

**PENGARUH MARINASI EKSTRAK BUAH ANDALIMAN
(*ZANTHOXYLUM ACANTHOPODIUM DC.*) TERHADAP JUMLAH TOTAL BAKTERI,
AWAL KEBUSUKAN DAN AKSEPTABILITAS PADA DAGING BABI**

***EFFECT OF MARINATION USING ANDALIMAN FRUIT EXTRACT (*ZANTHOXYLUM
ACANTHOPODIUM DC.*) ON TOTAL PLATE COUNT, THE ONSET OF SPOILAGE,
AND ACCEPTABILITY OF PORK***

Received : Oct 3th 2022

Accepted : Nov 7th 2022

Tiorugun Marpaung¹

Lilis Suryaningsih²

Andry Pratama^{2*}

^{1,2}Departemen Teknologi Hasil
Peternakan,
Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

*Korespondensi:
Andry Pratama

Departemen Teknologi Hasil
Peternakan,
Fakultas Peternakan
Universitas Padjadjaran

Jalan Raya Bandung-
Sumedang KM 21 Jatinangor,
Sumedang. 45363.

e-mail:

andry.pratama@unpad.ac.id

Abstract. *Andaliman contains active compounds including flavonoids, glycosides, tannins, and has a unique taste, which is a spicy blend with the lemon flavor can be used as a natural preservative to reduce the number of bacteria, prolong the time of rot and the acceptability of meat. The aim of the study was to determine the effect of using the different concentrations of andaliman fruit extract and to determine the best concentration that could reduce the total number of bacteria, delay the onset of spoilage and maintain acceptability. The experimental study used a completely randomized design, with four concentrations of andaliman fruit extract; 0% (P1), 0.25% (P2), 0.50% (P3), and 0.75% (P4). Analysis of variance was used to determine the effect of the andaliman extract concentration on total plate count and the onset of spoilage. The differences between the treatments were observed using Duncan's multiple range test. The acceptability was analyzed using Kruskal-Wallis's test and Mann-Whitney's test. The results showed that the marination using andaliman extract at 0.75% gave the best results in terms of total plate count of $7,9 \times 10^6$ cfu/g, the onset of spoilage at 717 minutes and acceptability by the panelists.*

Keywords:

Acceptability, Andaliman, early spoilage, pork, and total plate count.

Sitasi:

Marpaung, T., Suryaningsih, L. & Pratama, A. (2022). Pengaruh Marinasi Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc.) Terhadap Jumlah Total Bakteri, Awal Kebusukan Dan Akseptabilitas Pada Daging Babi. *Jurnal Teknologi Hasil Peternakan*, 3(2):92-101.

PENDAHULUAN

Bagi masyarakat Sumatera Utara terutama suku Batak non muslim, daging babi merupakan makanan utama yang banyak dikonsumsi, tampak dari

data Badan Pusat Statistik tahun 2019. Jumlah produksi daging babi di provinsi ini mencapai 49.123,96 ton atau sekitar 20,8% dari total produksi Nasional. Nilai ini menempatkan pro-

vinsi Sumatera Utara menjadi provinsi kedua terbesar di Indonesia setelah Provinsi Bali. Daging babi memiliki rasa yang enak dan mudah diolah, dengan cara dimasak (saksang), digoreng, dipanggang, disate maupun dijadikan produk olahan seperti dendeng. Selain digemari banyak orang, daging babi memiliki kandungan nutrisi lengkap bagi kebutuhan nutrisi tubuh. Dalam 100 gram daging babi segar mengandung 453 kalori, 11,9 g protein, 4 g lemak dan beberapa mineral penting seperti 7 mg kalsium, 117 mg fosfor, 1,8 mg besi, 112 natrium, 819,3 kalium, 0,22 tembaga dan 0,4 mg seng (Maiyena & Elvy Rahmi, 2022).

Kandungan gizi yang lengkap serta kadar air yang cukup tinggi membuat daging babi rentan mengalami kerusakan akibat terkontaminasi sekaligus sebagai wadah yang baik untuk pertumbuhan bakteri penyebab kebusukan. Aktivitas mikroba pembusuk akan menyebabkan terjadinya perubahan protein daging menjadi asam amino yang mudah serta mempercepat masa simpan daging (Dangur *et al.*, 2020), sehingga perlu dilakukan pengawetan untuk mempertahankan mutu daging babi tersebut.

Penerapan teknologi pengawetan dapat dilakukan untuk memperpanjang masa simpan daging babi lebih lama, salah satu cara pengawetan daging tersebut adalah dengan marinasi atau perendaman dalam bahan marinade sebelum pengolahan lebih lanjut. Bahan marinade merupakan larutan berbumbu yang diperoleh dari garam-garaman (garam dapur, garam fosfat),

asam (jus lemon, ekstrak kecombrang), minyak makan, dan bumbu rempah (jahe, kunyit, lengkuas, bawang putih, atau andaliman). Bahan pengawet yang biasa digunakan bersasal dari tumbuh-tumbuhan (Kusumaningrum *et al.*, 2013).

Bahan alami yang mampu mengawetkan daging babi salah satunya adalah andaliman. Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) merupakan salah satu tumbuhan rempah yang banyak terdapat di daerah Kabupaten Toba Samosir dan Tapanuli Utara, Sumatera Utara. Andaliman dalam penggunaannya sebagai rempah bumbu masak dapat membuat masakan daging tahan beberapa hari tanpa menimbulkan bau (Suryanto *et al.*, 2016). Andaliman memiliki beberapa aktivitas biologis seperti larvasida, antiinflamasi, analgesik, antimikroba, antioksidan dan antijamur (Negi *et al.*, 2011). Senyawa antimikroba yang terdapat pada andaliman mengandung flavonoid. Senyawa antimikroba adalah jenis bahan tambahan makanan yang digunakan dengan tujuan untuk mencegah kebusukan atau keracunan oleh mikroorganisme pada bahan pangan (Sitanggang *et al.*, 2019).

Rasa khas andaliman adalah karena minyak atsiri yang terkandung di dalamnya, di mana sebagian besar merupakan golongan terpenoid, yaitu geranyl asetat (35%), dan didominasi oleh aroma jeruk yaitu limonene dan citronellol. Komponen lainnya adalah β -myrcene, β -ocimene, linalool, dan E-1-decenal (Katzner, 2012). Pemanfaatan andaliman dengan kandungan senyawa-

wa terpenoid dapat memberikan flavor yang khas, sehingga dapat meningkatkan nilai akseptabilitas daging babi. Penggunaan andaliman sebagai bumbu dan pengawet pada masakan masih terbatas, sehingga kemampuan sebagai pengawet alami daging masih belum maksimal. Selain guna memperbanyak sumber pengetahuan untuk penelitian berikutnya, juga untuk memanfaatkan sumber daya alam yang ada.

MATERI DAN METODE

1. Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah 2 kg daging babi bagian paha yang dibeli di Pasar Baru, Bandung dan 3 kg buah segar andaliman yang didapat dari Pasar Kosambi, Bandung, es batu, dan air minum untuk uji akseptabilitas. Media dan zat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nutrient agar* (NA), Pb Asetat, etanol, NaCl fisiologis, alkohol 70% dan spirtus.

2. Prosedur Penelitian

a. Pembuatan Ekstrak Andaliman (Muzafri dkk, 2018)

Andaliman dibersihkan, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 40°C selama 48 jam. Andaliman kering dihaluskan hingga menjadi serbuk. Serbuk andaliman dimasukkan ke dalam *beaker glass* dengan pelarut etanol 96% sebanyak 4 L, dimaserasi pada suhu ruang selama 72 jam lalu disaring. Hasil penyaringan dipekatkan dengan evaporator sampai menghasilkan ekstrak kental, kemudian ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang dibutuhkan

(b/v). Konsentrasi ekstrak 0,25% didapat dengan cara melarutkan 1,25 g ekstrak andaliman dalam 500 mL aquades, konsentrasi ekstrak 0,50% dengan melarutkan 2,5 g ekstrak dalam 500 mL aquades, dan konsentrasi ekstrak 0,75% dengan melarutkan 3,75 g ekstrak dalam 500 mL aquades.

Terakhir yaitu tahap pengeringan, gelatin cair yang sudah didinginkan kemudian dituang pada wadah plastik yang sudah lapsi plastik tahan panas agar mudah dikelupas, lalu dikerinkan dengan suhu 50°C selama 48 jam dalam oven. Gelatin yang telah kering ditumbuk agar menciptakan bubuk gelatin.

Rendemen, kadar air serta kadar abu merupakan variabel yang diamati dalam riset ini, rendemen diperoleh dengan cara andaliman yang diciptakan dibandingkan dengan berat bahan baku (Prihatiningsih, dkk., 2014). Kadar air ialah kadar air bahan yang dinyatakan berlandaskan berat basah serta berat kering (Winarno, 2002). Kadar abu ialah zat organik yang anti terbakar ketika proses pembakaran zat organik, seperti natrium, klor, kalsium, fosfor, magnesium serta belerang (Winarno, 1997).

b. Marinasi Daging Babi dalam Ekstrak Andaliman

Daging babi bagian paha dengan ketebalan 1-1,5 cm dimarinasi selama 30 menit dalam konsentrasi ekstrak andaliman pada wadah tertutup pada suhu 7°C dengan perlakuan (P1, 0% ekstrak andaliman; P2, 0,25% ekstrak andaliman; P3, 0,50% ekstrak andaliman; P4, 0,75% ekstrak andaliman).

3. Prosedur Analisis

a. Jumlah Total Bakteri (Lukman & Trioso, 2009)

Nutrient agar dimasukkan sebanyak 15 mL ke dalam cawan petri, dan didiamkan sampai memadat. Sampel daging babi sebanyak 1 g dihaluskan kemudian dimasukan ke dalam 9 mL NaCl pada tabung reaksi, lalu dihomogenkan. Pengulangan pengenceran dilakukan sampai pada tingkat pengenceran ke-5 dan ke-6 (10^{-5} – 10^{-6}). Sampel cair dipindahkan sebanyak 0,1 mL dari masing masing pengenceran lalu dituang pada media *nutrient agar* yang telah mengeras pada cawan petri dan diratakan ke seluruh permukaan agar. Cawan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Jumlah koloni bakteri dihitung dengan rumus:

$$N = \frac{\Sigma C}{[(1 \times n_5) + (0,1 \times n_6) \times (d)]}$$

Keterangan :

N =Jumlah koloni per gram produk

ΣC =Jumlah total koloni pada semua plate (25-250)

n_5 =Jumlah plate yang dapat dihitung pada pengenceran ke-5

n_6 =Jumlah plate yang dapat dihitung pada pengenceran ke-6

d =Pengeceran ke-5 yang dihitung memenuhi ketentuan (25-250)

b. Awal Kebusukan (Lukman & Trioso, 2009)

Pengukuran awal kebusukan pada daging diukur dengan cara masing-masing sampel ditimbang sebanyak 5 g lalu diletakan pada cawan petri. Kemu-

dian, cawan petri ditutup dengan kertas saring dan diberi 2 tetes Pb asetat. Cawan petri ditutup rapat dengan *petri film* agar tidak ada udara yang masuk. Perubahan warna yang terjadi diamati pada kertas dan waktu yang dibutuhkan saat terbentuk perubahan warna menjadi coklat dicatat.

c. Akseptabilitas

Kukus sampel daging babi selama 30 menit lalu letakan pada piring yang telah diberi kode untuk setiap perlakuannya. Setiap panelis diberi piring yang berisi 4 sampel daging, segelas air mineral dan satu lembar kuesioner.

4. Analisis Statistik

Penelitian ini dilakukan secara eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan penggunaan konsentrasi ekstrak buah andaliman yaitu, 0% (P1), 0,25% (P2), 0,50% (P3) dan 0,75% (P4) dengan 5 kali ulangan sehingga diperoleh 20 satuan percobaan. Analisis daya awet menggunakan analisis Sidik Ragam dan uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan untuk, untuk uji akseptabilitas, data yang diperoleh akan dianalisis dengan statistika non-parametrik yaitu Uji Kruskal-Wallis dan uji lanjut Mann-Whitney.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh Konsentrasi Marinasi Ekstrak Buah Andaliman terhadap Daya Awet Daging Babi

1.1 Jumlah Total Bakteri

Berdasarkan perhitungan menggunakan uji statistik pengaruh dari

Parameter	Perlakuan			
	P1 (0%)	P2 (0,25%)	P3 (0,50%)	P4 (0,75%)
Jumlah Total Bakteri ($\times 10^6$ cfu/g)	11,08 ^a	9,62 ^a	9,25 ^a	7,90 ^a
Awal Kebusukan	594,0 ^a	694,2 ^b	756,6 ^b	717,0 ^b

berbagai perlakuan marinasi ekstrak buah andaliman tidak berbeda nyata terhadap jumlah total bakteri. Hal ini diduga karena penggunaan konsentrasi ekstrak buah andaliman hingga 0,75% masih terlalu rendah, sehingga kemampuan antimikroba dari andaliman belum maksimal untuk menurunkan jumlah total bakteri pada daging babi yang memenuhi nilai standar yang ditetapkan Badan Standardisasi Nasional.

Berdasarkan Badan Standardisasi Nasional (2009) bahwa daging segar memiliki batas maksimum cemaran mikroba Total Plate Count (TPC) yaitu 1×10^6 cfu/g. Ekstraksi andaliman menggunakan pelarut etil asetat menghasilkan senyawa alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin serta tanin yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* (Muzafri, 2019) dan *Escherichia coli* (Sitanggang *et al.*, 2019). Menurut (Nurlaeni *et al.*, 2021), bahwa ekstrak etanol dan etil asetat pada andaliman mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Zat aktif antimikroba pada ekstrak andaliman mengandung golongan senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, glikosida dan glikosida antraquinon serta steroid/triterpenoid yang dimana memiliki aktivitas fisiologi

yang aktif sebagai antioksidan dan antimikroba yang potensial (Wijaya, 1999).

Tanin dan flavonoid mampu mendenaturasi molekul protein pada bakteri dan menurunkan tegangan permukaan, sehingga permeabilitas bakteri meningkat, menurunkan konsentrasi ion kalsium, menghambat produksi enzim, dan mengganggu proses reaksi enzimatik yang mengakibatkan rusaknya sel bakteri dan pada akhirnya akan memperpanjang waktu pembusukan daging. Saponin menghambat pertumbuhan bakteri dengan cara mengurangi efisiensi pemanfaatan glukosa dalam mikroorganisme, mempengaruhi pertumbuhan dan proliferasi, mengurangi aktivitas enzim dalam metabolisme fisiologis dan menekan sintesis protein, dan menyebabkan kematian sel bakteri (Zhou *et al.*, 2010).

1.2 Kebusukan

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa ekstrak buah andaliman pada daging babi memberikan pengaruh nyata terhadap awal kebusukan daging babi. Hal tersebut disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi ekstrak buah andaliman yang digunakan saat marinasi. (Ngajow *et al.*, 2013) mengatakan bahwa tanin dan flavonoid memiliki kemampuan untuk merusak sel bakteri dengan cara me-

nurunkan tegangan permukaan, molekul protein pada bakteri terdenaturasi sehingga menurunkan konsentrasi ion kalsium, terhambatnya produksi enzim, permeabilitas bakteri meningkat serta mengganggu proses reaksi enzimatis. Saat bakteri perusak berkurang maka produk daging babi memiliki masa simpan yang lebih panjang

Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan dilakukan uji jarak berganda Duncan. Berdasarkan hasil analisis marinasi pada daging babi dengan konsentrasi 0,25 – 0,75% mampu menghambat awal kebusukan dari daging babi. Hal ini terjadi diduga karena waktu awal kebusukan tiap konsentrasi tidak mengalami perbedaan yang jauh. Ekstrak buah andaliman yang memberikan pengaruh terhadap waktu awal kebusukan yang paling lama pada konsentrasi 0,50%, karena konsentrasi 0,50% mempunyai kadar kandungan flavonoid paling sesuai yang dapat mencegah awal kebusukan pada daging babi. Namun demikian tidak tampak perbedaan lama kebusukan pada konsentrasi 0,25 – 0,75% Kenaikan konsentrasi ekstrak buah

andaliman hingga 0,75% menyebabkan terjadinya penurunan waktu awal kebusukan. Hal ini diduga karena terlalu pekatnya larutan perendam sehingga tanin dan flavonoid pada andaliman tidak dapat berpenetrasi pada daging babi. Hal ini sesuai dengan penelitian (Afrianti, 2014), yang menyatakan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi daun senduduk meningkatnya kepekaan larutan sehingga sulit berpenetrasi pada otot daging ayam broiler.

2 Pengaruh Konsentrasi Marinasi Ekstrak Buah Andaliman terhadap Akseptabilitas Daging Babi

2.1 Warna

Berdasarkan pengujian statistika non-parametrik dengan uji Kruskal-Wallis, hasilnya menunjukkan bahwa marinasi dalam berbagai konsentrasi ekstrak buah andaliman memberikan pengaruh terhadap nilai warna daging babi. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilihat dari nilai rata-rata antar perlakuan dengan pengujian statistik Uji Mann Whitney.

Parameter	Perlakuan			
	P1	P2	P3	P4
Warna	1,7 ^a	1,8 ^{ab}	1,5 ^a	2,6 ^b
Rasa	1,6 ^a	1,5 ^a	2,5 ^b	2,2 ^{ab}
Aroma	1,7 ^a	1,9 ^a	2,2 ^a	2,1 ^a
Tekstur	1,5 ^a	1,9 ^a	1,9 ^a	1,4 ^a
T.Penerimaan	1,6 ^a	1,8 ^{ab}	2,2 ^b	1,4 ^a

Ket: Superskrip yang sama pada baris yang sama menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P > 0,05$).

Setelah dilakukan pengukusan, daging tanpa penggunaan andaliman memiliki warna cokelat, hal ini karena tidak dimarinasi dalam ekstrak buah andaliman sehingga daging mengalami perubahan warna menjadi coklat diduga karena mioglobin pada daging mengalami kontak dengan oksigen sehingga terjadi oksidasi maka akan membentuk *ferricmetmyoglobin* (MetMb) (Aberle *et al.*, 1989). Berbeda dengan daging yang mendapatkan perlakuan marinasi andaliman, yang semakin tinggi penggunaan ekstrak buah andaliman membuat warna daging semakin putih cerah. minyak atsiri yang terkandung pada andaliman lebih dapat mempertahankan stabilitas warna pada daging babi karena memiliki kandungan antioksidan yang mampu mencegah reaksi oksidasi dari pigmen hemoglobin dan myoglobin, seperti pada perlakuan fillet ikan patin (Indrayati *et al.*, 2013)

2.2 Rasa

Berdasarkan pengujian statistika non-parametrik dengan uji Kruskal-Wallis, hasilnya menunjukkan bahwa marinasi dalam berbagai konsentrasi ekstrak buah andaliman memberikan pengaruh yang nyata. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilihat dari nilai rata-rata antar perlakuan dengan pengujian statistik Uji Mann Whitney. Perbedaan antara P1 dan P3 disebabkan karena ada tidaknya penambahan rasa yang berasal dari andaliman pada daging babi. Rasa merupakan kualitas sensoris daging yang berkaitan dengan indera perasa, dan merupakan salah

satu faktor penentu daya terima konsumen terhadap produk pangan. P1 memiliki nilai rata-rata peringkat terhadap rasa yang terendah, hal ini dikarenakan P1 adalah tidak dimarinasi dalam ekstrak andaliman sehingga tidak ada penambahan rasa terhadap daging. Menurut (Andika *et al.*, 2015), rasa dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

Daging P2, P3 dan P4 memiliki nilai rata-rata peringkat yang lebih tinggi dibandingkan P1 karena adanya pengaruh ekstrak buah andaliman yang dimarinasi pada daging babi, menurut Katzer (2012) geranyl asetat merupakan minyak atsiri yang memberikan rasa khas dalam andaliman yaitu rasa pedas yang getir hingga menyebabkan lidah bergetar. Semakin banyaknya penambahan konsentrasi ekstrak andaliman yang diberikan semakin meningkatkan citarasa khas andaliman pada daging babi yang dihasilkan, namun terjadi penurunan nilai rata-rata peringkat pada P4. Peningkatan persentase ekstrak buah andaliman tidak menaikkan angka penilaian panelis diduga karena panelis sudah familiar dengan rasa andaliman.

2.3 Aroma

Berdasarkan pengujian statistika non-parametrik dengan uji Kruskal-Wallis, hasilnya menunjukkan bahwa marinasi dalam berbagai konsentrasi ekstrak buah andaliman memberikan pengaruh yang sama. Hal ini diduga karena konsentrasi yang digunakan masih rendah dan tidak terlalu jauh

berbeda, sehingga belum mampu memberikan kesan yang berbeda terhadap aroma oleh panelis. Selain itu, penggunaan ekstrak buah andaliman pada daging babi sudah familiar bagi panelis, yang dimana selalu digunakan sebagai bumbu utama dalam racikan bumbu masakan khas batak, bahkan digunakan dalam membuat sambal seperti pernyataan (Hasairin, 2014), andaliman adalah rempah yang biasa digunakan pada masakan khas Batak Toba seperti ikan naniura dan ikan arsik.

2.4 Tekstur

Berdasarkan pengujian statistika non-parametrik dengan uji Kruskal-Wallis, hasilnya menunjukkan bahwa marinasi dalam berbagai konsentrasi ekstrak buah andaliman mempunyai pengaruh yang tidak berbeda nyata ($p > 0,05$). Hal ini dapat disebabkan oleh perbedaan tekstur yang ditimbulkan dari semua perlakuan masih dapat diterima oleh panelis. Dalam penelitian ini panelis berperan penting terhadap penerimaan tekstur, panelis berasal dari masyarakat suku batak sehingga variasi tekstur yang timbul dari perlakuan marinasi ekstrak andaliman sudah familiar bagi mereka sehingga tekstur masih dapat diterima oleh panelis dan tidak memberikan perbedaan yang nyata terhadap penerimaan tekstur tersebut.

2.5 Total Penerimaan

Pengujian statistika non-parametrik dengan uji Kruskal-Wallis, hasilnya menunjukkan bahwa marinasi

konsentrasi ekstrak andaliman memberikan pengaruh terhadap total penerimaan panelis. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan pengaruh antar perlakuan dilihat dari nilai rata-rata antar perlakuan dengan pengujian statistik Uji Mann Whitney. P1 dan P4 tidak memiliki perbedaan yang nyata diduga karena panelis yang mengikuti uji organoleptik sangat menyukai daging babi dan andaliman, sehingga daging yang tanpa perlakuan maupun dengan perlakuan marinasi dengan konsentrasi paling tinggi sekalipun tidak memiliki perbedaan yang nyata. Tidak asing bagi para panelis bahwa dalam keseharian memasak menggunakan andaliman sebagai bumbu untuk melengkapi citarasa masakan. Sehingga pemberian nilai terhadap total penerimaan tidak memberikan nilai yang signifikan antara P1 dan P4. Total penerimaan yang paling disukai panelis adalah P4, yang dimana penggunaan konsentrasi ekstrak andaliman paling tinggi. Sesuai pernyataan (Hasairin, 2014), andaliman adalah rempah yang biasa digunakan pada masakan khas Batak Toba seperti ikan naniura, ikan arsik, dan dalam bentuk sambal sehingga perlakuan dengan konsentrasi marinasi ekstrak andaliman paling tinggi sekalipun dapat diterima oleh panelis mencakup warna, rasa, aroma, dan tekstur.

KESIMPULAN

Daging babi yang dimarinasi dalam konsentrasi ekstrak buah andaliman dapat memberikan penga-

ruh terhadap awal kebusukan dan akseptabilitas (warna, rasa, total penerimaan). Konsentrasi yang paling baik merupakan konsentrasi 0,75% dilihat dari TPC $7,9 \times 10^6$ cfu/g, awal kebusukan 717 menit, dan secara akseptabilitas disukai oleh panelis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberle, E., Forrest, J., Hedrick, H., & Merkel, R. (1989). Principles of meat science. In *Kendall Hunt Publishing Co.*
- Afrianti, L. H. (2014). *Teknologi Pengawetan pangan* (alfabeta). Alfabeta.
- Andika, I., Mudita, I., Siti, N., & Utama, I. (2015). Peternakan Tropika. *Journal of Tropical Animal Science*, 3(1), 60–80.
- Dangur, S. T., Kallau, N. H. G., & Wuri, D. A. (2020). Pengaruh Infusa Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Preservatif Alami Terhadap Kualitas Daging Babi. *Jurnal Kajian Veteriner*, 8(1), 1–23. <https://doi.org/10.35508/jkv.v8i1.2241>
- Hasairin, A. (2014). Variasi, Keunikan Dan Ragam Makanan Adat Etnis Batak Simalungun Suatu Kajian Prospek Etnobotani. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 120(75), 21–26.
- Indrayati, F., Utami, R., Nurhartadi, E. (2013). Pengaruh penambahan minyak atsiri kunyit putih (*Kaempferia rotunda*) pada edible coating terhadap stabilitas warna dan ph fillet ikan patin yang disimpan pada suhu beku. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(4).
- Katzer, G. 2012. Sichuan pepper and others (*Zanthoxylum piperitum*, *simulans*, *bungeanum*, *rhetsa*, *acanthopodium*). <http://www.uni-grat.at>.
- Kusumaningrum, A., Widiyaningrum, P., & I, M. (2013). Penurunan Total Bakteri Daging Ayam Dengan Perlakuan Perendaman Infusa Daun Salam (*Syzygium polyanthum*). *Jurnal Biologi MIPA*, 36(1), 14–19.
- Lukman, D. W. dan Trioso P. (2009). Penuntun Praktikum Higienis Pangan Asal Hewan. Bagian Kesehatan Masyarakat Veteriner Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan IPB.
- Maiyena, S., & Elvy Rahmi, M. (2022). Kajian Analisis Konsumsi Daging Sapi dan Daging Babi Ditinjau dari Kesehatan. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 3131–3136.
- Muzafri, A. (2019). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC.) pada *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Sungkai*, 7, 122–126.

- Negi, J. S., Bisht, V. K., Bhandari, A. K., Singh, P., & Sundriyal, R. C. (2011). Chemical constituents and biological activities of the genus *Zanthoxylum*: A review. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, 5(12), 412–416.
- Ngajow, M., Abidjulu, J., & Kamu, V. S. (2013). Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara In vitro. *Jurnal MIPA*, 2(2), 128. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.3121>
- Nurlaeni, Y., Amilia Pratiwi. (2021). Andaliman (*Zanthoxylum Acanthopodium* Dc.) North Sumatra Spice Plants: Utilization And Potency. *Seminar Nasional Pertanian*, 345–356.
- Prihatiningsih, D., N.M. Puspawati & J. Sibarani. 2014. Analisis sifat fisikokimia gelatin yang diekstrak dari kulit ayam dengan variasi konsentrasi asam laktat dan lama ekstraksi. *Journal of Applied Chemistry*. 2 (1): 32-45.
- Sitanggang, F. M. C., Duniaji, A. S., & Pratiwi, I. D. P. K. (2019). Daya Hambat Ekstrak Buah Andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* Dc) Dalam Etil Asetat Terhadap Pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(3), 257. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i03.p04>
- Suryanto, E., Raharjo, S., Sastrohamidjojo, H., & Tranggono. (2016). aktivitas antioksidan dan stabilitas ekstrak andaliman (*Zanthoxylum acanthopodium* DC) terhadap panas, cahaya fluoresen dan ultraviolet. *Agritech*, 25(2), 63–69.
- Wijaya, C. (1999). Andaliman, Rempah Tradisional Sumatera Utara dengan Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba. In *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 10(2), 59–61.
- Winarno. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, FG. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.
- Zhou, G. H., Xu, X. L., & Liu, Y. (2010). Preservation technologies for fresh meat - A review. *Meat Science*, 86(1), 119–128. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2010.04.033>