

**PENGARUH INFUSA DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lamk)  
TERHADAP PERTUMBUHAN MIKROBIOLOGI DAN ORGANOLEPTIK  
DAGING BABI GILING SEGAR**

*(The Influence of Moringa oleifera Lamk on Microbiology and Organoleptic Growth of Fresh Pig Form)*

**Maria Taroci Ka'auni<sup>1\*</sup>, Novalino H.G. Kallau<sup>2</sup>, Diana A. Wuri<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

<sup>2</sup>Laboratorium Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner  
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

\*Korespondensi e-mail : tarocikaauni@gmail.com

**ABSTRACT**

*Moringa oleifera Lamk is a shrub with a height of 7-11 m and thrives from the lowlands to an altitude of 700 m above sea level. Moringa can grow in tropical and subtropical areas on all types of soil and is resistant to dry spells for 6 months. Its high nutritional value, properties and benefits have earned Moringa the nickname Mother's Best friend and the Miracle Tree. In addition, moringa plants also have benefits as antioxidants and antimicrobials so that they can be used as preservatives. This study aims to determine the benefits of adding Moringa oleifera Lamk leaf infusion to the quality of pork minced meat. This research is an experimental laboratory research. The samples used in this study were 48 samples of ground thigh pork (biceps femoris), and this study used a fully randomized design factor pattern. The quality parameters of the meat samples examined are color, the smell, texture, pH, Postma test and Total Plate Count (TPC). The results showed that the addition of moringa leaf infusion changed color, aroma and eczema. The Postma test shows that the K3 group can last up to 6 hours. The TPC value in the K3 group is below the SNI contamination limit for 6 hours.*

*Key words: Moringa oleifera Lamk, preservatif, quality of minced pork*

**PENDAHULUAN**

Daging merupakan salah satu produk pangan asal ternak yang memiliki sumber protein hewani yang bermutu tinggi dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat untuk memenuhi kebutuhan asam-asam amino esensial dalam tubuh manusia (Susilo, 2007). Daging mengandung

berbagai zat nutrisi yang cukup lengkap diantaranya lemak, mineral dan karbohidrat (Sugiarti, 2015). Daging babi telah terbukti menjadi sumber makanan yang penting di seluruh dunia dimana kebutuhan daging babi sekitar 40% dari total

produksi daging di seluruh dunia (Sherikar *et al.*, 2013).

Berdasarkan hasil statistik yang diperoleh dari Direktorat Jenderal Peternakan dan kesehatan hewan Kementerian Pertanian (Dirkeswan, 2017), Nusa Tenggara Timur (NTT) merupakan provinsi dengan populasi ternak babi tertinggi di Indonesia. Tingginya populasi ternak babi ini dipengaruhi oleh kebiasaan masyarakat NTT yang sering menggunakan ternak babi sebagai sumber daging (Geong dan Johanis, 2010). Hal ini karena daging babi memiliki beberapa kelebihan dari pada daging lainnya, diantaranya adalah rasa yang lebih gurih dan empuk (Dengen, 2015).

Daging giling merupakan olahan daging yang sudah dihaluskan sehingga memiliki tekstur yang lebih halus. Menurut Nugraheni (2013) daging giling memiliki tekstur dan keempukan yang lebih seragam dibandingkan tanpa digiling. Daging yang memiliki tekstur lebih halus sering dimanfaatkan oleh masyarakat untuk diolah menjadi bakso, sosis, dan abon. Namun dengan tekstur yang semakin halus daging biasanya lebih mudah rusak, karena menurut Forest *et al.* (1975) area permukaan daging giling menjadi lebih besar, kadar air menjadi lebih tinggi, kontak dengan alat prosesing sebagai sumber kontaminasi mikroorganisme sehingga daging mudah rusak.

Salah satu cara yang sering digunakan masyarakat untuk memperlambat pertumbuhan mikroorganisme ialah dengan

melakukan pengawetan. Menurut Refwalu *et al.* (2016) pengawetan dengan penambahan bahan kimiawi seperti formalin pada bahan makanan sangat berbahaya bagi kesehatan. Akibat yang bisa ditimbulkan dari penggunaan formalin ialah iritasi pada saluran pernapasan, reaksi alergi dan bahaya kanker. Hal ini sesuai dengan peraturan Badan Standarisasi Nasional (BSN) tahun 2013 tentang pelarangan penggunaan kalium/natrium, nitrat/nitrit untuk digunakan dalam standar pangan organik.

Pengembangan teknologi terbaru ialah memanfaatkan bahan tanaman sebagai bahan pengawet alami. Salah satu tanaman yang memiliki potensi menjadi pengawet ialah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk). Kelor memiliki kandungan bahan aktif seperti flavanoid, saponin, tanin, dan polifenol. Kandungan bahan aktif pada daun kelor ini dapat berfungsi sebagai antimikroba (Sally *et al.*, 2014). Menurut Aminah *et al.* (2015) daun kelor dapat dijadikan bahan pengawet alami karena kandungan kelor dapat memperpanjang masa simpan olahan berbahan baku daging tanpa terjadi perubahan warna.

Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dangur (2019) bahwa penambahan infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dengan konsentrasi 15% dapat mempertahankan kualitas daging sapi segar. Namun, pemanfaatan daun kelor sebagai pengawet alami pada daging babi giling segar belum

pernah dilakukan sehingga peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan mengambil judul “Pengaruh Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*

Lamk) Terhadap Pertumbuhan Mikrobiologi dan Organoleptik Daging Babi Giling Segar”.

## METODOLOGI

### Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : blender, gilingan daging, plastik steril, erlenmeyer, gelas ukur, cawan petri, pinset, bunzen, oven, inkubator, *waterbath*, pipet steril, autoklaf, tabung reaksi, timbangan analitik, penangas air, panci infusa, wadah, saringan, mortar, pisau, papan alas, pH meter, gunting, pensil, *cool box*, tabung durham.

### Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : daging babi giling, daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk), aquades, *Plate Count Agar (PCA)*, *Buffer Peptone Water (PCA)*, *Buffer Peptone Water (BPW)* 0,1%, *larutan Magnesium Oksida (MgO)*, kertas lakmus merah, tisu, kapas steril, kertas label, sarung tangan, masker, es batu, alkohol, minyak tanah, spiritus.

### Metode Penelitian

#### Pembuatan infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk)

Pembuatan infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) menurut Dewanti dan Wahyudi (2011), infusa adalah sediaan cair yang dibuat dengan mengekstraksi simplisia dengan aquades pada suhu 90°C

selama 15 menit. Konsentrasi infusa yang telah didapat selanjutnya di encerkan menggunakan aquades steril dalam beberapa konsentrasi yaitu, 5%, 10% dan 15%. Sampel daging yang telah dibawa dari RPH direndam dalam ekstrak daun kelor sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan selama 45 menit. Daging yang telah direndam dalam infusa daun kelor selama 45 menit lalu dikeluarkan dan ditiriskan menggunakan saringan untuk digiling. Selanjutnya dilakukan pengamatan dan pengujian pada jam ke-0, jam ke-6, jam ke-12 dan jam ke-18.

#### Pengujian organoleptik

Perubahan yang diamati pada pengujian organoleptik yaitu warna, aroma dan tekstur. Dalam pengujian organoleptik dilakukan oleh 7 orang panelis dengan menggunakan daging sebanyak 10 gram. Hasil penilaian yang dilakukan oleh 7 orang panelis akan disajikan dalam bentuk tabel, dengan parameter warna : 1) merah muda; 2) merah muda pudar; 3) kecokelatan; 4) cokelat. Parameter aroma : 1) bau khas daging; 2) agak busuk; 3) bau busuk, 4) bau kelor. Parameter tekstur : 1) kenyal 2) lembek; 3) lembek dan berlendir.

### **Pengujian pH**

Pengujian pH daging berdasarkan Soeparno (2009), yaitu sampel daging seberat 10 gram dicampur dengan 10 mL aquades dalam cawan petri kemudian diaduk hingga homogen dan didiamkan selama 15 menit. Selanjutnya mengukur pH daging dengan pH meter dengan cara mencelupkan ujung katoda ke dalam cawan petri.

### **Uji awal pembusukan daging**

Uji awal pembusukan pada daging dilakukan dengan menggunakan uji Postma. Uji postma dilakukan sebagai berikut (Amri *et al.*, 2018) : mengambil daging babi giling sebanyak 5 gr lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer dan diberi aquades sebanyak 10 mL. Campuran daging dan aquades (ekstrak daging) didiamkan selama 15 menit, kemudian disaring dan diambil filtratnya. Selanjutnya masukan 100 mg *MgO* ke dalam cawan petri, lalu menambahkan 10 mL filtrat ekstrak daging ke dalamnya. Setelah ekstrak daging dan *MgO* bercampur, pada permukaan bagian dalam cawan petri direkatkan kertas lakmus merah. Selanjutnya simpan cawan petri dalam *waterbath* dengan suhu 50°C selama 5 menit, lalu diangkat dan diamati. Hasil positif jika ditandai dengan perubahan kertas lakmus menjadi ungu atau biru muda, sedangkan hasil negatif bila kertas lakmus tidak mengalami perubahan warna.

### **Pengujian total plate count (TPC)**

*Total Plate Count* (TPC) merupakan teknik menghitung jumlah seluruh mikroba yang terdapat pada daging dengan menggunakan media PCA (*Plate Count Agar*), untuk analisis TPC daging babi dengan metode yaitu, sampel daging ditimbang dalam cawan petri steril sebanyak 25 g, ditambahkan 225 mL larutan *BPW* 0,1 % ke dalam wadah steril selanjutnya dihomogenkan, untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-1}$ . Untuk mendapatkan pengenceran  $10^{-2}$  pindahkan 1 mL larutan suspensi pengenceran menggunakan pipet steril kedalam larutan 9 mL larutan *BPW* lalu di beri label pada tabung reaksi. Pengenceran  $10^{-2}$  dihomogenkan dan diencerkan lagi dengan cara mengambil 1 mL larutan suspensi dengan pipet kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi 9 mL larutan *BPW* sehingga diperoleh pengenceran  $10^{-3}$ , demikian seterusnya sampai diperoleh pengenceran  $10^{-6}$ . Setelah mendapatkan pengenceran  $10^{-1}$  sampai  $10^{-6}$  selanjutnya dilakukan teknik isolasi mikroba dengan metode tuang (*pour plate*), (1) mengambil 1 mL suspensi (media kultur) dari setiap pengenceran lalu inokulasikan pada cawan petri kosong; (2) menuangkan media agar (*PCA*) sebanyak 15 mL yang masih cair; (3) homogenkan sampel dengan cara memutar cawan petri mengikuti pola angka delapan lalu biarkan hingga media menjadi padat atau membeku; (4) setelah media menjadi

padat, inkubasi sampel pada inkubator dengan suhu 37°C selama 24 jam untuk mendapatkan pertumbuhan koloni pada media agar; (5) selanjutnya jumlah koloni dihitung dengan menggunakan *Coloni Counter* atau secara manual. Penghitungan dilakukan pada semua koloni dalam cawan petri yang berisi 25-250.

### Perhitungan jumlah koloni

Hitung jumlah koloni pada setiap seri pengenceran kecuali cawan petri yang berisi koloni menyebar (*spreader colonies*). Pilih cawan yang mempunyai jumlah koloni 25 sampai dengan 250.

Rumus yang digunakan dalam perhitungan jumlah koloni (cfu/g) menurut (Fardiaz, 1989) :

$$\text{Total bakteri } \frac{\text{cfu}}{\text{g}} = \text{koloni bakteri} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}}$$

### Rancangan Penelitian dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL). Data hasil penelitian akan diuji

menggunakan uji ANOVA untuk melihat hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat. Apabila ada perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Organoleptik Warna

Tabel 1. Rata-rata warna daging babi giling segar

Perlakuan	Lama Penyimpanan			
	Jam ke-0 (T0)	Jam ke-6 (T1)	Jam ke-12 (T2)	Jam ke-18 (T3)
K0	4	3	1	1
K1	4	4	1	1
K2	4	2	1	1
K3	4	2	1	1

Keterangan: 4=merah muda, 3=merah muda pudar, 2=kecokelatan, 1=cokelat

Berdasarkan hasil yang disajikan dalam tabel tersebut, dapat dilihat bahwa pada kelompok K0 telah terjadi perubahan warna daging babi giling segar menjadi pucat pada jam ke-6, sementara pada pengamatan jam ke-12 dan jam ke-18 warna daging menjadi lebih cokelat.

Menurut Astawan (2004) daging yang disimpan jika sudah mengalami kontak langsung dengan udara terbuka yang cukup banyak menyebabkan warna daging yang berwarna merah muda akan berubah menjadi lebih cokelat, hal ini karena oksimioglobin dalam daging akan

mengalami oksidasi lebih lanjut dan akan menghasilkan pigmen metmioglobin yang berwarna coklat, sehingga timbulnya warna coklat pada daging babi giling yang menandakan bahwa daging tersebut telah rusak.

Pengamatan warna daging pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 pada jam ke-0, ke-6, ke-12, dan jam ke-18, terjadi perubahan warna dari warna merah muda hingga menjadi warna coklat. Terjadinya perubahan warna pada daging giling yang menjadi coklat dapat disebabkan karena adanya pengaruh dari perendaman infusa daun kelor, dimana warna infusa daun kelor

sendiri yaitu berwarna coklat sehingga dapat mempengaruhi warna daging setelah perendaman. Hal ini karena tingginya konsentrasi infusa daun kelor menyebabkan semakin besar kadar tanin dalam infusa daun kelor, sehingga memiliki warna yang semakin gelap (Marwadi *et al.*, 2016). Selain itu, Dewanti *et al.*, 2011 juga menyatakan bahwa daun kelor memiliki kandungan minyak atsiri yang biasanya tidak berwarna terutama bila masih dalam keadaan segar, tetapi apabila setelah terjadi proses oksidasi makin lama akan berubah menjadi gelap, sehingga dapat mempengaruhi warna dari daging babi giling.

## Aroma

Tabel 2. Rata-rata aroma daging babi giling segar

Perlakuan	Lama penyimpanan			
	Jam ke-0 (T0)	Jam ke-6 (T1)	Jam ke-12 (T2)	Jam ke-18 (T3)
K0	4	2	1	1
K1	4	4	3	1
K2	4	4	3	1
K3	4	4	3	1

Keterangan : 4=bau khas daging babi, 3=bau kelor, 2= agak busuk, 1=busuk

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada kelompok perlakuan K0, pada jam ke-0 belum terjadi perubahan aroma pada daging babi giling, dimana aroma daging masih berbau khas. Sementara pada pengamatan jam ke-6 berbau agak busuk dan pada jam ke-12 dan jam ke-18 daging berbau busuk. Terjadinya perubahan aroma pada daging karena daging yang disimpan pada suhu ruang selama berjam-jam

dapat menyebabkan terjadinya pertumbuhan bakteri yang sangat cepat sehingga menyebabkan kerusakan protein pada daging dan terjadi perubahan bau pada daging dan bau busuk pada daging disebabkan karena aktivitas mikroorganisme yang menghasilkan senyawa aldehyd akibat proses oksidasi (Suada *et al.*, 2018).

Pengamatan perubahan aroma daging pada perlakuan K1, K2, dan

K3 pada jam ke-0 dan ke-6 belum terjadi perubahan aroma daging, dimana daging masih memiliki aroma khas daging babi, tetapi pada jam ke-12 dan ke-18 aroma daging berubah menjadi berbau kelor hingga menjadi busuk. Hal ini diduga karena, infusa daun kelor memiliki aroma daun kelor yang khas sehingga apabila disimpan terlalu lama maka dapat mempengaruhi aroma pada daging babi giling. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasniar *et al.* (2019), bahwa daun kelor memiliki kandungan minyak atsiri dimana minyak atsiri memiliki aroma daun kelor yang khas namun tidak terlalu tajam tetapi apabila disimpan terlalu lama maka akan menyebabkan

daging berbau kelor hingga menjadi busuk.

Daun kelor memiliki kandungan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan daging menjadi mudah rusak, sehingga dapat menghambat proses terjadinya perubahan aroma daging. Selain itu juga, dimungkinkan karena adanya pengaruh dari infusa daun kelor terhadap pertumbuhan bakteri pada daging babi giling, dimana daun kelor memiliki kandungan tanin yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang dapat menyebabkan daging menjadi mudah rusak, sehingga dapat menghambat proses terjadinya perubahan aroma daging.

## Tekstur

Tabel 3. Rata-rata tekstur daging babi giling segar

Perlakuan	Lama Penyimpanan			
	Jam ke-0 (T0)	Jam ke-6 (T1)	Jam ke-12 (T2)	Jam ke-18 (T3)
K0	3	2	2	1
K1	3	3	2	1
K2	3	3	2	1
K3	3	3	2	1

Keterangan: 3=Kenyal, 2=Lembek, 1=Lembek dan berlendir

Berdasarkan hasil penelitian pada kelompok perlakuan K0 pada jam ke-0 tekstur daging masih kenyal, pada jam ke-6 dan ke-12 tekstur daging menjadi lembek dan pada jam ke-18 tekstur daging menjadi lembek dan berlendir. Daging yang memiliki tekstur lembek dan berlendir dikarenakan menurut Adams dan

Moss (2008) telah terjadi pertumbuhan mikroba pada daging giling sehingga menyebabkan daging giling menjadi berlendir dan memiliki tekstur yang lembek, dimana hal ini menunjukkan bahwa daging giling telah mengalami pembusukan.

Pengamatan pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 pada jam ke-0, ke-6, ke-12, dan ke-18 menunjukkan tekstur daging mengalami perubahan dari kenyal, lembek hingga menjadi berlendir. Hal ini dikarenakan konsentrasi infusa daun kelor memiliki kandungan zat antibakteri (flavanoid) yang dapat menghambat bakteri untuk mendegradasi protein daging dan dapat mempertahankan tekstur daging agar tetap kenyal (Cita *et al.*, 2018). Flavonoid merupakan senyawa fenol yang berfungsi sebagai antimikroba dengan cara membentuk senyawa kompleks terhadap protein ekstraseluler yang mengganggu integritas membran dan dinding sel. Flavonoid juga bersifat bakteriostatik yang bekerja dengan cara mendenaturasi protein yang dapat menyebabkan aktifitas metabolisme sel bakteri berhenti. Berhentinya aktifitas ini dikarenakan kerja metabolisme bakteri dikatalisis oleh enzim yang merupakan suatu protein. Selain itu, senyawa flavonoid mempunyai kerja menghambat enzim topoisomerase II pada bakteri yang dapat merusak

struktur *Deoxyribo Nucleic Acid* (DNA) bakteri dan menyebabkan kematian.

Tetapi kandungan flavanoid dalam infusa daun kelor tidak dapat mempertahankan tekstur daging giling lebih dari 6 jam dengan konsentrasi 5%, 10%, dan 15%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusumawati *et al.* (2018) bahwa kualitas organoleptik terbaik dari daging ayam setelah pengamatan 6 jam adalah konsentrasi 75%, karena tingginya kandungan antibakteri pada infusa daun kelor. Selain itu, daging babi giling memiliki tekstur yang berlendir hal ini dikarenakan hasil dari infusa daun kelor sendiri juga berlendir.

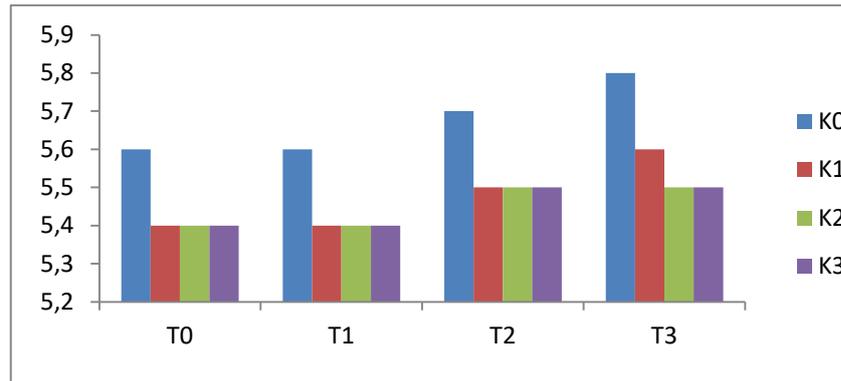
#### Tingkat Keasaman (pH)

Berdasarkan hasil uji statistik terdapat perbedaan yang sangat nyata antara konsentrasi infusa daun kelor dan lama penyimpanan daging terhadap pH daging babi giling ( $P < 0.01$ ). Interaksi antara infusa daun kelor dan lama penyimpanan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pH daging babi giling ( $P > 0.05$ ).

Tabel 4. Hasil uji statistik pengaruh infusa daun kelor dan lama penyimpanan terhadap pH daging babi giling segar

Sumber	Df	Mean Square	F	Sig
Konsentrasi infusa daun kelor	3	0.112	35.800	0.000
Lama penyimpanan	3	0.64	20.511	0.000
Konsentrasi infusa daun kelor*lama penyimpanan	9	0.002	0.541	0.843

Keterangan: \*interaksi antara konsentrasi infusa daun kelor dan lama penyimpanan



Gambar 1. Grafik hasil pemeriksaan pH daging babi giling segar

Berdasarkan hasil yang diperoleh, pada kelompok perlakuan K0 pada pengamatan jam ke-0, ke-6, ke-12, dan ke-18 pH daging masih berada pada kisaran normal dimana pH normal daging adalah 5,4-5,8. pH daging babi giling setelah disembelih adalah 5,6. Terjadinya peningkatan pH pada daging babi giling tanpa perlakuan, menandakan bahwa daging babi giling semakin rusak (Raharjo, 2010), hal ini sejalan dengan pernyataan Soeparno (2009) bahwa apabila pH lebih rendah maka pertumbuhan mikrobiologi akan berkurang dan pada pH daging yang tinggi maka pertumbuhan mikrobiologi akan meningkat. Hal yang sama juga dinyatakan oleh Jay (1978) bahwa semakin lama penyimpanan daging pada suhu ruang akan semakin banyak basa yang dihasilkan akibat semakin meningkatnya aktivitas mikroorganisme yang pada akhirnya mengakibatkan terjadinya pembusukan, dimana proses pembusukan daging akan diikuti dengan peningkatan pH daging dan apabila pH daging meningkat maka pertumbuhan mikroorganisme juga

meningkat. Selain itu faktor yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pH karena adanya pemecahan protein menjadi senyawa volatil seperti ammonia. Senyawa ammonia dapat berinteraksi dengan air yang terkandung dalam daging sehingga menyebabkan terbentuknya ammonium hidroksida sehingga pH meningkat.

Pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 pada jam ke-0 dan jam ke-6 menunjukkan pH mengalami penurunan yaitu 5,4, sementara pada jam ke-12 dan ke-18 pH daging menjadi 5,5 dan 5,6 dan masih dalam kisaran normal pH daging babi giling. Terjadinya penurunan pH pada daging babi giling, hal ini diduga karena adanya pengaruh dari perendaman daging pada infusa daun kelor. Infusa daun kelor 5% memiliki pH 5,7, infusa 10% memiliki pH 5,7, infusa 15% memiliki pH 5,6, dimana pH infusa daun kelor bersifat asam dan pH awal daging yaitu 5,6. Hal ini mengindikasikan bahwa perendaman pada infusa daun kelor dapat mempertahankan pH daging pada pH normal dan mempengaruhi terjadinya

penurunan pH daging babi giling hingga mencapai pH absolut, tetapi apabila disimpan pada suhu ruang dalam waktu yang lebih lama akan menyebabkan pH daging menjadi meningkat meskipun masih dalam kisaran pH normal daging babi

giling. Hal ini karena infusa daun kelor memiliki kandungan flavanoid dan tanin yang memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan memperlambat laju peningkatan pH pada daging.

Tabel 5. Hasil uji Duncan pengaruh konsentrasi infusa daun kelor terhadap pH daging babi giling segar

Lama penyimpanan	Rata-rata
K0	5.675 <sup>a</sup>
K1	5.500 <sup>b</sup>
K2	5.475 <sup>b</sup>
K3	5.475 <sup>b</sup>

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ( $P>0,05$ )

Tabel 6. Uji Duncan pengaruh lama penyimpanan terhadap pH daging babi giling segar

Lama penyimpanan	Rata-rata
T0	5.450 <sup>a</sup>
T1	5.429 <sup>a</sup>
T2	5.575 <sup>b</sup>
T3	5.608 <sup>b</sup>

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata ( $P>0,05$ )

### Awal Pembusukan Daging

Tabel 7. Uji awal pembusukan daging babi giling segar

Perlakuan	Lama penyimpanan			
	Jam ke-0 (T0)	Jam ke-6 (T1)	Jam ke-12 (T2)	Jam ke-18 (T3)
K0	-	+	+	+
K1	-	-	+	+
K2	-	-	+	+
K3	-	-	+	+

Keterangan :

- : Belum terjadi proses pembusukan
- + : Telah terjadi proses pembusukan

Hasil uji awal pembusukan (uji Postma) pada daging babi giling segar, kelompok perlakuan K0 pada

jam ke-0 adalah negatif, sementara itu pada jam ke-6, ke-12 dan ke-18 hasilnya adalah positif. Pada jam ke-

0 daging belum mengalami proses pembusukan, hal ini disebabkan karena bakteri yang terdapat dalam daging belum mampu untuk melakukan proses fermentasi sehingga belum terbentuk amonia, karena tidak adanya amonia maka menyebabkan kertas lakmus tidak berubah warna menjadi ungu sehingga hasilnya dinyatakan negatif (Yulistiani, 2010). Sementara itu, daging yang sudah mengalami pembusukan dapat terjadi karena bakteri yang terdapat dalam daging mampu melakukan proses degradasi protein dan menghasilkan amonia (Amri *et al.*, 2018). Daging babi giling mengalami proses pembusukan lebih cepat karena diduga adanya kontaminasi dari bakteri pembusuk, dimana bakteri memerlukan waktu yang cepat untuk berkembangbiak (Dengen, 2015). Daging yang telah mengalami pembusukan ditandai dengan adanya perubahan warna pada daging,

tekstur warna mejadi lembek, aroma daging menjadi anyir dan terbentuknya lendir pada permukaan daging (Dengen, 2015).

Hasil uji awal pembusukan (uji Postma) pada daging babi giling segar, kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 pada jam ke-0 dan ke-6 belum terjadi proses pembusukan tetapi pada jam ke-12 dan ke-18 daging sudah mengalami pembusukan. Ekstrak infusa daun kelor hanya mampu untuk memperpanjang masa simpan daging babi giling hingga 6 jam, hal ini karena konsentrasi infusa yang digunakan rendah sehingga kandungan tanin dan flavanoid dalam infusa daun kelor juga rendah. Tanin dan flavanoid yang terkandung dalam daun kelor menyebabkan terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme bahkan menyebabkan kematian yang pada akhirnya dapat meningkatkan waktu awal kebusukan daging.

### **Total Plate Count (TPC)**

Hasil perhitungan TPC dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil perhitungan *total plate count* (TPC) pada daging babi giling segar

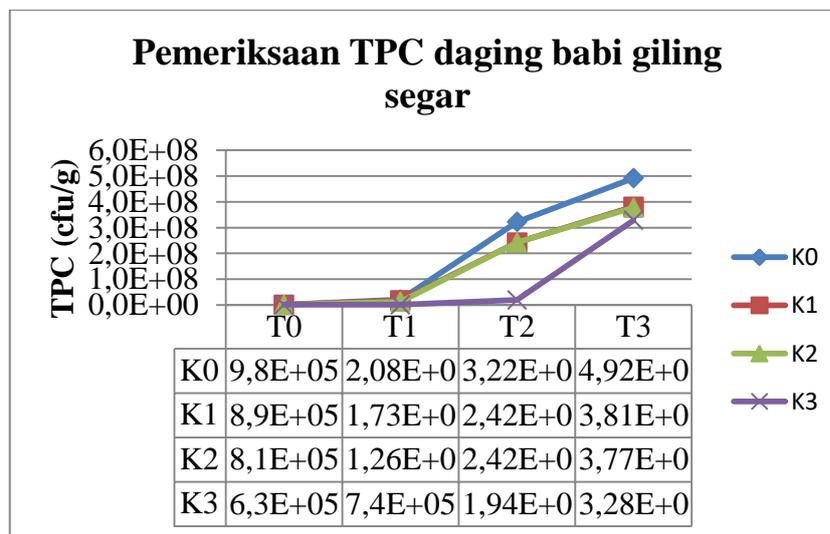
Kelompok	Lama penyimpanan			
	T0	T1	T2	T3
K0	$9,8 \times 10^5$	$2,08 \times 10^{7*}$ est	$3,22 \times 10^{8*}$ est	$4,92 \times 10^{8*}$ est
K1	$8,9 \times 10^5$	$1,73 \times 10^{7*}$ est	$2,42 \times 10^{8*}$ est	$3,81 \times 10^{8*}$ est
K2	$8,1 \times 10^5$	$1,26 \times 10^{7*}$ est	$2,24 \times 10^{8*}$ est	$3,77 \times 10^{8*}$ est
K3	$6,3 \times 10^5$	$7,4 \times 10^5$	$1,94 \times 10^{7*}$ est	$3,28 \times 10^{8*}$ est

Keterangan: \* : menandakan bahwa pertumbuhan mikrobiologi daging babi giling telah melebihi Batas Maksimum Cemar Mikroorganisme (BSN, 2008)

est : estimasi nilai TPC terendah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan pertumbuhan mikroba pada daging babi giling seiring dengan lamanya penyimpanan daging. Hal ini menunjukkan bahwa kandungan

antibakteri dalam infusa daun kelor tidak dapat membunuh bakteri pada daging babi giling tetapi dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada daging.



Hasil perhitungan TPC menunjukkan bahwa TPC pada daging babi giling berkisar antara  $6,3 \times 10^5$  hingga  $4,92 \times 10^8$  cfu/g. Menurut BSN (2008) BMCM *Total Plate Count* (TPC) pada daging babi giling adalah  $1,0 \times 10^6$  cfu/g. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh pada kelompok perlakuan K0 pada jam ke-0, bakteri yang tumbuh masih berada di bawah BMCM, tetapi pada pengamatan jam ke-6, ke-12 dan ke-18 bakteri yang tumbuh telah melebihi BMCM yaitu  $1 \times 10^6$  cfu/g. Hal ini karena daging babi giling segar yang disimpan pada suhu ruang tanpa perlakuan pengawetan dapat menyebabkan daging menjadi mudah rusak, hal ini sesuai dengan pernyataan ANZFA (2001) bahwa waktu maksimum

daging yang disimpan pada suhu ruang yaitu 4 jam.

Selain itu, menurut Forest *et al.* (1975) daging yang digiling memiliki permukaan yang lebih besar, nutrisi dan air menjadi lebih siap tersedia, penetrasi dan pemanfaatan oksigen menjadi lebih besar, proses penggilingan membutuhkan tambahan waktu, kontak dengan alat prosesing sebagai sumber kontaminasi misalnya alat penggilingan dan alat pencacah lainnya dan distribusi mikroorganisme menjadi lebih merata ke seluruh bagian daging selama proses penggilingan.

Pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 pada pengamatan jam ke-0 bakteri yang tumbuh pada daging masih berada dibawah

BCCM yaitu  $1 \times 10^6$  cfu/g. Pengamatan K3 pada jam ke-6 pertumbuhan bakteri masih berada di bawah BCCM, tetapi kelompok perlakuan K1 dan K2 telah melebihi BCCM. Sementara pada pengamatan jam ke-12 dan ke-18 pertumbuhan bakteri pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 telah melebihi BCCM. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa adanya perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) antara konsentrasi infusa daun kelor dan lama penyimpanan daging babi giling terhadap pertumbuhan mikrobiologi pada daging babi

giling. Interaksi antara konsentrasi infusa daun kelor dan lama penyimpanan juga memiliki perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ), hal ini berarti konsentrasi infusa daun kelor dan lama penyimpanan daging dapat mempengaruhi kualitas dari daging babi giling segar. Semakin lama daging babi giling disimpan maka pola pertumbuhan bakteri semakin meningkat, tetapi apabila konsentrasi infusa daun kelor yang diberikan semakin tinggi maka pola pertumbuhan bakteri juga akan dihambat.

Tabel 9. Uji statistik pengaruh infusa daun kelor dan lama penyimpanan daging babi giling segar

Sumber	Df	Mean Square	F	Sig
Konsentrasi infusa daun kelor	3	2.985E+20	5095.360	0.000
Lama penyimpanan	3	4.235E+21	72281.991	0.000
Konsentrasi infusa daun kelor*	9	1.155E+20	197.294	0.000
Lama penyimpanan				

Keterangan: \*interaksi antara infusa daun kelor dan lama penyimpanan daging babi giling.

Pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 pada jam ke-0 bakteri yang tumbuh masih di bawah BCCM, kelompok perlakuan K3 pada jam ke-6 pertumbuhan bakteri masih berada di bawah BCCM tetapi kelompok perlakuan K1 dan K2 pada pengamatan jam ke-6, ke-12, dan ke-18 telah melebihi BCCM yaitu  $1 \times 10^6$ . Terjadinya peningkatan pertumbuhan mikrobiologi pada setiap pengamatan dikarenakan kandungan bahan aktif seperti tanin, flavonoid, saponin dan polifenol yang berperan sebagai antimikroba tidak mampu untuk membunuh

bakteri tetapi dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada daging babi giling. Data yang disajikan pada tabel 10, dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi infusa daun kelor yang digunakan maka total pertumbuhan bakteri semakin menurun. Total pertumbuhan bakteri terendah diperoleh pada perlakuan dengan konsentrasi infusa 15%. Hal ini karena daun kelor memiliki kandungan seperti polifenol, flavonoid, saponin dan tanin yang merupakan antimikroba (Sally *et al.*, 2014). Bahan aktif antimikroba pada daun kelor memiliki mekanisme

dengan cara merusak membran sel bakteri dengan meningkatkan permeabilitas dari dinding sel bakteri

sehingga bakteri lisis (Esimone *et al.*, 2006).

Tabel 10. Hasil uji Duncan pengaruh konsentrasi infusa daun kelor terhadap pertumbuhan mikrobiologi daging babi giling segar

Konsentrasi infusa daun kelor	Rata-rata
K3	$8.7 \times 10^7$ <sup>(a)</sup>
K2	$1.51 \times 10^{10}$ <sup>(b)</sup>
K1	$1.56 \times 10^{10}$ <sup>(c)</sup>
K0	$2.09 \times 10^{10}$ <sup>(d)</sup>

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P>0,05$ )

Tabel 11. Hasil uji Duncan pengaruh lama penyimpanan daging babi giling terhadap pertumbuhan mikrobiologi

Lama Penyimpanan Daging Babi Giling	Rata-Rata
T0	$8,4 \times 10^5$ <sup>(a)</sup>
T1	$5,9 \times 10^8$ <sup>(b)</sup>
T2	$2.02 \times 10^{10}$ <sup>(c)</sup>
T3	$3.95 \times 10^{10}$ <sup>(d)</sup>

Keterangan: angka yang diikuti notasi yang berbeda menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $P>0,05$ )

### Perbandingan Kualitas Daging Babi Giling Segar

Berdasarkan hasil pemeriksaan kualitas daging babi giling menunjukkan bahwa kelompok perlakuan K3 dan K2 jika dilihat dari kualitas organoleptik aroma dan tekstur menunjukkan dapat mempertahankan kualitas yang baik hingga jam ke-6, meskipun untuk kualitas organoleptik warna kualitas yang baik yaitu pada kelompok perlakuan K1 karena mampu mempertahankan kualitas warna yang baik hingga jam ke-6. Uji pH daging babi giling menunjukkan bahwa pada semua kelompok perlakuan terjadi perubahan pH meskipun masih berada pada pH normal daging babi

giling, sementara untuk uji Postma menunjukkan bahwa kelompok dengan perlakuan K1, K2, dan K3 dapat bertahan hingga jam ke-6. Pemeriksaan TPC menunjukkan bahwa kelompok dengan perlakuan K3 memiliki nilai TPC di bawah BMCM (BSN, 2008) hingga jam ke-6 selama penyimpanan pada suhu ruang.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa apabila penyimpanan daging giling pada suhu ruang semakin lama akan menyebabkan daging menjadi semakin rusak. Terjadinya perubahan organoleptik pada daging babi giling akan menyebabkan terjadinya peningkatan pH daging. Hal ini berarti daging telah mengalami proses pembusukan. Daging yang

mengalami proses pembusukan akan menyebabkan terjadinya peningkatan pertumbuhan mikrobiologi pada daging babi giling.

Daging yang telah mengalami pembusukan dapat dilihat dari perubahan pada warna daging yang semakin cokelat, tekstur menjadi lembek dan berlendir, aroma daging menjadi busuk, pH daging yang

meningkat dan terjadinya pertumbuhan mikrobiologi yang semakin meningkat pada daging babi giling. Tetapi hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok perlakuan K3 dapat mempertahankan kualitas organoleptik dan mikrobiologi daging hingga jam ke-6.

### KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Pemberian infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dengan konsentrasi 5% terhadap kualitas organoleptik warna daging babi giling, dapat mempertahankan kualitas organoleptik warna yang baik hingga jam ke-6 sementara untuk kualitas organoleptik tekstur dan aroma dengan pemberian konsentrasi infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) 5%, 10%, dan 15% dapat mempertahankan kualitas yang baik hingga jam ke-6.
2. Pemeriksaan pH daging babi giling, pemberian infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata antara konsentrasi infusa daun kelor dan lama penyimpanan daging terhadap pH daging babi giling ( $P<0,01$ ). Hal ini berarti pemberian infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) dapat mempengaruhi pH daging babi giling.
3. Uji Postma pada daging babi giling dengan pemberian konsentrasi infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) 5%, 10% dan 15% dapat mencegah terjadinya awal pembusukan daging hingga jam ke-6.
4. Pemeriksaan TPC menunjukkan terdapat perbedaan sangat nyata ( $P<0,01$ ) antara konsentrasi infusa daun kelor dan lama penyimpanan daging babi giling terhadap nilai TPC. Interaksi antara konsentrasi infusa daun kelor dan lama

penyimpanan juga memiliki perbedaan sangat nyata ( $P < 0,01$ ). Hasil pemeriksaan dengan pemberian konsentrasi infusa daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) 15%, dapat menekan pertumbuhan mikroba di bawah Batas

Maksimum Cemaran Mikrobiologi (BSN, 2008) hingga jam ke-6 pada suhu ruang.

5. Pengawetan daging babi giling yang diberikan infusa daun kelor 15% mampu mempertahankan kualitas daging babi giling selama 6 jam.

### SARAN

1. Masyarakat dapat menggunakan infusa daun kelor dengan konsentrasi 15% untuk pengawetan daging babi giling hingga jam ke-6.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang jenis mikroba pada daging babi giling.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang kualitas cita rasa daging babi giling.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adam and Moss. 2008. *Food Microbiology*. Royal Society of Chemistry. United Kingdom.
- Amri CM, Sugito, Sulasmi, Nurliana, Ismail, Abrar M. 2018. Quality of Broiler after Treatment of Jaloh Extract and Turmeric Extract and Infected By *Eimeria tanella*. Banda Aceh. *Jurnal Medika Veteriner*, 12(2):77-83.
- [ANZFA] Australia New Zealand Food Standards Code. 2001. *Food Safety Standards*. Australia.
- Astawan M. 2004. *Mengapa Kita Perlu Makan Daging*. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi, IPB. (diunduh pada tanggal 1 september 2014). Tersedia pada :<http://www.gizi.net>.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2013. SNI 01-6729-2013 *Tentang Sistem Pangan Organik*. Jakarta (Indonesia): Badan Standardisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standar Nasional. 2008. *Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur dan Susu, Serta Hasil Olahannya*. Jakarta (Indonesia). Badan Standarisasi Nasional.
- Cita IPGWE, Suada IK, Budiassa K. 2018. Pengaruh Infusa Daun

- Salam (Zyzygium Polyanthum) terhadap Kualitas Daging Kambing pada Suhu Ruang. Bali. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(6)
- Dangur TS. 2019. 'Pengaruh Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) sebagai Preservatif Alami terhadap Kualitas Daging Babi'. [Skripsi]. Kupang: Universitas Nuca Cendana.
- Dengen PMR. 2015. 'Perbandingan Uji Pembusukan dengan Menggunakan Metode Uji Postma, Uji Eber, Uji H2s Dan Pengujian Mikroorganisme pada Daging Babi di Pasar Tradisional Sentral Makassar'. [Skripsi]. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Dewanti SM dan Wahyudi T. 2011. Uji Aktivitas Antimikroba Infusum Daun Salam (*Folia Syzygiumpoly Polyanthum Wight*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli* Secara In-Vitro. *Jurnal Medika Planta*, 1(4): 79-81.
- [Dirkeswan] Direktorat Jenderal Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian. 2017. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Kementerian Pertanian. Jakarta. Indonesia.
- Esimone CO, Iroha IR, Ibezim EC, Okeh CO, and Okpana EM. 2006. In Vitro Evaluation of the Interaction between Tea Extracts and Penicillin G Against *Staphylococcus aureus*. *African Journal of Biotechnology*, 5(11): 1082-1086.
- Forest JC, Aberle ED, Hedrick HB, Judge MD, and Merkel RA, et al. 1975. *Principles of Meat Science*. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
- Geong M dan Ly J. 2010. *Budidaya Ternak Babi Komersial oleh Peternak Kecil di NTT-Peluang untuk Integrasi Pasar yang Lebih Baik*. Australian Center for International Res. Australia Indonesia Partnership. ACIAR. Australia. PP 9-11.
- Hasniar, Muhamad R, Ratnawaty F. 2019. Analisis Kandungan Gizi dan Uji Organoleptik pada Bakso Tempe dengan Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal pendidikan teknologi pertanian*, Vol:5.
- Nugraheni M. 2013. *Pengetahuan Bahan Pangan Hewan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Raharjo S. 2010. 'Aplikasi Madu sebagai Pengawet Daging Sapi Giling Segar Selama Proses Penyimpanan'. [Skripsi]. Surakarta: Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Soeparno. 2009. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan kelima. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

- Suada IK, Haru NPA dan Ketut B. 2018. Pengaruh Infusa Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) terhadap Kualitas Daging Ayam Broiler pada Suhu Ruang. *Indonesia Medicus Veterinus*, 7(6): 664-674.
- Yulistiani R. 2010. Studi Daging Ayam Bangkok: Studi Perubahan Organoleptik dan Pola Pertumbuhan Bakteri. *Jurnal Teknologi Pertanian*. Vol 11(1):27-36