penyerta pada masakan tertentu untuk memperbaiki, cita rasa, aroma, kelezatan ataupun kenampakan dari satu bahan. Produk kaldu yang beredar dipasaran banyak berasal dari daging sapi dalam bentuk kaldu bubuk dan kaldu cair (Meidiana, 2008).

Cuka tradisional lontar banyak tersedia di Nusa Tenggara Timur, hal tersebut tentunya dapat menjadi peluang dalam pemanfaatannya dalam pembuatan kaldu tulang sebagai pengganti cuka apel. Cuka tradisional lontar berasal dari pohon lontar yang ketika dipotong tandan bunganya akan mengeluarkan air yang dikenal dengan istilah *nira*. Produk utama lontar sebagai hasil dari penyadapan nira bunga jantan dapat dijadikan gula, minuman, cuka dan alkohol (Lempang, 2006). Kandungan yang terdapat dalam nira selain air adalah karbohidrat dalam bentuk sukrosa, sedangkan komponen lainnya dalam jumlah kecil yaitu protein, lemak, vitamin, dan mineral. Susunan komponen dalam nira dapat direkayasa untuk menjadi berbagai produk baru seperti aneka pemanis, minuman ringan (tuak, anggur dan natadekoko), asam cuka, dan alkohol (Irmayuni, 2018). Asam cuka tradisional lontar digunakan dalam pengawetan makanan karena mengandung 4% alkohol. Penambahan cuka lontar pada pembuatan kaldu tulang diharapkan dapat membantu mempercepat dalam proses pengeluaran mineral dan kolagen yang terdapat pada tulang. Cuka mengandung senyawa flavonoid, asam fenolik, dan aldehida, yang kandungannya bervariasi tergantung pada sumber bahan yang digunakan untuk membuat cuka. Berdasarkan potensi cuka lontar maka telah dilakukan penelitian dengan penambahan cuka lontar pada pembuatan kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) sedangkan tujuannya adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian cuka lontar dengan level yang berbeda dari pembuatan kaldu tulang sapi coklat terhadap kualitas fisiko kimia dan organoleptik.

METODE PENELITIAN

Materi dan Alat Penelitian

Materi penelitian yang digunakan adalah tulang sapi yang diperoleh dari rumah potong hewan (RPH) babi di Oeba, Kota Kupang sebanyak 8kg dan cuka lontar (cuka lokal) yang dibeli di pasar tradisional di Kabupaten Kupang. Bahan lain berupa sayuran dan bumbu dapur yang digunakan adalah wortel, seledri, parsley, garam, bawang putih, bawang bombai, daun salam, ketumbar, cengkeh,

serai, dan lada. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa kadar protein dengan metode Kjeldahl yang merupakan analisis kadar total N yaitu selenium dan 3ml H₂SO₄ pekat. Kadar lemak dengan metode soxhlet dengan pelarut *Petroleum Eter* selama kurang lebih 4 jam dan analisis kadar *magnesium* (SNI 06-6989) yaitu 200 ml akuades dan 2 ml HCl.

Peralatan yang digunakan adalah timbangan analitik, pH meter, alat destilasi (distillation apparatus), desikator, tabung reaksi, tabung labu lemak, spektrofotometer dan soxtec serta bahan lain yang digunakan berupa pisau, gergaji, baskom, presto, saringan dan kompor

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari 4 perlakuan dan 3 ulangan. Level cuka yang diberikan yaitu:

P₀ : tulang sapi 2kg tanpa cuka lontar (kontrol) + rempah dan sayuran

P₁ : tulang sapi 2kg + 35ml cuka lontar + rempah dan sayuran

P₂ : tulang sapi 2kg + 52ml cuka lontar + rempah dan sayuran

P₃ : tulang sapi 2kg + 70ml cuka lontar + rempah dan sayuran

Prosedur Penelitian

Tulang sapi dibersihkan terlebih dahulu dengan air untuk menghilangkan, kotoran dan benda-benda asing lainnya. Kemudian tulang dipotong menjadi ukuran yang lebih kecil menggunakan gergaji agar pada saat perebusan tulang menghasilkan kaldu secara maksimal. Namun sebelum perebusan, tulang diovenkan terlebih dahulu menjadi coklat (brown brooth) pada suhu 200°C selama 90 menit. Setelah melewati proses diovenkan, tulang sapi dikeluarkan dan didinginkan kurang lebih 5-15 menit. Selanjutnya tulang direbus menggunakan presto dengan menggunakan air sebanyak 2000ml ditambah sayuran wortel 400 g, parsley 400 g dan seledri 400 g serta rempah-rempah-rempah yaitu: bawang putih 400 g, bawang bombai 350 g, garam 140 g, cengkeh 20 g, serai 60g, ketumbar 40 g, daun salam 60g, lada 40 g dan cuka lontar (35, 52 dan 70 ml). Semua bahan dimasukkan di dalam presto dan selanjutnya direbus selama 120 menit.

Variabel yang Diukur

Kadar Protein

Analisis kandungan protein (AOAC, 2007) Kadar protein dalam sampel dianalisis dengan metode Kjeldahl yang merupakan analisis kadar total N. Sebanyak 0,1gram sampel ditempatkan dalam labu kjeldahl 100ml dan ditambahkan selenium dengan perbandingan 1:1 dengan sampel dan 3 ml H₂SO₄ pekat. Sampel didestruksi hingga larutan menjadi jernih sekitar satu jam, lalu labu destruksi didinginkan kemudian ditambah akuades sebanyak 50 ml dan 20 ml NaOH 40%, kemudian didestilasi.

Hasil destilasi ditampung dalam elenmeyer yang berisi campuran 10ml larutan H₃BO₃ 2% dan 2 tetes *Brom Cresol Green Methyl Red* berwarna merah muda. Setelah volume destilat menjadi 10ml dan berwarna hijau kebiruan, destilasi dihentikan lalu destilat dititrasi dengan HCl 0.1 N sampai merah muda. Perlakuan yang samadilakukan juga terhadap blanko. Kadar protein dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar protein (\% bb)} = 6,25 \times \% \text{ Nitrogen}$$

Kadar Lemak

Analisis kadar lemak menggunakan metode ekstraksi soxhlet (Apriyanto, 1989). Ditimbang 1gram sampel dan dibungkus dengan kertas saring. Sampel dimasukkan kedalam tabung ekstraksi soxhlet yang telah konstan beratnya. Tabung rekasi dipasang pada alat destilasi soxlet dengan pelarut *Petroleum Eter* selama kurang lebih 4 jam. Ekstrak lemak yang diperoleh kemudian di oven sampai berat konstan. Berat residu dalam tabung ekstraksi disebut sebagai berat lemak.

$$\text{Lemak (\%)} = \frac{A-B}{C} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat tabung setelah ekstraksi (gram)

B = Berat tabung sebelum ekstraksi (gram)

C = Berat sampel (gram)

Kadar magnesium

Analisis kadar *magnesium* (SNI 06-6989.12, 2004). Sampel sebanyak 50 g l dilarutkan kedalam 200 ml akuades. Larutan sampel tersebut kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring. Sebanyak 100 ml larutan sampel yang telah disaring ditambahkan 2 ml HCl dan dipanaskan hingga kering kemudian ditambahkan 1ml larutan klorida. Pembuatan larutan baku *magnesium* 10mg/l dilakukan dengan memipet 50 ml larutan standar magnesium (1000ml/l) ke dalam labu ukur 100 ml kemudian diencerkan menggunakan aquades hingga batas tera. Larutan kerja *magnesium* diukur kadar *magnesiumnya* dengan menggunakan spektrofotometri serapan atom (SSA) pada panjang gelombang 285,2 nm. Kadar *magnesium* didapat dari:

$$\text{Kadar Mg (mg/l)} = C \times \text{fp}$$

Keterangan:

C : kadar hasil pengukuran

Fp : factor pengencer

pH

pH diukur dengan menggunakan pH meter, dengan cara sampel kaldu tulang sebanyak 10 g dimasukkan ke dalam gelas beaker, kemudian

diencerkan menggunakan aquades sampai 50ml lalu dihomogenkan dengan mixer selama 1 menit. Sebelum diukur, pH meter dikalibrasi dengan larutan buffer ber-pH 4-7, setelah itu dilakukan pengukuran pH

Organoleptik

Uji organoleptik dinilai dengan menggunakan skor skala hedonik (sangat suka, suka, agak suka/netral, tidak suka, sangat tidak suka) dan skala numerik (5,4,3,2,1). Panelis yang digunakan dalam penelitian ini adalah 15 orang. Panelis yang digunakan adalah panelis yang sudah terlatih, dengan syarat yaitu sehat indera penciuman, perasa dan penglihatan. Karakteristik uji organoleptik yang dinilai adalah warna, aroma dan rasa

Warna

Aspek ini dinilai melalui indera penglihatan. Sampel kaldu tulang sapi diambil dari setiap kemasan yang telah diberi kode, kemudian diletakan pada wadah sesuai perlakuan untuk dilihat oleh para panelis kemudian memberikan penilaian, hasil penilaian ditulis pada skala yang telah disediakan. Skor penilaian warna kaldu tulang sapi adalah sebagai berikut: 5= sangat coklat, 4= coklat, 3= agak coklat, 2= coklat keabu-abuan, 1= coklat pucat.

Aroma

Aroma merupakan parameter penting dalam pengujian organoleptik, karena dapat mempengaruhi selera seseorang terhadap suatu makanan/produk. Hal ini dikarenakan, apabila seseorang mencium bau yang kurang enak dari

makanan tersebut, maka dapat menurunkan selera makan. Aspek ini dinilai dengan menggunakan indera penciuman. Sampel diambil dan disimpan dalam wadah yang diberi kode, kemudian para panelis mencium aroma sampel kaldu lalu memberikan penilaian. Skor hasil penilaian aroma kaldu tulang sapi coklat adalah sebagai berikut 5=sangat suka, 4=suka, 3=biasa/netral, 2=tidak suka, 1=sangat tidak suka.

Rasa

Rasa kaldu tulang sapi dibentuk oleh berbagai rangsangan bahkan terkadang juga dipengaruhi oleh aroma dan warna. Sampel kaldu tulang sapi diambil secukupnya dan dirasakan oleh indera pengecap. Setiap kali panelis menguji rasa, panelis diberikan air mineral untuk diminum agar hilang rasa yang pertama. Baru kemudian dilanjutkan pengujian pada sampel berikut. Skor penilaiannya adalah sebagai berikut: 5= sangat suka, 4= suka, 3= netral/agak suka, 2= tidak suka, 1= sangat tidak suka.

Analisis Data

Data analisis kimia yang diperoleh akan dianalisis menggunakan Analisis Varian (ANOVA), apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji jarak Berganda Duncan. Analisis data nonparametrik diuji dengan analisis Kruskal Wallis dan di lanjutkan dengan Mann Whitney jika ada perbedaan. Analisisnya menggunakan metode *Statistical Product and Service Solutions* (SPSS) versi 2017 (Putra, 2018).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Protein Kaldu Tulang

Data kadar protein kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) yang ditambahkan cuka lontar 35 ml, 52 ml, dan 70 ml dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar pada kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar

protein kaldu. Penambahan cuka lontar dapat menurunkan kadar protein dibanding kontrol, semakin meningkat level penambahan cuka lontar maka kadar protein menurun. Kadar protein terendah adalah kaldu yang diberi 70 ml cuka lontar dan tertinggi terdapat pada perlakuan tanpa cuka (kontrol).

Tabel 1. Rataan ± standar deviasi kadar protein, kadar lemak, kadar *magnesium*, pH kaldu tulang coklat (*brown broth*)

Parameter	Level penambahan cuka lontar				P value
	P ₀ (kontrol)	P ₁ (35ml)	P ₂ (52ml)	P ₃ (70ml)	
Kadar Protein(%)	1,282±0,04 ^d	0,765±0,03 ^c	0,710±0,05 ^b	0,214±0,06 ^a	0,000
Kadar Lemak(%)	2,429±0,10 ^a	2,342±0,08 ^a	2,706±0,12 ^a	5,657±0,40 ^b	0,000
Kadar Mg(ppm)	26,677±1,21 ^c	24,890±0,37 ^c	22,387±1,47 ^b	20,107±1,01 ^a	0,000
pH	4,780±0,04 ^a	4,877±0,02 ^a	4,800±0,05 ^a	4,767±0,10 ^a	0,180

Superskrip ^(a,b,c,d) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan pengaruh sangat nyata ($P < 0,01$)

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa cuka lontar mampu menurunkan kadar protein kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*). Hal ini diduga karena cuka lontar mengandung asam asetat yang bersifat korosif sehingga semakin tinggi level diberikan maka kadar protein akan menurun karena asam asetat yang ada pada cuka lontar akan menghancurkan protein pada saat perebusan. Bata *et al.*, (2018) menyatakan bahwa penggunaan bahan baku yang mengandung protein rendah akan menghasilkan produk yang memiliki protein rendah pula, dan sebaliknya penggunaan bahan baku yang memiliki protein tinggi akan menghasilkan produk olahan dengan kandungan protein yang tinggi.

Penurunan kadar protein ini juga diduga karena asam asetat tidak mampu mengikat protein sehingga pada pengolahan kaldu terjadi denaturasi protein. Denaturasi protein merupakan keadaan dimana protein mengalami perubahan atau perusakan struktur (Novia, 2011). Semakin lama protein bereaksi dengan asam, kemungkinan besar ikatan peptida terhidrolisis sehingga struktur primer protein rusak (Nugroho, 2011). Pemanasan pada suhu lebih dari 60°C menyebabkan protein menurun. Dalam penelitian ini, suhu yang digunakan untuk merebus tulang berkisar 100-400°C (Murphy dan Marks, 2000). Lama pemasakan adalah faktor yang menentukan terlarutnya protein tulang sapi. Proses pemasakan memerlukan waktu yang lama agar dapat menghidrolisis komponen gizi yang terdapat pada tulang hal ini sejalan dengan pendapat Pomeranz (1991) bahwa hidrolisis protein dengan menggunakan alkali dapat menyebabkan degradasi protein, namun tergantung dosis, konsentrasi, suhu dan lama perlakuan.

Kadar protein tertinggi diperoleh pada kontrol (tanpa cuka), semakin tinggi level ditingkatkan maka kadar protein semakin menurun. Rendahnya kadar protein kaldu juga dapat dipengaruhi oleh hilangnya protein selama perebusan karena cuka lontar tidak mampu mengikat protein sehingga terjadi denaturasi protein akibat pemanasan pada proses pemasakan. Swasono (2011) menyatakan bahwa pemanasan yang dilakukan secara berlebihan atau dilakukan dalam waktu yang lama tanpa penambahan karbohidrat, dapat mengakibatkan nilai gizi protein akan berkurang. Hal ini karena terbentuknya ikatan silang yang menyebabkan protein kaldu menjadi rusak. Protein merupakan senyawa yang reaktif terhadap panas dimana sisi aktif beberapa asam amino dapat bereaksi dengan komponen lain misalnya lemak.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Lemak Kaldu Tulang

Data kadar lemak kaldu yang ditambahkan cuka lontar 35 ml, 52 ml dan 70 ml dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar pada kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar lemak kaldu. Penambahan cuka lontar dapat meningkatkan kadar lemak kaldu dibandingkan kontrol P_0 , peningkatan terjadi pada perlakuan P_3 (70 ml) cuka lontar sedangkan perlakuan P_0 , P_1 dan P_2 tidak jauh berbeda. Kadar lemak yang tertinggi adalah kaldu yang ditambahkan cuka lontar 70ml sedangkan kadar lemak terendah terdapat pada kaldu yang ditambahkan cuka lontar 35ml. Penurunan kadar lemak kaldu dipengaruhi oleh kandungan cuka lontar berupa senyawa fenol yang mencegah terjadinya oksidasi lemak yang terjadi pada penambahan cuka lontar 35ml.

Shahidi (2005) dan Tomaru *et al.* (2007) menyatakan bahwa antioksidan seperti senyawa fenol, vitamin dan senyawa flavonoid mampu menghambat oksidasi lemak sertamencegah berbagai penyakit dalam pemanfaatannya. Namun pada penelitian ini penambahan cuka lontar 52 ml dan 70 ml kadar lemak semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena cuka lontar sudah jenuh menyerap lemak yang menyebabkan kadar lemak kaldu meningkat. Peningkatan lemak pada kaldu juga dikarenakan kondisi bahan pengikat berupa cuka lontar berbasis karbohidrat sehingga kandungan lemak dalam kaldu tulang tidak rusak selama proses perebusan.

Menurut Septimus (1961), tulang sapi mengandung kurang lebih 50% air, 50% sumsum dan 96% mengandung lemak. Kadar lemak mempunyai korelasi negatif dengan kadar protein dan air, apabila kadar protein dan airnya tinggi maka kadar lemaknya lebih rendah (Bata *et al.*, 2018). Semakin tinggi level cuka yang ditingkatkan maka kualitas kadar lemak semakin meningkat hal ini diperkirakan karena kandungan senyawa asam yang ada pada cuka selain memberi rasa kaldu juga membantu mempercepat degradasi atau proses pengeluaran lemak dan mineral semakin cepat. Penambahan cuka lontar juga mengakibatkan sebagian lemak mengalami hidrolisis dan oksidasi.

Kadar lemak juga sangat dipengaruhi oleh adanya kandungan air dalam bahan karena air merupakan faktor yang berperan sangat besar pada proses oksidasi lemak (Swasono, 2011). Lemak dalam produk pangan dapat mengalami reaksi dengan oksigen. Oksidasi lemak diinisiasi oleh oksigen aktif dengan adanya panas. Oksidasi yang umum terjadi pada lemak menyebabkan ketengikan, bau yang tidak enak serta dapat mempengaruhi lama waktu umur penyimpanan dan nilai gizi produk (Permata, 2019).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Kadar Magnesium Kaldu Tulang

Data kadar *magnesium* yang ditambahkan cuka lontar 35 ml, 52 ml, dan 70 ml dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar berpengaruh sangat nyata ($P < 0,01$) terhadap kadar *magnesium* kaldu tulang sapi coklat. Penambahan cuka lontar dapat menurunkan kadar *magnesium* dibandingkan kontrol. Hal ini dikarenakan kandungan mineral dalam tulang yang rendah.

Menurut Yuliana (2017) bahwa *kalsium* yang terkandung dalam tulang sapi adalah sebesar 7,07% , 1,96% dalam bentuk senyawa CaF_2 , fosfor sebanyak 2,09% dalam bentuk senyawa $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$, dan 58,30% dalam bentuk senyawa $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. Rendahnya kadar mineral berupa *magnesium* pada tulang mengakibatkan penurunan kadar *magnesium* seiring dengan penambahan level cuka lontar. Penambahan cuka lontar membantu dalam proses degradasi lemak dan mineral semakin cepat tapi pada penelitian ini menunjukkan bahwa kandungan mineral *magnesium* menurun, hal tersebut diduga karena cuka lontar sudah jenuh mendegradasi *kalsium* sehingga senyawa mineral lainnya seperti *magnesium* tidak terdegradasi secara sempurna.

Pada tulang terdapat kandungan mineral seperti *kalsium* dan *fosfor* juga terdapat *magnesium*, *karbonat*, *hidroksil*, *klorida*, *florida* dan *sitrat* dalam jumlah yang lebih sedikit (Sinaga, 2018). Rendahnya kadar *magnesium* pada tulang mengakibatkan produk kaldu dengan kandungan *gizi magnesium* yang rendah.

Pengaruh Perlakuan Terhadap (pH) Kaldu Tulang

Data pH kaldu yang ditambahkan cuka lontar 35 ml, 52 ml, dan 70 ml dapat dilihat pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap pH kaldu tulang sapi coklat. Kadar pH yang tertinggi terdapat pada kaldu yang ditambahkan cuka lontar 35 ml dan kadar pH terendah terdapat pada kaldu yang ditambahkan cuka lontar 70 ml. Peningkatan pH pada kaldu dikarenakan asam etanol yang terdapat pada cuka. Kadar asam asetat yang baik digunakan maksimal 12,5% sedangkan untuk cuka maksimal antara 4-12,5% (Aridona, 2015). Semakin tinggi level penambahan cuka maka dapat menurunkan pH kaldu. Hal ini diduga penambahan cuka lontar yang tidak jauh berbeda, sehingga penurunan pH tidak terlalu signifikan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar 70ml menyebabkan pH kaldu menurun. Forrest *et al.* (1975) menyatakan bahwa perlakuan selama proses pengolahan dapat mengubah nilai pH. Menurut Badan Standarisasi Nasional (1996) menyatakan bahwa pH normal kaldu berkisar antara 4,6-6,5. Nilai pH sangat mempengaruhi kualitas sensori pada warna, tekstur dan flavor produk olahannya (Ket *et al.* 2009). Bouton *et al.* (1971) menyatakan bahwa daging dengan nilai pH tinggi lebih empuk dari pada daging dengan pH rendah.

Pengaruh Perlakuan Terhadap Warna Kaldu Tulang

Rataan warna kaldu sapi coklat dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada warna kaldu tulang sapi coklat. Penambahan cuka lontar menurunkan warna kaldu dari coklat menjadi coklat pucat. Warna coklat pada kontrol ini disebabkan oleh terbentuknya pigmen coklat pada reaksi *maillard* yang terjadi pada proses pemanggangan tulang sapi. Reaksi *maillard* terbentuk karena terdapat reaksi kimia antara asam amino bebas dari protein tulang sapi dengan gugus pereduksi sehingga pada prosesnya terbentuk pigmen coklat (Malichati dan Adi, 2018).

Hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan cuka lontar mempengaruhi warna pada kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) sehingga skor rata-rata warna yang diberikan pada panelis pada kontrol yaitu 4,24 (coklat) dan P₁ (35ml), P₂ (52ml) yaitu 3 (agak coklat) dan P₃ (70ml) yaitu 1,84 (coklat pucat).

Tabel 2. Rataan skor warna, aroma, dan rasa kaldu tulang sapi (*brown broth*).

Parameter	Level pemberian cuka lontar				P value
	P0(kontrol)	P1(35ml)	P2(52ml)	P3 (70ml)	
Warna kaldu	4,244 ^c	3,644 ^b	3,267 ^b	1,844 ^a	0,057
Aroma kaldu	2,356 ^a	3,644 ^b	3,622 ^b	3,533 ^b	0,000
Rasa kaldu	2,311 ^a	3,578 ^b	3,556 ^b	3,467 ^b	0,001

superskrip ^(a,b,c) yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05).

Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan bahwa cuka lontar mampu menurunkan warna coklat pada kaldu. Hal ini dikarenakan cuka banyak mengekstraksi lemak sehingga kadar warna atau pigmen kaldu menurun. Menurut Lazo (2017), perbedaan secara organoleptik antar sampel bergantung pada kandungan lemaknya, karena sebagian besar senyawa volatil dihasilkan dari penguraian oksidatif dari asam lemak. Peningkatan kadar lemak dapat mempengaruhi warna suatu produk olahan, dimana semakin tinggi kadar lemak yang dihasilkan dari suatu produk maka kualitas warna dari produk tersebut akan menurun. Selain itu antioksidan adalah komponen yang mampu menghambat proses oksidasi, yaitu proses yang dapat menyebabkan kerusakan atau ketengikan (Indriyani, 2013).

Menurut Mulyadi *et al.* (2013) bahwa diantara beberapa faktor yang dapat menentukan mutu bahan makanan, warna merupakan faktor penting karena mempengaruhi persepsi awal konsumen. Secara visual, faktor warna tampil lebih dahulu. Suatu bahan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang (Herpandi, 2017).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Aroma Kaldu Tulang

Rataan aroma kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar berpengaruh sangat nyata (P<0,01) pada kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*). Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa kaldu sapi dengan tingkat perbandingan cuka yang berbeda terhadap parameter aroma masih dapat diterima oleh panelis. Secara umum nilai rerata aroma berada pada rentang 2,40–3,65.

Aroma untuk produk yang disukai yaitu pada P₁ (35ml), sedangkan produk yang tidak disukai oleh panelis yaitu P₀ (kontrol). Aroma suatu produk dapat dinilai dengan cara mencium bau yang dihasilkan dari produk tersebut. Panelis dapat mengetahui enak atau tidaknya suatu produk pangan yang belum

terlihat hanya dengan mencium baunya dari jarak jauh (Permata, 2019).

Rataan skor aroma kaldu tulang sapi coklat dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar pada kaldu tulang sapi coklat dengan level yang berbeda memberi pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap aroma kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*). Skor aroma tertinggi adalah P₁ : skor 3,64 (suka) dan yang terendah pada P₀ : skor 2,36 (tidak suka). Adanya penurunan P₂ dan P₃ tetapi tidak terlalu signifikan dibandingkan dengan penggunaan cuka lontar 35 ml (P₁). Kadar keasaman yang terdapat pada cuka lontar mempengaruhi aroma kaldu, semakin tinggi level cuka yang ditambahkan maka mempengaruhi penurunan aroma kaldu.

Secara umum aroma kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) diterima oleh panelis dengan skor penilaian berkisar 2-4 (tidak suka sampai suka). Prinsipnya semakin besar nilai yang diperoleh maka tingkat aroma semakin baik.

Aroma suatu produk olahan menjadi salah satu penentu kualitas produk olahan terhadap daya terima konsumen dan umumnya konsumen menginginkan produk olahan yang aroma disukai (Oktaviyanti, 2017).

Pengaruh Perlakuan Terhadap Rasa Kaldu Tulang

Rataan skor rasa kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa penambahan cuka lontar pada kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) dengan level yang berbeda memberi pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap skor rasa kaldu. Skor rasa tertinggi ada pada P₁ : skor 3,6 (suka) dan yang terendah pada P₀ : skor 2,31 (tidak suka). Suarni (2012) menyatakan bahwa senyawa asam fenolik yang terdapat dalam cuka dapat memberikan rasa kurang baik terhadap produk akhir pangan. Namun hasil yang didapat dalam penelitian semakin disukai oleh panelis. Hal ini dipengaruhi oleh bahan campuran berupa wortel, seledri, bawang bombay, cengkeh yang digunakan.

Menurut Permata (2019) rasa dipengaruhi oleh bahan-bahan yang ditambahkan selama

pembuatan dan pemasakan produk olahan daging terutama bumbunya. Irawati *et al.* (2015) menyatakan bahwa rasa suatu bahan pangan yang berasal dari sifat bahan itu sendiri atau karena zat

lain yang ditambahkan dalam proses pengolahan dan pemasakan, sehingga menyebabkan rasa asli berkurang atau mungkin lebih enak.

SIMPULAN

Penambahan cuka lontar pada kaldu tulang sapi coklat (*brown broth*) dengan level penambahan yang berbeda dapat menurunkan kadar protein, kadar magnesium dan warna kaldu. Semakin tinggi

penambahan cuka lontar, meningkat kadar lemak kaldu, meningkatkan aroma dan rasa. Sedangkan pH tidak mengalami perubahan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. Association of Official Analytical Chemist. 2007. Official Methods of Analysis of Analytical of Chemist. Airlington: The Association of Official Analytical Chemists. 18 th ed. Washington DC.
- Apriyanto A. 1989. Analisa Pangan. Bogor : Institut Pertanian Bogor Press.
- Aridona MP. 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.
- Badan Standardisasi Nasional. (1996). Kaldu daging. SNI 01-4218-1996. Jakarta: Badan Standardisasi Nasional.
- Badan Standardisasi Nasional (BSN). 2004. SNI 06-6989. 12-2004. Air dan air limbah. BSN, Jakarta.
- Bata CBR. 2018. Kualitas Budik (Sosis Darah Tradisional) babi dengan penambahan Tepung Beras Merah (*Oryza Nivara*). *Jurnal Nukleus Peternakan*. 6(2):80-87. ISSN : 2355-9942.
- Bouton PE, Harris PV, Shorthose WR. . 1971. Effect of ultimate pH upon the water holding capacity and tenderness of mutton. *E-Journal Food Sci*. 36:435-439.
- Forrest JCED, Aberle, HB Hendrik HB, Judge MD , and Merkel RA. 1975. Principles of Meat Science. WH. Freeman and Co. San Frasisco, USA.
- Herpandi. 2017. Uji Pengaruh Sushu Pengerinan Pada Karakteristik Kimia Dan Sensori Kaldu Bubuk Kepala Ikan Gabus (*Chana Striata*). *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan*. 6(2): 97-106. (<http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fishtect>).
- Indriyani F, Nurhidajah, dan Suhyanto A. 2013. Karakteristik Fisik, Kimia dan Organoleptik tepung beras merah berdasarkan variasi lama pengeringan. *Jurnal Pangan dan Gizi*. 04(08): 27-34.
- Irawati NAV. 2015. Antihypertensive effects of avocado leaf extract (persea Americana mill). *Journal of Food and Nutrion*. 4 (1) : 44-48.
- Irmayuni E, Nurmila, dan Sukainah A., 2018. Efektivitas Air Nira Lontar (*Borassus flabelifer*) Sebagai Bahan Pengembang Adonan Kue Apem. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. 4 :170-183.
- Ket S, Huang, Y, Decker EA, Hultin HO., 2009. Impact of citric on the tenderness, microstructure and oxidative stability of beef muscle. *E-journal Meat Sci*. 82: 113-118.
- Lazo O, Guerrero L, Alexi N, Grigorakis K, Clarel A, Perez Z dan Bou R. 2017. Sensory Characterization, Physic-chemical

- properties and somatic yields of five emerging fish species. *Journal Food research international*. 100: 396-406.
- Lempang, M., 2006. *Rendemen Dan Kandungan Nutrisi Nata Pinnata Yang Diolah Dari Nira Aren*. Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hasil Hutan, Bogor. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan* 24(2) : 133-144.
- Malichati AR, Adi AC, 2018. Kaldu Ayam Instan dengan Substitusi Tepung Hati Ayam Sebagai Alternatif Bumbu untuk Mencegah Anemia. *Jurnal Teknologi Pangan*. 2(1):74-82.
- Meidiana. 2008. Pembuatan Kaldu Bubuk Daging Perut Ikan Patin (*Pangasius pangasius*). *Skripsi*. Universitas Sriwijaya. Palembang.
- Mulyadi Af, Hermansyah R, Maligan JM., dan Wignyanto. 2013. Karakteristik organoleptik serbuk perisa alami dari cangkang rajungan (*Portunus Pelagius*): Kajian dekstrin dan suhu pengeringan. *Jurnal Teknologi Pertanian* 14(3): 183-192.
- Murphy RY, dan Marks BP. 2000. Effect of meat temperature on proteins. Texture and cook loss for ground chicken breast patties. *E-Journal Poultry Science*. 79: 99-104.
- Novia, D. 2011. Pengovenan terhadap kadar protein dan nilai organoleptik telur asin. *Jurnal Peternakan* 8(2) 70-76.
- Nugroho P., 2018. Rendemen, Nilai pH, Tekstur dan Aktivitas antioksidan keju segar dengan bahan pengasam ekstrak bunga rosella ungu (*Hibiscus Sabdariffa L.*). *Jurnal Teknologi Pangan* 2(1) 33-39.
- Octaviyanti N. 2017. Mutu Kimiawi Dan Mutu Organoleptik Kaldu Ayam Bubuk Dengan Penambahan Sari Bayam Hijau. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 6(2):1-4.
- Paranginangin R. 2007. Optimasi gelatin dari tulang ikan kaci-kaci menggunakan berbagai konsentrasi asam dan waktu ekstraksi. *Jurnal pascapanen dan bioteknologi kelautan dan perikanan*. 2(1): 35-43.
- Permata DA dan Putri. 2019. Pembuatan Kaldu Sapi Instan dengan Pemanfaatan Oxtail dan Brokoli (*Brassica Oleraceae, L.*). *Jurnal Agroteknika*. 2(1):20-30.
- Pomeranz Y. 1991. *Functional Properties of Food Components*. Academic Press Inc, San Diego: pp 560.
- Putra Z. 2018. Pelatihan pengolahan data penelitian dengan software SPSS bagi mahasiswa linta seperguruan tinggi dalam kabupaten Aceh barat Provinsi Aceh. *Jurnal Abdimas Unmer Malang*. 3 : 1-7.
- Septriasyah C. 2000. Kajian Proses Pembuatan Gelatin dari Hasil Ikutan Tulang Ayam dalam Kondisi Asam. *Skripsi*. Departemen Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institusi Pertanian Bogor, Bogor.
- Septimus S. 1961. *Anatomy of Domestic Animal*. Mc. Graw Hill, New York.
- Shahidi F. 2005. Nutraceuticals and Functional Foods in Health Promotion and Disease Risk Reduction. *E-journal Acta Horticulture* vol 6: 13–24.
- Sinaga IB, Harahap LA, dan Ichwan N. 2018. Karakteristik Tepung Tulang Yang Dihasilkan Berbagai Bahan Baku Yang Diolah Dengan Alat Penggiling Tulang. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Keteknikan Pertanian*. 6(1).
- Suarni, 2012. Potensi sorgum sebagai bahan pangan fungsional. *Jurnal iptek tanaman pangan*. 7 (1) : 58-64.
- Swasono MAH., 2011. Optimasi Pengolahan Kaldu Ayam dan Brokoli dalam Bentuk Instan dan Analisa Biaya Produksi. *Jurnal Agromix*. 2(1)
- Tomaru M, Takano H, Osakabe N, Yasuda A., Inoue KI, Yanagisawa, Ohwatari, and Uematsu H. 2007. Dietary Supplementation with Cacao Liquor Proanthocyanidins Prevents

Elevation of Blood Glucose Levels in Diabetic Obese Mice. *Nutrition* 23 (4): 351–355..

Yuliana R, Rahim EA, dan Hardi J., 2017. Sintesis Hidroksipatidari Tulang Sapi Dengan Metode Basah Pada Berbagai Waktu Pengadukan Dan Suhu Sintering. *Jurnal Riset Kimia*. 3(3):201-210.