

## PEMBERIAN EKSTRAK DAUN MENGGKUDU (*Morinda citrifolia* L.) TERHADAP JUMLAH TOTAL CEMARAN BAKTERI PADA DAGING SAPI

### *Giving Extract of Noni Leaf (Morinda citrifolia L.) to Total Amount of Bacterial Contamination on Beef*

**Dian Afrina<sup>1</sup>, Fakhurrazi<sup>2</sup>, Rastina<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan Dokter Hewan Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala

<sup>2</sup>Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

<sup>3</sup>Laboratorium Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Syiah Kuala, Banda Aceh

E-mail: [dianafrina662@yahoo.com](mailto:dianafrina662@yahoo.com)

#### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mempelajari pengaruh pemberian daun mengkudu dalam bentuk ekstrak dengan konsentrasi yang berbeda terhadap jumlah total cemaran bakteri pada daging sapi. Penelitian ini menggunakan 6 sampel daging sapi dan ekstrak daun mengkudu dengan konsentrasi ekstrak 0%, 10% dan 30% dan disimpan pada suhu 4-10°C. Pemeriksaan mikrobiologis daging sapi menggunakan metode tuang (*pour palte*). Pengamatan dilakukan setelah 24 jam disimpan di dalam inkubator. Koloni bakteri yang tumbuh kemudian dilakukan pengamatan morfologi koloni berupa warna, posisi, pinggiran dan diameter koloni. Parameter yang diamati adalah total bakteri (Cfu/g). Hasil diambil secara deskriptif. Hasil penelitian didapatkan jumlah total bakteri dengan konsentrasi 0%,10% dan 30% adalah  $4.3 \times 10^3$  Cfu/g,  $2.9 \times 10^3$  Cfu/g dan  $<10^1$  Cfu/g. Hasil ini berada pada standar SNI yaitu  $1 \times 10^6$  Cfu/g, sehingga daging sapi masih dapat dikonsumsi. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun mengkudu konsentrasi 10% dan 30% dapat mengurangi jumlah cemaran bakteri pada daging sapi.

Kata kunci: ekstrak etanol, daun mengkudu, daging

#### ABSTRACT

*This study aims to study the effect of noni leaves in the form of extract with different concentration to the total amount of microbial contamination in fresh beef. This study used 6 samples of beef and noni leaf extract with concentration of extract 0%, 10% and 30% and kept at 4-10°C. Microbiological examination of beef using pour palte. Observations were made after 24 hours were stored in the incubator. Colonies of bacteria that grow later observed colony morphology of color, position, periphery and diameter of the colony. The parameters observed were total bacteria (Cfu / g). Results are taken descriptively. The result of this research was to get total bacteria with concentration 0%, 10% and 30% were  $4.3 \times 10^3$  Cfu / g,  $2.9 \times 10^3$  Cfu / g and  $<10^1$  Cfu / g. This result is in SNI Standard that is  $1 \times 10^6$ , so beef can still be consumed. From the research results can be concluded that the leaves extract mengkudu 10% and 30% concentration can affect the amount of microbial contamination in beef.*

*Keys word: ekstrak etanol, Morinda citrifolia, beef*

#### PENDAHULUAN

Daging adalah salah satu dari produk pangan yang mudah rusak disebabkan karena daging kaya akan zat yang mengandung nitrogen, mineral, karbohidrat, dan kadar air yang tinggi serta pH yang dibutuhkan mikroorganisme perusak dan pembusuk untuk pertumbuhannya. Pertumbuhan mikroorganisme ini dapat mengakibatkan perubahan fisik maupun kimiawi yang tidak diinginkan, sehingga daging tersebut rusak dan tidak layak untuk dikonsumsi (Komariah dkk., 2004). Penurunan kualitas daging diindikasikan melalui perubahan warna, rasa, aroma bahkan pembusukan (Yanti dkk., 2008).

Apabila kandungan bakteri dalam daging melebihi standar yang ditentukan, maka daging tersebut dianggap tidak layak sebagai bahan pangan, karena kemungkinan menjadi mudah rusak/busuk. Kemungkinan pula dapat menimbulkan penyakit apabila daging tersebut mengandung bakteri patogen yang diolah kurang sempurna dan selanjutnya dikonsumsi (Nurwantoro dkk., 2012).

Purwani dkk (2008), berhasil mengisolasi beberapa bakteri yang terdapat pada daging sapi segar yaitu *Acinetobacter calcoaceticus*, *E. Coli*, *Salmonella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus alvei*, *Bacillus cereus* dan *Staphylococcus sp.* Bakteri tersebut berpotensi menyebabkan pembusukan karena aktivitasnya dalam mendegradasi protein, sebab daging mempunyai kandungan protein yang tinggi. Protein digunakan bakteri untuk metabolismenya.

Daging segar yang tidak langsung diolah dapat cepat mengalami pembusukan akibat aktivitas bakteri. Daging yang tercemar bakteri patogen akan berbahaya bila dikonsumsi karena akan menimbulkan penyakit, untuk itu perlu dilakukan adanya proses pengawetan pada saat proses distribusinya. Proses pengawetan harus dilakukan secara aman tanpa menurunkan kualitas daging, mengingat tingginya nilai nutrisi dalam daging yang penting bagi manusia (Harsojo dkk., 2005)

Upaya pengawetan perlu dilakukan agar pangan aman dan layak dikonsumsi. Pengawetan dilakukan dengan pendinginan, penambahan zat kimia, iradiasi, dll. Mengingat akan bahaya penggunaan zat kimia maka perlu usaha untuk menemukan bahan pengawet dari bahan yang alami. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa rempah-rempah dan bumbu asli Indonesia ternyata banyak mengandung zat aktif anti mikrobia yang berpotensi untuk dijadikan sebagai pengawet alami. Diantaranya adalah daun mengkudu ( Purwani dkk., 2008).

### **Rumusan masalah**

Apakah penggunaan ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dapat berpengaruh terhadap jumlah total cemaran bakteri pada daging sapi ?

### **Tujuan penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) terhadap jumlah total cemaran bakteri pada daging sapi.

### **Hipotesis penelitian**

Apakah penggunaan ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) dapat mengurangi jumlah total cemaran bakteri pada daging sapi.

### **Manfaat penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan khususnya dibidang mikrobiologi dengan memberikan informasi tentang penggunaan ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) yang dapat mengurangi jumlah total cemaran bakteri pada daging sapi.

## **MATERIAL DAN METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kesmavet Fakultas Kedokteran Hewan dan Laboratorium Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Syiah Kuala Banda Aceh. Pengambilan sampel daging dilakukan di Pasar Ketapang Aceh Besar. Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2018.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah cawan petri steril, pipet 1 ml steril, pipet 10 ml steril, *erlenmeyer*, balon penghisap, *autoclave*, kantong plastik steril, lampu spiritus, gelas beaker, *colony counter*, tabung reaksi, gelas ukur, rak tabung reaksi, *stomacher* dan inkubator.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini ialah daging, *Plate Count Agar (PCA)*, *Buffered Peptone Water (BPW)*, aquadest dan ekstrak daun mengkudu.

### **Metode Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari 3 tahap: tahap pertama adalah pembuatan ekstrak daun mengkudu, tahap kedua adalah melumuri daging dengan ekstrak daun mengkudu (konsentrasi 0%, 10% dan 30%), dan tahap ketiga adalah menghitung jumlah koloni bakteri pada daging.

### **Prosedur Penelitian**

Penelitian ini menggunakan sampel daging yang diambil dari pasar Ketapang Aceh Besar, sampel dibagi menjadi 6 bagian sampel yang masing-masing seberat 25 gram.

### **Ekstrak Daun Mengkudu**

Daun mengkudu dibersihkan dengan mencuci di bawah air mengalir sampai bersih, ditiriskan, diiris tipis-tipis, lalu dikeringkan tanpa terkena cahaya matahari langsung. Sampel yang telah kering dihaluskan dengan menggunakan blender. Sebanyak 50 gram serbuk daun mengkudu dimaserasi menggunakan 500 ml etanol 90% pada suhu kamar selama 1 hari disertai dengan pengadukan setiap 10 jam sekali. Di saring (diperoleh ekstrak cair pertama) kemudian ampas diremaserasi kembali dengan 500 ml etanol 90% pada suhu kamar selama 1 hari disertai dengan pengadukan setiap 10 jam sekali. Di saring (diperoleh ekstrak cair kedua) kemudian ekstrak cair pertama dan kedua disatukan, didiamkan 1 hari dan dilanjutkan ketahap pengentalan ekstrak menggunakan rotary evaporator dengan suhu 45-50°C (Karmila, 2016). Selanjutnya ekstrak yang diperoleh kemudian diambil sesuai konsentrasi yaitu 0%, 10% dan 30%.

Ekstrak daun mengkudu tersebut dioleskan pada permukaan sampel daging. Sebanyak 2 sampel daging dijadikan sebagai kontrol yaitu tanpa penambahan ekstrak daun mengkudu (konsentrasi 0%), lalu 2 sampel berikutnya dioleskan ekstrak daun mengkudu (konsentrasi 10%) dan sisanya 2 sampel dioleskan dengan ekstrak daun mengkudu (konsentrasi 30%) dari bobot daging. Setelah itu setiap sampel dikemas dan disimpan berdasarkan masing-masing konsentrasi penambahan daun mengkudu ke dalam refrigerator dengan suhu 4-10°C selama 24 jam.

### **Menghitung Total Cemar Bakteri**

Sampel daging ditimbang 25 gram dan dimasukkan kedalam kantong plastik steril, ditambahkan larutan BPW 0,1% (dari 225 ml) secukupnya kedalam kantong plastik yang berisi sampel. Kemudian sampel tersebut dimasukkan kedalam *stomacher*, setelah di *stomacher* campurkan ke dalam sisa larutan BPW 0,1% (menjadi 1:10), setelah semuanya selesai lakukan pengenceran desimal 1:100 ( $10^{-2}$ ) dengan cara memindahkan 1 ml pengenceran  $10^{-1}$  ke dalam 9 ml larutan BPW 0,1% kemudian lakukan pengenceran desimal selanjutnya dengan cara yang sama ( $10^{-2}$ ,  $10^{-3}$ , dan seterusnya). 10 ml PCA steril (suhu 44-46°C) dituangkan pada masing-masing cawan petri dan dihomogenkan secara horizontal membentuk angka delapan supaya ekstrak daging bercampur merata didalam bahan pupukan. Setelah membeku masukkan ke dalam inkubator 34-36°C selama 24 jam dengan posisi terbalik (Badan Standar Nasional, 2008)

Uji total bakteri menggunakan *Total Plate Count* (TPC). Jumlah koloni yang digunakan untuk menghitung bakteri adalah koloni yang berjumlah antara 25-250 cfu/ml.

### Analisis Data

Pengolahan data menggunakan *Total Plate Count* (TPC) dan hasil dinyatakan dengan deskriptif meliputi morfologi koloni dan jumlah koloni.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Morfologi Bakteri

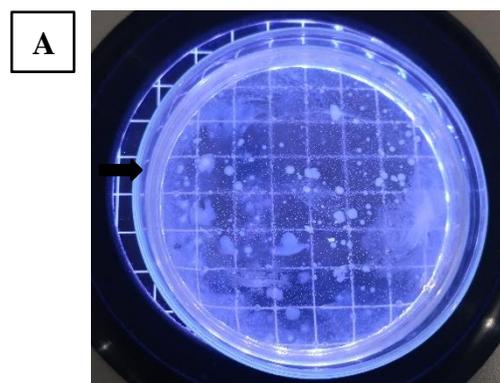
Pada penelitian ini koloni bakteri yang tumbuh diamati morfologinya yang meliputi warna, bentuk, posisi, pinggirannya dan diameter koloni. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan, koloni bakteri pada umumnya berwarna putih dengan bentuk bulat, pinggirannya rata dengan diameter koloni yang bervariasi. Morfologi koloni bakteri daging sapi pada media PCA disajikan pada Tabel 1.

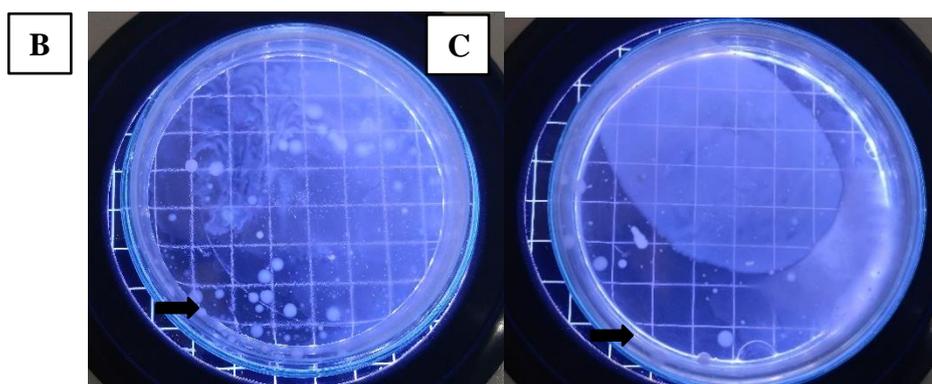
**Tabel 1.** Morfologi koloni bakteri daging sapi pada media PCA

Koloni	Warna	Posisi	Pinggiran	Diameter Koloni (mm)
1	Putih	Permukaan agar	Rata	2
2	Putih	Permukaan agar	Rata	4
3	Putih	Permukaan agar	Rata	4

Menurut Wayulo (2007), ada beberapa sifat-sifat yang umum dimiliki oleh suatu koloni dalam media yaitu bentuk dari koloni ada yang bulat, memanjang, tepi rata dan tidak rata. Dilihat dari halus kasarnya permukaan koloni ada yang halus dan ada permukaannya yang kasar sedangkan warna koloni ada yang berwarna putih atau kekuningan, coklat, merah, jingga, biru dan hijau.

Media perhitungan jumlah bakteri merupakan media untuk menghitung jumlah sel secara tidak langsung yaitu dengan menggunakan metode plate count dengan menggunakan *plate count agar* (PCA) untuk menghitung jumlah koloni bakteri (Harti, 2015). Hadioetomo (1993) mengatakan bahwa jumlah koloni yang tumbuh pada cawan petri merupakan jumlah organisme yang dapat hidup yang terkandung didalam sampel.





**Gambar 2.** Koloni bakteri daging sapi yang diberikan ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) pada media *Plate Count Agar* (PCA) dengan konsentrasi ekstrak yang berbeda-beda. (A). Konsentrasi 0%, (B). Konsentrasi 10% dan (C). Konsentrasi 30%.

### Perhitungan Jumlah Koloni Bakteri Daging Sapi

Perhitungan jumlah koloni bakteri daging sapi yang ditambahkan ekstrak daun mengkudu dengan konsentrasi yang berbeda-beda. Perhitungan dilakukan pada setiap cawan petri dari masing-masing pengenceran. Berdasarkan hasil perhitungan, jumlah koloni daging sapi yang ditambahkan ekstrak daun mengkudu pada media *Plate Count Agar* (PCA) setelah diinkubasikan selama 24 jam disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Jumlah Koloni Bakteri pada Daging Sapi

Konsentrasi Daun Mengkudu	Jumlah Bakteri Daging Sapi (Cfu/g)	
	P1	P2
0%	$4.3 \times 10^3$ Cfu/g	$2.7 \times 10^4$ Cfu/g
10%	$2.9 \times 10^3$ Cfu/g	$<10^1$ Cfu/g
30%	$<10^1$ Cfu/g	$<10^1$ Cfu/g

Pengaruh penggunaan ekstrak daun mengkudu terhadap daging sapi sangat berpengaruh pada konsentrasi 30% terhadap jumlah total bakteri dibandingkan dengan daging sapi yang tidak ditambahkan ekstrak (konsentrasi 0%). Pada konsentrasi 0%, jumlah koloni bakteri yang terbentuk adalah sebanyak  $4.3 \times 10^3$  Cfu/g (P1) dan  $2.7 \times 10^4$  Cfu/g (P2). Daging sapi dengan kandungan bakteri dalam jumlah tersebut masih dapat dikonsumsi karena berada dibawah batas cemaran bakteri yaitu  $1 \times 10^6$  Cfu/g sesuai dengan ketentuan menurut SNI (2009).

Pada konsentrasi 10%, jumlah koloni bakteri yang tumbuh sebanyak  $2.9 \times 10^3$  Cfu/g (P1) sedangkan pada P2 jumlah koloni yang terbentuk kurang dari  $<10^1$  Cfu/g. Pada konsentrasi 30% didapati hasil yaitu  $<10^1$  Cfu/g pada kedua perlakuan. Sehingga membuktikan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan ekstrak daun mengkudu maka semakin sedikit terjadinya pertumbuhan bakteri pada daging tersebut.

Daun mengkudu mengandung senyawa aktif berupa antrakuinon, saponin, polifenol, tanin, triterpen (Afiff dan Susie, 2017), alkaloid, flavonoid (Kameswari dkk, 2013), terpenoid, dan ditambah lagi senyawa lipid yang bersifat seperti minyak atsiri. Golongan senyawa tersebut mampu merusak membran sel, menginaktifkan enzim dan mendenaturasi protein sehingga dinding sel mengalami kerusakan karena permeabilitas. Perubahan permeabilitas membran sitoplasma memungkinkan terganggunya transportasi ion-ion yang penting ke dalam sel sehingga mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan bakteri bahkan hingga mengalami kematian (Purwatiningsih dkk., 2014).

Zat antraquinon yang terdapat dalam daun mengkudu merupakan suatu persenyawaan fenolik, sehingga mekanisme kerja sebagai antibakteri mirip dengan sifat-sifat fenol, yaitu menghambat bakteri dengan cara denaturasi protein dan koagulasi protein (Kameswari dkk, 2013). Saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida (Afiff dan Susie, 2017).

Flavonoid menyebabkan kerusakan struktur protein yang terkandung didalam dinding sitoplasma bakteri. Flavonoid dapat mengubah sifat fisik dan kimiawi sitoplasma yang mengandung protein dan mendenaturasi dinding sel bakteri. Daging dengan penambahan ekstrak daun mengkudu mengandung alkaloid yang bekerja mengganggu komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel bakteri tidak terbentuk secara utuh dan dapat menyebabkan kematian pada sel tersebut (Kameswari dkk, 2013).

Triterpenoid merupakan komponen tumbuhan yang mempunyai bau dan dapat diisolasi dari bahan nabati dengan penyulingan sebagai minyak atsiri. Mekanisme triterpenoid beraksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga mengakibatkan rusaknya porin (Afiff dan Susie, 2017).

Minyak atsiri merupakan senyawa volatil yang dihasilkan oleh jaringan tertentu suatu tanaman, baik berasal dari akar, batang, daun, kulit, bunga, biji-bijian bahkan putik bunga. Pada umumnya minyak atsiri mempunyai ciri-ciri mudah menguap pada suhu kamar, mudah mengalami dekomposisi, memiliki bau harum sesuai dengan bau tanaman penghasilnya, larut dalam pelarut organik dan tidak larut dalam air. Minyak atsiri berperan sebagai antibakteri dengan cara mengganggu proses terbentuknya membran atau dinding sel sehingga tidak terbentuk atau terbentuk tidak sempurna (Afiff dan Susie, 2017).

Nagappan dkk. (2011) menjelaskan bahwa penghambat yang dilakukan oleh daun terhadap pertumbuhan beberapa bakteri perusak bahan makanan disebabkan karena adanya interaksi antara komponen aktif dari daun tersebut dengan membran atau komponen dinding sel sehingga menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom dan lisosom sebagai hasil interaksi antara flavonoid dengan DNA bakteri.

Laju pertumbuhan bakteri sangat ditentukan oleh suhu lingkungan. Pada umumnya, bakteri tumbuh pada suhu 10° - 40° C. Lingkungan penyimpanan tersebut adalah suhu kamar (20°-35°C), refrigerator (5°-7°C) dan freezer (0°-5°C) (Prihharsanti, 2009).

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dengan konsentrasi 30% pada daging sapi dapat menurunkan jumlah cemaran bakteri pada daging sapi.

### Saran

Dari hasil penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap jumlah total cemaran bakteri pada daging sapi yang ditambahkan ekstrak daun mengkudu terhadap lama penyimpanan daging sapi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afiff, F.E dan S. Amilah. 2017. Efektivitas ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan daun sirih (*Piper crocatum* Ruiz & Pav) terhadap zona hambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Stigma Journal of Science*. 10(1) : 12-16.
- Badan Standar Nasional. 2008. (SNI 2897:2008). Metode pengujian cemaran mikroba dalam daging, telur dan susu, serta hasil olahannya. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.

- Badan Standar Nasional. 2009. (SNI 7388:2009). Batasan maksimum cemaran mikroba dalam pangan. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Dewi, S.H.C. 2012. Populasi mikroba dan sifat fisik daging sapi beku selama penyimpanan. *Jurnal AgriSains*. 4(3).
- Djaafar, T.F dan S. Rahayu. 2007. Cemaran mikroba pada produk pertanian, penyakit yang ditimbulkan dan pencegahannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 26(2).
- Djauhariya, E. M. Rahardjo, dan Ma'mun. 2006. Karakteristik morfologi dan mutu buah mengkudu. *Buletin Plasma Nutfah*. 12 (1).
- Djauhariya, E. 2003. Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) tanaman obat potensial. *Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Jurnal Perkembangan Teknologi TROL*. 15(1) : 21.
- Gustiani, E. 2009. Pengendalian cemaran mikroba pada bahan pangan asal ternak (daging dan susu) mulai dari peternakan sampai dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 28(3).
- Hadioetomo, R.S. 1993. *Mikrobiologi Dasar Dalam Praktek Teknik dan Prosedur Dasar Laboratorium*. Gramedia, Jakarta
- Harti, A.S. 2015. *Mikrobiologi Kesehatan*. ANDI, Yogyakarta.
- Harsojo, Andini L.S, dan Trimey,N.R. 2005. Dekontaminasi bakteri patogen pada daging dan jeroan kambing dengan iradiasi gamma. Di dalam: Prosiding *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*.
- Kameswari, M.S, H. Mahatmi, dan I.N.K. Besung. 2013. Perasan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Indonesia Medicus Veterinus*. 2 (2) : 216-224.
- Kameswari, M.S, H. Mahatmi, dan I.N.K. Besung. 2013. Perasan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* secara *In Vitro*. *Indonesia Medicus Veterinus*. 2 (3) : 322 – 330.
- Karmila. 2016. Daya hambat ekstrak daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) terhadap pertumbuhan bakteri penyebab diare. *Teknosains*.
- Komariah, I.I. Arief dan Y. Wiguna. 2004. Kualitas fisik dan mikroba daging sapi yang ditambahkan jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. *Media Peternakan*. 2(27) : 46-54.
- Komariah, S. Rahayu, dan Sarjito. 2009. Sifat fisik daging sapi, kerbau dan domba pada lama postmortem yang berbeda. *Buletin Peternakan*. 3(33) : 183-189.
- Kuntoro, B., R.R.A. Maheswari, dan H. Nuraini. 2012. Hubungan penerapan *Standar Sanitasi Operational Procedure* (SSOP) terhadap mutu daging ditinjau dari tingkat cemaran mikroba. *Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Peternakan*. 2(15).
- Nagappan, T., P. Ramasamy, M.E.A. Wahid, T.C. Segaran, dan C.S. Vairappan. 2011. *Biological activity of carbazole alkaloid and essential oil of Murayya koenigii against antibiotic resistant micribes and Cancer cell lines*. *Joernal Molecules*. (16) : 9651-9664.
- Nurwantoro., V.P. Bintoro, A.M. Legowo, A. Purnomoadi, L.D. Ambara, A. Prokoso, dan S. Mulyani. 2012. Nilai pH, kadar air, dan total *Escherichia coli* daging sapi yang dimarinasi dalam jus bawang putih. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 2(1).
- Prasetyo, H., M.C. Padaga, dan M.E. Sawitri. 2013. Kajian kualitas fisiko kimia daging sapi di pasar Kota Malang. *Jurnal Ilmu dan Ternologi Hasil Ternak*. 8(2): 1-8
- Prihharsanti, A.H.T. 2009. Populasi bakteri dan jamur pada daging sapi dengan penyimpanan suhu rendah. *Sains Peternakan*. 7(2) : 66-72.
- Purwani, E., E. Retnaningtyas, dan D. Widowati. 2008. Pengembangan model pengawet alami dari ekstrak lengkuas (*Languas galanga*), kunyit (*Curcuma domestika*) dan jahe (*Zingiber officinale*) sebagai pengganti formalin pada daging segar. *Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP UNS*

- Purwantiningsih, T.I., Y.Y. Suranindyah dan Widodo. 2014. Aktivitas senyawa fenol dalam buah mengkudu sebagai antibakteri alami untuk penghambatan bakteri penyebab mastitis. *Jurnal Buletin Peternakan*. 38(1) : 63
- Sangadji, I. 2013. Lama penyimpanan daging sapi terhadap ALT bakteri. *Jurnal Biology Science dan Education*.
- Santoso, H.B. 2008. *Ragam dan Khasiat Tanaman Obat*. Agromedia, Jakarta.
- Saraswati, D. 2015. Pengaruh lama penyimpanan daging sapi pada refrigerator terhadap Angka Lempeng Total Bakteri (ALT) dan keberadaan bakteri *Escherichia coli*. *Jurnal entropi*. 1(10).
- Singh, D.R. 2012. *Morinda citrifolia L. (Noni): A review of the scientific validation for its nutritional and therapeutic properties*. *Journal of Diabetes and endocrinology*. 3(6): 77-91.
- Soeparno. 1998. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Universitas Gajah Mada Press, Yogyakarta.
- Taha, R. 2012. Cemaran mikroba pada pangan asal hewan di pasar tradisional Kota Gorontalo. *Laporan Penelitian Dosen Muda*. Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo.
- Waluyo, L. 2007. *Mikrobiologi Umum*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Wardiny, T.M., Y. Retnani dan Taryati. 2012. Pengaruh ekstrak daun mengkudu terhadap profil darah puyuh starter. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Peternakan*. 2(2).
- Yanti, H, Hidayati dan Alfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (Polyethylen ) dan plastik PP (Polypropylen) di pasar Arengka Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan*. 5(1) : 22-27.