

JURNAL KAJIAN VETERINER



Jurnal Kedokteran Hewan Indonesia



JURNAL KAJIAN VETERINER

ISSN: 2356-4113

EISSN: 2628-6021

Kantor Redaksi
Fakultas Kedokteran Hewan, Undana
Jl. Adi Sucipto, Kampus Baru Undana,
Penfui, Kotak Pos 104,
Kupang, Nusa Tenggara Timur 85001

JURNAL KAJIAN VETERINER
Jurnal Kedokteran Hewan Indonesia
ISSN: 2356-4113; EISSN: 2528-6021
Volume 8 No. 2 Desember 2020

Jurnal Kajian Veteriner merupakan jurnal ilmiah yang diterbitkan sejak Mei 2012. Jurnal ini merupakan wadah informasi dan komunikasi hasil-hasil penelitian yang terkait dengan bidang kedokteran hewan. Jurnal Kajian Veteriner diterbitkan dua kali dalam setahun yaitu Juni dan Desember.

Penanggung Jawab

Diana A. Wuri

Dewan Penyunting

Annytha I. R. Detha

Nancy D. F. K. Foeh

Nemay A. Ndaong

Julianty Almet

Meity M. Laut

Tata Usaha

Marlyani A. Seran

Margie P. Mila Meha

Institusi/Kelembagaan Penerbit

Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Nusa Cendana
Jalan Adi Sucipto, Kampus Baru Undana, Penfui, Kotak Pos 104
Kupang-Nusa Tenggara Timur 85001

JURNAL KAJIAN VETERINER
Jurnal Kedokteran Hewan Indonesia
ISSN: 2356-4113; EISSN: 2528-6021
Volume 8 No. 2 Desember 2020

MITRA BESTARI EDISI DESEMBER 2020

1. drh. Devi Y. J. A. Moenek, M.Sc
2. drh. Jois Moriani Jacob, M. V.St
3. drh. Eddy Sukmawinata, M.Sc., Ph.D
4. drh. Ni Sri Yuliani, M.Sc
5. apt. Rachmi Ridho, M.Farm
6. Dr. drh. Annytha Ina Rohi Detha, M.Si
7. drh. Nancy D. F. K. Foeh, M.Si
8. Dr. Yantus Aristarkus B. Neolaka, S. Pd., M.Si
9. Dr. drh. Herwin Pisestyani, M.Si
10. drh. Danang Dwi Cahyadi, M.Si
11. Prof. drh. Upik Kesumawati Hadi, MS., Ph.D

DAFTAR ISI
JURNAL KAJIAN VETERINER
Jurnal Kedokteran Hewan Indonesia
ISSN: 2356-4113; EISSN: 2528-6021
Volume 8 No. 2 Desember 2020

Naskah Asli	Halaman
<i>Path Analysis</i> Tingkat Pengetahuan, Sikap dan Praktik Peternak Babi Terhadap Pengendalian Hog Cholera di Kecamatan Kota Raja Kota Kupang <i>Larry Richard Wellem Toha</i>	102
Kejadian Bruselosis pada Sapi Potong dan Pemetaan Wilayah Berisiko di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan Tahun 2015-2017 <i>Nisa Nurul Fitria, Herwin Pisestyani, Ardilasunu</i> <i>Wicaksono</i>	111
Studi Kasus: Pemalsuan Daging Sapi dengan Daging Babi Hutan di Kota Bogor <i>Lailatun Nida, Herwin Pisestyani, Chaerul Basri</i>	121
Efektivitas Bakteri Asam Laktat Nira Lontar dalam Silase Jerami Padi <i>Nancy Foeh, Annytha Detha, Nemay Ndaong, Frans Umbu</i> <i>Datta, Putri Ludji Pau</i>	131
Gambaran Patologi Anatomi pada Babi <i>Landrace Suspect</i> <i>African Swine Fever</i> (ASF) di Kabupaten Kupang <i>Yohanes T. R. M. R. Simarmata, Tarsisius Considus</i> <i>Tophianong, Filphin Adolfin Amalo, Henny Nitbani, Viktor</i> <i>Lenda</i>	136
Median Lethal Concentration (Lc ₅₀) Ekstrak Daun Sirsak (<i>Annona muricata</i> Linn) terhadap Larva <i>Culex Sp</i> di Kota Kupang <i>Maria M. Kewa, Julianty Almet, Meity Marviana Laut</i>	147

Profil Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Anting – Anting (<i>Acalypha indica</i> Linn) di Kota Kupang, NTT <i>Meity Marviana Laut, Nemay Ndaong, Filphin Amalo, Larry Toha, Herlina Umbu Deta</i>	153
Pengaruh Infusa Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) Terhadap Pertumbuhan Mikrobiologi dan Organoleptik Daging Babi Giling Segar <i>Maria Taroci Ka'auni, Novalino H.G. Kallau, Diana A. Wuri</i>	164
Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk) Terhadap Kualitas Mikrobiologi Dan Organoleptik Daging Sapi <i>Venansia Nona Beti, Diana A. Wuri, Novalino H.G. Kallau</i>	182
Kajian Histokimia Sebaran Karbohidrat Asam pada Lambung Depan Sapi Sumba Ongole (<i>Bos indicus</i>) <i>Theresia Bergita Paulino, Filphin Adolfin Amalo, Ingrid Trinidad Maha</i>	202
Effect of Lactic Acid Palm Lactic Bacteria on Silage Quality <i>Frans Umbu Datta, Annytha Detha, Diana Rih, Nancy Foeh, Nemay Ndaong</i>	211

**PATH ANALYSIS TINGKAT PENGETAHUAN, SIKAP DAN PRAKTEK
PETERNAK BABI TERHADAP PENGENDALIAN HOG CHOLERA DI
KECAMATAN KOTA RAJA KOTA KUPANG**

Larry Richard Wellem Toha^{1*}, Heru Susetya², Widagdo S. Nugroho²

¹Laboratorium Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Gadjah Mada

*Korespondensi e-mail : larry.toha@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

Pig population in East Nusa Tenggara Province in 2019 was recorded at around 2 million pigs. In east Nusa Tenggara around 85% of the households raise at least 1 (one) pig per household. Pig farming industry has its own challenges and resistances, one of the challenge is the threat of infectious diseases such as Hog cholera disease. Hog cholera is a disease caused by virus and has become endemic in most of the area in East Nusa Tenggara with relatively high prevalence. In Kupang City the prevalence of HC in 2018 was recorded at around 20,5%. The aim of this study is to analyse the relationship of pig farmer characteristics with knowledge level, attitude and practice regarding HC controlling and eradication in Kota Raja Sub-district Kupang City. In this study, data was obtained by questionnaire and interview of pig farmers which was done in Kota Raja Sub-district from August until October 2018. Data was analyzed with descriptive statistic and KAP studi data was analyzed with path analysis to measure the relationship between observed characteristics and HC controlling practice. The result of this study shows that variable that has the strongest relationship to practice is level of education with path coefficient (r) of -0,438 (P 0,027), followed by attitude with path coefficient (r) of 0,233 (P 0,000), and then followed by knowledge with path coefficient (r) of 0,224 (P 0,008) and the weakest relationship to practice is farmers age with path coefficient (r) of -0,049 (P 0,016).

Keywords: Pig Farmer, Hog cholera, Path Analysis, Kota Raja Sub-district

PENDAHULUAN

Menurut data Badan Pusat Statistik (BPS) (2019), Provinsi Nusa Tenggara Timur memiliki populasi babi dengan jumlah sekitar 2 juta ekor. Di Provinsi NTT dilaporkan tidak kurang dari 85% rumah tangga memelihara babi (Johns *et al.*, 2009).

Menurut Leslie *et al.*, (2015), bagi masyarakat di NTT babi tidak hanya memiliki nilai ekonomis untuk dikonsumsi dan/atau dijual akan tetapi juga memiliki nilai dalam kehidupan keagamaan, sosial dan budaya (adat). Dalam usaha

peternakan babi ada banyak hambatan dan tantangan yang dihadapi oleh peternak dan salah satunya adalah ancaman penyakit menular seperti penyakit *Hog cholera* (HC).

Hog cholera (HC) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus dan penyakit ini sangat menular diantara babi dan dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang besar. Penyakit HC disebabkan oleh virus dari famili *Flaviviridae*, genus *pestivirus*. Virion virus ini berbentuk bulat dengan diameter 50nm dan diselubungi oleh amplop. Genom virus terdiri atas satu untai tunggal RNA dengan panjang 12.5 kb (McLachlan and Dubovi, 2011). Virus HC tidak terlalu stabil di lingkungan dan mudah diinaktivasi oleh panas dan desinfektan pada umumnya. Akan tetapi, ketahanan virus HC di dalam produk daging dan jeroan yang dapat mencapai berminggu-minggu bahkan berbulan-bulan menjadi sumber penyebaran yang penting dari virus HC (Murphy *et al.*, 1999).

Di NTT penyakit HC pertama kali dilaporkan terjadi pada bulan Maret 1998 di Kabupaten Kupang tepatnya di Desa Tarus, dan kemudian menyebar ke seluruh pulau Timor (Santhia *et al.*, 2008). Pada tahun 2002 wabah HC dilaporkan terjadi di Kabupaten Alor dan kemudian pada tahun 2011 menyebar ke Kabupaten Lembata. Sampai saat ini HC masih merupakan penyakit endemik di wilayah NTT dengan prevalensi yang cukup tinggi yaitu 11.83% (Santhia *et al.*, 2011) dan khusus di wilayah Timor Barat prevalensi HC dilaporkan diangka 17.8% (Malo Bulu, 2011). Masih tingginya prevalensi penyakit ini, menunjukkan bahwa penyakit HC masih merupakan ancaman bagi keberlangsungan usaha peternakan babi di NTT.

Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk mengukur bagaimana karakteristik peternak berpengaruh terhadap tingkat pengetahuan, sikap dan praktik peternak terkait pengendalian penyakit HC di wilayah Kota Kupang khususnya Kecamatan Kota Raja.

MATERI DAN METODE

Studi ini menggunakan metode kajian lintas sektoral dengan pendekatan analisis KAP untuk mengetahui apakah kondisi demografi berpengaruh terhadap tingkat pengetahuan peternak babi terkait penyakit HC, dan apakah tingkat pengetahuan peternak babi

memiliki hubungan dengan sikap dan praktik dalam upaya pencegahan dan pemberantasan penyakit HC di Kecamatan Kota Raja Kota Kupang Provinsi NTT. Pengumpulan dan pengolahan data dilakukan mulai bulan Agustus 2018 sampai Oktober 2018. Data dalam penelitian berasal

dari kuesioner, dokumen, laporan, wawancara, dan pengamatan langsung.

Responden dalam penelitian ini berjumlah 55 orang peternak babi dari 3 kelurahan di Kecamatan Kota Raja Kota Kupang yang jumlahnya dihitung dengan kalkulator epidemiologi daring epitools.ausvet.com.au dengan tingkat kepercayaan 95%, asumsi peternak babi yang telah memvaksinasi babinya sebesar 5.4%, dan tingkat kesalahan sebesar 6%. 3 kelurahan dipilih secara purposif berdasarkan populasi babi tertinggi dari 8 kelurahan yang ada di Kecamatan Kota Raja. Peternak yang memiliki babi di 3 kelurahan terpilih pada saat penelitian berlangsung dipilih secara acak sederhana untuk diwawancarai sampai terpenuhi jumlah responden yang dibutuhkan.

Studi KAP (*Knowledge, Attitude, Practice*) dilakukan dengan

kuesioner terstruktur. Pengukuran tingkat pengetahuan dilakukan melalui 19 pertanyaan dengan jawaban “benar”, “salah”, dan “tidak tahu” dengan total skor tertinggi 19 dan terendah 0. Sikap diukur melalui 20 pertanyaan dengan jawaban “setuju”, “tidak setuju” dan “ragu-ragu” dengan total skor tertinggi untuk sikap adalah 60 dan terendah 20. Sementara praktek diukur melalui 16 pertanyaan dengan jawaban “ya” dan “tidak” dengan total skor tertinggi untuk praktek adalah 16 dan skor terendah adalah 0.

Data studi KAP dianalisis menggunakan statistika deskriptif dan analisis jalur (path analysis) untuk mengetahui hubungan antar variabel yang diamati terhadap praktik pencegahan dan pengendalian HC dan variabel yang mempunyai pengaruh langsung dan tidak langsung terhadap praktik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Responden dalam penelitian ini diambil dari Kecamatan Kota Raja Kota Kupang yang tersebar dalam 3 kelurahan yaitu: Kelurahan Bakunase II, Kelurahan Bakunase dan Kelurahan Airnona dengan Jumlah total 55 orang responden. 30 orang responden (54,5%) berasal dari Kelurahan bakunase II, 13 orang (23,6%) berasal dari Kelurahan Bakunase dan 12 orang (21,8%) berasal dari Kelurahan Airnona.

Karakteristik Peternak Babi di Kecamatan Kota Raja

Sebaran karakteristik jenis kelamin, tingkat pendidikan, pekerjaan, ada atau tidaknya ternak lain yang dipelihara selain babi, tujuan beternak, dan cara pemeliharaan (jenis kandang) dapat dilihat dalam Tabel 1. Sementara nilai rata-rata karakteristik umur responden adalah $46,24 \pm 10,55$ tahun, nilai rata-rata pengalaman beternak responden adalah $7,27 \pm 5,69$ tahun dan nilai rata-rata jumlah

kepemilikan babi adalah $2,18 \pm 1,74$ ekor.

Tabel 1. Sebaran Karakteristik Reponden Peternak Babi di Kecamatan Kota Raja

Karakteristik	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
• Laki-Laki	43	78,2
• Perempuan	12	21,8
Pendidikan		
• SD	19	34,5
• SMP	8	14,5
• SMA	21	38,2
• Universitas	7	12,7
Pekerjaan		
• Petani	23	41,8
• Pegawai	10	18,2
• Wiraswasta	22	40
Tujuan Beternak		
• Pendapatan Utama	19	34,5
• Pendapatan Tambahan	36	65,5
Ternak Lain Yang Dipelihara		
• Ada	28	50,9
• Tidak Ada	27	49,1
Jenis Kandang		
• Kayu	28	50,9
• Permanen	27	49,1

Gambaran Umum Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Peternak Babi di Kecamatan Kota Raja

Nilai/skor dari masing-masing pertanyaan baik untuk mengukur pengetahuan, sikap dan praktik menunjukan bahwa rata-rata responden memiliki pengetahuan yang sedang dengan nilai rata-rata $11,67 \pm 3,02$, sikap yang positif dengan skor rata-rata $50,04 \pm 4,0$ dan praktik pengendalian HC yang sedang dengan skor rata-rata $8,62 \pm 2,1$. Hasil penilaian skor pengetahuan,

sikap dan umur jika dibuat dalam kategori-kategori sebarannya dapat dilihat dalam Tabel 2.

Dari hasil perhitungan skor/nilai pengetahuan, sikap dan praktik diatas menunjukkan bahwa sesungguhnya masyarakat peternak babi di Kota Kupang khususnya Kecamatan Kota Raja sudah memiliki modal pengetahuan dasar, modal sikap yang sangat baik dan modal praktik terutama praktik sanitasi dan biosekuriti yang cukup untuk mensukseskan program pengendalian penyakit HC di Kota Kupang.

Tabel 2. Penilaian Skor KAP Responden Peternak Babi di Kecamatan Kota Raja

Skor KAP Responden	Jumlah Responden (Orang)	Persentase (%)
Pengetahuan		
• Buruk (0 – 6)	2	3,6
• Sedang (7 – 13)	42	76,4
• Baik (14 – 19)	11	20
Sikap		
• Negatif (20 – 33)	0	0
• Netral (34 – 47)	12	21,8
• Positif (48 – 60)	43	78,2
Praktik		
• Buruk (0 - 6)	7	12,7
• Sedang (7 – 10)	47	85,5
• Baik (11 - 16)	1	1,8

Hubungan Karakteristik, Pengetahuan, Sikap, dan Praktik Peternak Babi Peternak Babi di Kecamatan Kota Raja

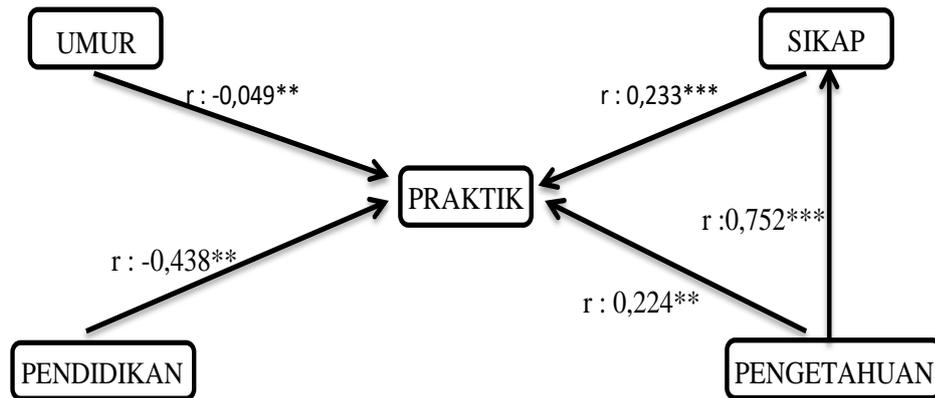
Hubungan antara karakteristik, pengetahuan, sikap dan praktik peternak babi terhadap pengendalian HC dapat di analisis melalui analisis jalur (*Path Analysis*). Analisis jalur ini dilakukan untuk melihat dan menggambarkan hubungan antara peubah-peubah

yang berkaitan dengan karakteristik, pengetahuan dan sikap peternak babi terhadap praktik pengendalian HC. Peubah yang memiliki hubungan yang nyata akan dilihat keeratan hubungannya dan juga arah hubungannya baik positif maupun negatif terhadap praktik pengendalian penyakit HC. Persamaan regresi dalam analisis jalur dapat dilihat dalam Tabel 3.

Tabel 3. Persamaan Regresi Dalam Analisis Jalur Hubungan Karakteristik, Pengetahuan, sikap Peternak Babi di Kecamatan Kota Raja Terhadap Praktik Pengendalian Penyakit HC

Model	Variabel Tidak Bebas	Variabel Bebas	Persamaan Struktur
Model 1	X ₁	a, b	$X_1 = \rho_{x_1a}a + \rho_{x_1b}b + \rho_{x_1}\epsilon_{x_1}$
Model 2	X ₂	a, b, X ₁	$X_2 = \rho_{x_1a}a + \rho_{x_1b}b + \rho_{x_1x_2}X_1 + \rho_{x_2}\epsilon_{x_2}$
Model 3	Y	a, b, X ₁ , X ₂	$Y = \rho_{x_1a}a + \rho_{x_1b}b + \rho_{x_1x_2}X_1 + \rho_{x_1x_2}X_2 + \rho_y\epsilon_y$

Keterangan: **a** : Umur, **b** : Pendidikan, **X₁** : Pengetahuan, **X₂** : Sikap, **Y** : Praktik



Gambar 1. Hasil Analisis Jalur Hubungan Karakteristik, Pengetahuan, Sikap Peternak Babi Terhadap Praktek Pengendalian Penyakit HC

** Signifikan pada $P < 0,05$

*** Signifikan pada $P < 0,001$

Variabel yang memiliki pengaruh langsung paling kuat terhadap praktik adalah tingkat pendidikan dengan koefisien jalur (r) sebesar $-0,438$ (P 0,027), diikuti oleh sikap dengan koefisien jalur (r) sebesar $0,233$ (P 0,000), kemudian pengetahuan dengan koefisien jalur (r) sebesar $0,224$ (P 0,008) dan yang paling lemah adalah umur dengan koefisien jalur (r) sebesar $-0,049$ (P 0,016).

Tingkat pendidikan memiliki kekuatan pengaruh langsung yang kuat ($-0,438$) dengan arah hubungannya adalah negatif yang artinya semakin tinggi tingkat pendidikan responden maka praktik pengendalian HC akan semakin rendah. Namun dari sisi ukuran besarnya pengaruh terhadap praktik, tingkat pendidikan responden hanya memberikan pengaruh langsung sebesar 0,35%, yang artinya 99,65% praktik pengendalian HC oleh responden dipengaruhi variabel lain. Hubungan negatif antara tingkat

pendidikan responden terhadap praktik, mungkin lebih disebabkan oleh karena responden dengan tingkat pendidikan yang tinggi mayoritas memelihara babi hanya sebagai sampingan dan bukan sebagai pekerjaan utama yang menghasilkan atau bukan sebagai sumber pendapatan utama sehingga tingkat kepedulian terhadap ternak babi mungkin lebih rendah. Sepertinya halnya tingkat pendidikan, variabel umur juga memiliki pengaruh terhadap praktik dengan arah hubungan yang negatif dengan kekuatan hubungan yang paling lemah di antara variabel lainnya ($-0,049$). Arah hubungan negatif ini menunjukkan bahwa semakin bertambah usia peternak babi maka semakin buruk praktik pengendalian HC mereka. Hal ini mungkin disebabkan karena orang-orang yang berusia lebih tua lebih cenderung untuk resisten terhadap perubahan dan informasi baru yang mereka terima. Tuokko *et al.* (2007),

menyatakan bahwa orang muda usianya biasanya memiliki pandangan yang lebih terbuka terhadap perubahan dan informasi-

informasi yang lebih baru dan lebih terbuka untuk memperluas wawasan mereka tentang hal-hal baru.

Tabel 4. Besarnya Pengaruh Variabel Penelitian Terhadap Tingkat Praktik Pengendalian HC

Variabel	Langsung	Tidak Langsung	Total
Umur	0,35%	0	0,35%
Pendidikan	13,05%	0	13,05%
Pengetahuan	0,32%	17,52%	17,84%
Sikap	5,42%	0	5,42%
TOTAL			36,66%

Sikap memiliki pengaruh langsung dan signifikan terhadap praktik dengan kekuatan hubungan sebesar 0,233 dengan arah hubungan yang positif. Hal ini menunjukkan bahwa semakin positif sikap responden terhadap pengendalian HC maka semakin baik praktik mereka terhadap pengendalian HC. Sikap seseorang terhadap sesuatu fenomena tertentu dapat terbentuk kepercayaan, perasaan dan penilaian yang kemudian diikuti oleh kecenderungan mereka untuk berperilaku (Sutanto, 2013).

Tingkat pengetahuan mempengaruhi sikap secara langsung dan signifikan dengan kekuatan

hubungan sebesar 0,752 dan arah hubungan positif. Ini artinya semakin tinggi tingkat pengetahuan responden terhadap penyakit HC maka akan semakin positif sikap mereka terhadap pengendalian penyakit HC. Sementara itu besarnya pengaruh langsung tingkat pengetahuan terhadap praktik adalah 0,32% dan pengaruh tidak langsung melalui sikap sebesar 17,52%. Total besar pengaruh tingkat pengetahuan terhadap praktik adalah 17,84% dan merupakan variabel yang paling besar pengaruhnya terhadap praktik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tingkat praktik masyarakat peternak babi di Kota Kupang dalam pengendalian penyakit HC masih berada pada level sedang, terutama kesadaran masyarakat untuk melakukan vaksinasi terhadap ternak babi dan praktik penyembelihan babi

di rumah serta praktik mengkonsumsi babi yang mati akibat sakit karena sangat beresiko terhadap penyebaran penyakit terutama penyakit HC.

Saran

Perlu adanya penelitian yang lebih mendalam untuk mengukur faktor-faktor lainnya yang ikut mempengaruhi praktik pengendalian penyakit HC dari peternak babi

untuk menemukan solusi yang lebih akurat dalam upaya pemberantasan penyakit HC di Kecamatan Kota Raja khususnya dan Kota Kupang umumnya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS. 2019. *Populasi Babi menurut Provinsi, 2009-2019*. Diunduh dari <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/1026>
- Johns, C., Cargill, C., Patrick, I., Geong, M., Ly, J., Shearer, D., 2009. Smallholder commercial pig production in NTT – opportunities for better market integration, SADI Final Report. Australian Centre for International Agricultural Research, Canberra, Australia.
- Leslie, E. E. C., Geong, M., Abdurrahman, M., Ward, M. P., & Toribio, J. A. L. M. L. 2015. A description of smallholder pig production systems in eastern Indonesia. *Preventive Veterinary Medicine*, 118(4), 319–327. <http://doi.org/10.1016/j.prevetmed.2014.12.006>
- Malo Bulu, P. 2011. *The Epidemiology of Classical Swine Fever in the West Timor, Indonesia*. Dissertation, Murdoch University, Perth, Australia.
- McLachlan, N. J., & Dubovi, E. J. (Eds.). 2011. *Fenner ' S Veterinary Virology. Veterinary Medicine* (5th ed.). Academic Press. <http://doi.org/10.1016/B978-0-12-375158-4.X0001-6>
- Murphy, F. A., Gibbs, E. P. J., Horzinek, M. C., & Studdert, M. J. 1999. *VETERINARY VIROLOGY* (3rd ed.). Academic Press.
- Santhia, K. A. P., Dibia, N., Purnatha, N., & Sutami, N. 2008. Surveilens Dalam Rangka Pemberantasan CSF di Kabupaten Alot, Nusa Tenggara Timur. *Bulletin Veteriner, BBvet Denpasar*, 72, 14–24.
- Santhia, K. A. P., Dewi, A. A. S., Suryadinata, F. L., Purnatha, N., Sutami, N., & Billi, H. L. K. 2011. Identifikasi Virus Hog cholera Dengan Capture ELISA dan Agar Gel Precipitation Serta Deteksi Antibodi dengan C-ELISA. *Laporan Survey*.
- Sutanto YC. 2013. Highly pathogenic avian influenza knowledge attitude practises study among live bird market worker in JakartaIndonesia.

(Tesis). Colorado: Colorado
State University.
Tuokko HA, McGee P, Gabriel G,
Rhodes RE. 2007. Perception,
attitudes and Beliefs, and

openness to change:
Implications for older driver
education. Accident Anal
Prev 39: 812- 817.

**KEJADIAN BRUSELOSIS PADA SAPI POTONG DAN PEMETAAN
WILAYAH BERISIKO DI KABUPATEN BARRU PROVINSI SULAWESI
SELATAN TAHUN 2015-2017**

(Occurrence of Bruselosis Disease in Beef Cattle in Barru District, South Sulawesi in 2015-2017)

Nisa Nurul Fitria¹, Herwin Pisestyani^{2*}, Ardilasunu Wicaksono²

¹Program Sarjana Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

²Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

*Korespondensi e-mail : herwinpi@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

There is still lack of bruseelosis in beef cattle in Barru District, South Sulawesi. The aim of this study was to analyze data about the temporary distribution of disease by measuring spreading speed, and spatial distribution by mapping risk areas for bruseelosis over the past three years. The data of this study was collected using the records from Dinas Peternakan and conducting interviews using structured questionnaires. This research was a descriptive study by measuring the incidence rate and describing the risk map using geographic information system (GIS). The results of this study indicate that, based on the incidence rate, the average of distribution rate of bruseelosis in beef cattle in Barru is 5 cases per 10 000 heads/year. This incidence rate always decreases every year. There was no sub-district that classified as high risk. There was one area that classified as medium risk namely sub-district of Mallusetasi. Control measure that have been carried out by government were successful to reduce the spread of disease.

Keywords: Bruselosis, beef cattle, occurrence, incidence rate, risk.

PENDAHULUAN

Kabupaten Barru merupakan salah satu daerah dengan komoditas Sapi Bali. Sapi Bali merupakan salah satu jenis sapi lokal Indonesia yang berasal dari Bali dan saat ini telah menyebar hampir ke seluruh penjuru Indonesia hingga ke luar negeri seperti Malaysia, Filipina, dan Australia (Oka 2010). Sapi Bali

memiliki keunggulan dibandingkan dengan sapi lainnya, antara lain mempunyai angka pertumbuhan yang cepat, adaptasi dengan lingkungan yang baik, dan penampilan reproduksi yang baik. Sapi Bali merupakan sapi yang paling banyak dipelihara pada peternakan kecil karena fertilitasnya

baik dan angka kematian yang rendah (Purwantara *et al.* 2012).

Kabupaten Barru merupakan daerah yang berpotensi dalam kejadian brucellosis. Brucellosis adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri genus *Brucella* yang merupakan mikroorganisme intraseluler dan bersifat zoonosis. Brucellosis pada hewan dapat menyebabkan gangguan reproduksi, seperti infertilitas, aborsi, orchitis, dan epididimitis. Gejala klinis brucellosis di manusia yaitu adanya kelemahan, demam intermiten, menggigil, berkeringat, sakit pada persendian, sakit kepala, dan sakit pada seluruh tubuh (Priadi 1992; Kartini *et al.* 2017). Brucellosis termasuk dalam penyakit hewan menular strategis, sehingga memerlukan pengaturan lalu lintas hewan yang ketat (Bosilkovski *et al.* 2015).

Dinas Pertanian Kabupaten Barru melakukan tindakan pengendalian brucellosis dengan *slaughter* (penyembelihan) pada sapi yang didiagnosis positif, dan pemberian vaksinasi terhadap sapi

yang sehat. Kendala yang dihadapi dalam menanggulangi brucellosis adalah tidak ketatnya pengendalian lalu lintas sapi, serta sulitnya mengontrol sapi yang terkena brucellosis akibat sistem pemeliharaan secara ekstensif. Berdasarkan data yang diperoleh, kasus brucellosis masih sering terjadi di Kabupaten Barru selama tiga tahun terakhir. Oleh karena itu, diperlukan kajian terhadap data hasil monitoring brucellosis pada sapi potong di Kabupaten Barru.

Penelitian ini bertujuan menganalisis data kejadian brucellosis berdasarkan pola spasial dan temporal dengan mengukur kecepatan penyebaran dan memetakan wilayah berisiko kejadian brucellosis selama tahun 2015-2017 di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi yang dapat menjadi acuan bagi pemerintah setempat dan masyarakat dalam upaya pengendalian dan pencegahan brucellosis di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Penelitian deskriptif memusat secara intensif pada satu objek tertentu dan mempelajarinya sebagai suatu kasus untuk memberikan gambaran mendetail (Nazir 2003). Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data primer dan data

sekunder. Data primer dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara dengan petugas Dinas Peternakan Kabupaten Barru menggunakan kuesioner terstruktur. Data sekunder yang digunakan berasal dari rekapan hasil surveilans Dinas Peternakan Kabupaten Barru tahun 2015-2017.

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung *incidence rate* menggunakan bantuan aplikasi *Microsoft Excel* dan menggambarkan peta risiko penyebaran menggunakan perangkat lunak berbasis *geographic information system (GIS)*, yaitu software *ArcGIS version 10.3*. Selain itu, penelitian ini menggunakan kajian pustaka (*literature review*) sebagai analisis deskriptif untuk menganalisis faktor-faktor yang memengaruhi kejadian brucellosis.

Incidence Rate

Incidence rate atau laju kejadian adalah tolak ukur dari kecepatan rata-rata penyebaran penyakit. *Incidence rate* menggambarkan jumlah kasus baru yang terjadi di dalam suatu populasi selama periode waktu tertentu. Untuk menghitung angka *incidence rate* suatu penyakit, sebelumnya harus diketahui terlebih dahulu

jumlah penderita baru dan jumlah yang mungkin terkena penyakit baru (*Population at Risk*) (Cameron 1999). Rumus untuk menghitung *incidence rate*:

$$Incidence\ rate = \frac{Jumlah\ kasus\ baru\ penyakit\ dalam\ kurun\ waktu\ tertentu}{Rataan\ jumlah\ hewan\ berisiko\ x\ kurun\ waktu}$$

Matriks Kategori Kasus

Tingkat risiko (*risk level*) ditentukan dengan matriks analisis kualitatif. Risiko akhir merupakan hasil perpaduan kategori kasus selama 3 tahun. Rumus menghitung risiko akhir selama 3 tahun adalah sebagai berikut :

$$Risiko\ akhir = (Ct1 \times Ct2) \times Ct3$$

Keterangan :

Ct1 = Kategori kasus tahun 2015

Ct2 = Kategori kasus tahun 2015

Ct3 = Kategori kasus tahun 2017

Tabel 1. Matriks analisis risiko secara kualitatif (diadaptasi dari WHO *rapid risk assessment guideline*)

	<i>Negligible</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>Negligible</i>	<i>Negligible</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>
<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>
<i>Medium</i>	<i>Low</i>	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>
<i>High</i>	<i>Medium</i>	<i>Medium</i>	<i>High</i>	<i>High</i>

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kasus Bruselosis pada Sapi Potong di Barru

Brucellosis termasuk salah satu penyakit yang penting untuk dikendalikan. Penyakit ini cukup

berperan dalam sektor peternakan. Data kasus brucellosis pada sapi potong di Kabupaten Barru disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah kasus per kecamatan dan per tahun

Kecamatan	Jumlah Kasus (ekor)			Jumlah kasus 3 tahun
	2015	2016	2017	
Pujananting	0	0	0	0
Tanete Riaja	0	0	0	0
Tanete Rilau	1	0	0	1
Barru	0	1	0	1
Balusu	1	8	1	10
Soppeng Riaja	13	6	0	19
Mallusetasi	38	24	2	64
Jumlah	53	39	3	95

Jumlah kasus brucellosis di Kabupaten Barru yang terdapat pada Tabel 2 terlihat mengalami fluktuasi selama 3 tahun (2015-2017), dengan jumlah sebanyak 95 kasus. Kejadian signifikan terjadi pada tahun 2016 dengan jumlah 39 kasus menjadi 3 kasus pada tahun 2017. Hal tersebut sekaligus menjadi tahun paling tinggi kejadian kasus brucellosis. Kecamatan Mallusetasi memiliki jumlah kasus terbanyak dalam kurun waktu 3 tahun dibandingkan dengan 6 kecamatan lainnya.

Penentuan kasus brucellosis berdasarkan gejala klinis infeksi *Brucella abortus* tidak bersifat khas (*patognomonis*), sehingga perlu dilakukan diagnosis lanjutan. Diagnosis kasus brucellosis ditetapkan oleh dokter hewan yang bertugas di dinas. Diagnosis tersebut berdasarkan pelaporan dan gejala. Gejala klinis yang teramati pada sapi

betina bunting adalah abortus dalam kebuntingan di atas 4 bulan, sedangkan pada pejantan adalah munculnya higroma. Biasanya, di beberapa negara tropis adanya infeksi brucellosis adalah terdapat kebengkakan pada pesendian atau dikenal sebagai higroma (OIE 2016). Pelaporan kasus dari peternak kepada petugas lapang terkait dengan sistem iSHIKNAS. Hasil pelaporan akan diterima oleh dokter hewan yang berwenang untuk dilakukan penindakan lanjut.

***Incidence Rate* Brucellosis pada Sapi Potong di Barru**

Analisis *incidence rate* dilakukan untuk mengetahui kecepatan rata-rata penyebaran penyakit. Data *incidence rate* kasus brucellosis pada sapi potong di Kabupaten Barru setiap tahunnya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. *Incidence rate* brucellosis per kecamatan di Kabupaten Barru

Kecamatan	Jumlah kasus (3 tahun)	Rataan populasi per 10000 ekor-tahun	<i>Incidence rate</i> (Kasus per 10000 ekor-tahun)
Pujananting	0	1.06	0
Tanete Riaja	0	1.27	0
Tanete Rilau	1	0.99	1
Barru	1	1.33	1
Balusu	10	0.63	16
Soppeng Riaja	19	0.88	22
Mallusetasi	64	0.91	70

Populasi penelitian ini diambil di Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan, kemudian dikelompokkan berdasarkan jumlah kecamatan, yaitu sebanyak 7 kecamatan dengan tingkatan kasus yang berbeda setiap tahunnya. Kecepatan penyebaran kasus brucellosis dapat dilihat dengan nilai *incidence rate*. Kecamatan Mallusetasi merupakan kecamatan yang paling tinggi nilai *incidence rate*-nya, yaitu sebesar 70 kasus per 10000 ekor-tahun. Menurut hasil kuesioner, pemeriksaan lalu lintas ternak di pos pemeriksaan (*check point*) di Kecamatan Mallusetasi

kurang optimal, hal ini disebabkan daerah tersebut berada jauh dari pusat kota dan berbatasan langsung dengan Kota Pare-Pare.

Nilai *incidence rate* tertinggi secara berturut-turut diikuti dengan Kecamatan Soppeng Riaja, Balusu, Barru, dan Tanete Rilau. Kecamatan Pujananting dan Tanete Riaja memiliki nilai *incidence rate* sama, yaitu sebesar 0 kasus per 10000 ekor-tahun atau tidak terjadi kasus dalam kurun waktu 3 tahun. Berdasarkan hasil kuesioner, pihak dinas rutin melakukan kegiatan vaksinasi dan monitoring terhadap kedua daerah tersebut.

Tabel 4. *Incidence rate* kasus brucellosis per tahun di Kabupaten Barru

Tahun	Jumlah kasus	Rataan populasi berisiko	<i>Incidence rate</i> (Kasus/ 10 000 ekor-tahun)
2015	53	68730	8
2016	39	70816	6
2017	3	72788	1
Total 3 tahun	95	212334	5

Data yang diperoleh merupakan nilai *incidence rate* kasus brucellosis pada sapi potong di Kabupaten Barru selama 3 tahun, yaitu sebesar 5 kasus per 10000 ekor-tahun dan dalam tiap tahunnya mengalami penurunan. Jumlah kasus

di tahun 2015 merupakan nilai tertinggi dengan *incidence rate* sebesar 8 kasus di dalam 10000 ekor-tahun. Tahun 2016 mengalami penurunan jumlah kasus dengan *incidence rate* sebesar 6 kasus per 10000 ekor-tahun dan di tahun 2017

merupakan jumlah kasus terendah dengan nilai *incidence rate* sebesar 1 kasus per 10000 ekor-tahun.

risiko akhir yang disajikan pada Tabel 5.

Risiko Penyebaran Bruselosis pada Sapi Potong di Kabupaten Barru

Kejadian penyakit di setiap kecamatan dikategorikan berdasarkan nilai *incidence rate* dan

Tabel 5. Kategori kasus bruselosis pada sapi potong per 10000 ekor-tahun di Kabupaten Barru

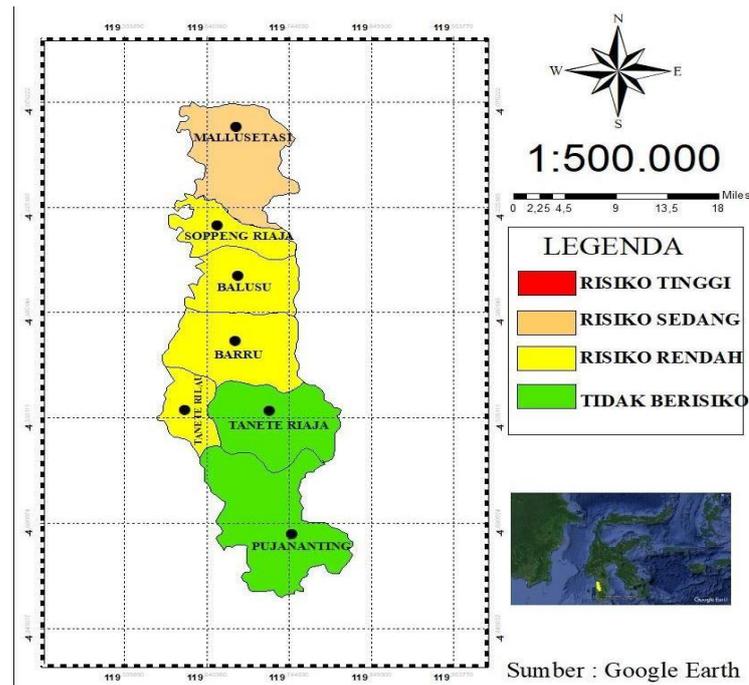
Kecamatan	2015	Ket	2016	Ket	2017	Ket	Hasil
Pujananting	0	N	0	N	0	N	N
Tanete Riaja	0	N	0	N	0	N	N
Tanete Rilau	1	R	0	N	0	N	R
Barru	0	N	1	R	0	N	R
Balusu	2	R	13	R	2	R	R
Soppeng Riaja	16	S	7	R	0	N	R
Mallusetasi	42	T	26	S	3	R	S

Keterangan:

- N : Tidak ada : (IR= 0)
 R : Rendah : (IR= 1–14)
 S : Sedang : (IR=15–28)
 T : Tinggi : (IR=29–42)

Hasil dari nilai *incidence rate* pada Tabel 5 diolah lebih lanjut menggunakan matriks analisis risiko kualitatif (Tabel 1) dibagi menjadi 4 kategori kasus, diantaranya kategori tidak ada kasus (*negligible*), kategori rendah (*low*), kategori sedang (*medium*), dan kategori tinggi (*high*). Risiko akhir digolongkan menjadi 3,

yaitu *low risk*, *medium risk*, dan *high risk*. Setelah diketahui tingkat risiko di setiap kecamatan, kemudian dapat dilihat penyebarannya. Peta risiko penyebaran kasus bruselosis pada sapi potong di Kabupaten Barru selama 3 tahun disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta risiko penyebaran brucellosis di Kabupaten Barru

Tidak terdapat kecamatan yang termasuk ke wilayah dengan risiko tinggi (*high risk*). Terdapat 1 kecamatan yang termasuk ke wilayah dengan risiko sedang (*medium risk*), yaitu Kecamatan Mallusetasi. Kecamatan yang termasuk pada wilayah dengan risiko rendah (*low risk*), yaitu Kecamatan Tanete Rilau, Barru, Balusu dan Soppeng Riaja. Kecamatan Pujananting dan Tanete Riaja pada wilayah yang tidak memiliki risiko (*negligible*). Lalu lintas ternak sangat berpengaruh terhadap penyebaran penyakit (Wardhana *et al.* 2006). Pengendalian lalu lintas dilakukan dengan mengawasi penggembalaan ternak yang keluar dari daerah berisiko sepanjang tahun. Peningkatan surveilans dan kontrol perbatasan harus segera dilaksanakan terutama pada wilayah

berisiko tinggi (iSIKHNAS 2015), sedangkan pada wilayah dengan risiko lainnya sekaligus dimaksudkan untuk mencegah terjadinya penyebaran penyakit.

Pencegahan dan Pengendalian Brucellosis

Kejadian brucellosis dapat dikendalikan dengan tindakan pengendalian dan pencegahan pada sapi potong. Serangkaian tindakan pencegahan, pengobatan, dan pengendalian terhadap brucellosis pada sapi potong yang telah dilakukan oleh Dinas Peternakan di Kabupaten Barru, yaitu vaksinasi menggunakan vaksin RB-51, pengawasan lalu lintas hewan dengan cara melakukan pemeriksaan hewan baru di check point.

Luasnya areal peternakan di Kabupaten Barru menjadi hambatan

dalam melakukan desinfeksi. Desinfeksi kandang, peralatan, dan areal peternakan merupakan tindakan penting untuk menjaga sanitasi lingkungan. Melakukan pembersihan dan desinfeksi kandang memiliki kolerasi yang sangat kuat dengan kondisi biosekuriti dalam pencegahan penyakit (Wicaksono *et al.* 2017). Pihak dinas telah menambahkan upaya dalam pencegahan berupa penyediaan tempat minum khusus bagi ternak dalam beberapa tong besar agar tidak tercemari dari mikroorganisme berpatogen. Tidak dilakukan isolasi dan pengobatan pada sapi yang dinyatakan positif. Sapi tersebut akan langsung dianjurkan dijual atau dilakukan pemotongan.

Dinas tidak melakukan pengobatan khusus karena dianggap kurang efektif. Menurut Yaddi (2008), pengobatan terhadap ternak penderita bruselosis dengan berbagai antibiotik telah dicoba namun, hasil yang diperoleh kurang maksimal. Tindakan-tindakan higienis pun merupakan peran yang sangat penting dalam program pencegahan bruselosis pada suatu kelompok ternak. Pemberian vaksinasi oleh pihak dinas pada ternak sehat rutin dilakukan setahun sekali. Vaksin yang digunakan adalah jenis RB-51. Vaksin ini tidak menyebabkan terbentuknya antibodi persisten pada sapi yang divaksin. Vaksin yang dikembangkan merupakan bakteri hidup sehingga dapat menginfeksi manusia bila penggunaannya kurang benar (Yaddi 2008).

Pengawasan lalu lintas ternak yang masuk ke suatu wilayah termasuk tindakan yang penting dalam pengendalian (Kementerian Pertanian 2014). Tindakan yang telah dilakukan oleh pihak dinas yaitu dengan menyediakan fasilitas *check point* di setiap pintu masuk Kabupaten Barru sebagai tempat melakukan pemeriksaan fisik awal. Menurut Yaddi (2008), semua ternak yang didatangkan ke peternakan itu harus diuji kembali sebelum ditempatkan bersama kelompok ternak yang ada kecuali apabila didatangkan dari kelompok yang bebas *Brucella*. Prosedur pengujian awal ini sangat penting bahkan pada kelompok ternak yang sudah divaksinasi. Selain itu, setiap ternak baru sudah disertai dengan Surat Keterangan Kesehatan Hewan (SKKH). Tindakan lain yang dilakukan oleh dinas yaitu sosialisasi bruselosis kepada peternak. Sosialisasi dapat dilakukan melalui bentuk penyuluhan, pendampingan, pembentukan kader, dan juga distribusi media-media terkait pengendalian penyakit hewan (Wicaksono *et al.* 2018), namun kegiatan tersebut belum rutin dilakukan. Pemberian informasi mengenai bruselosis sangat penting dilakukan agar peternak lebih paham risiko, bahaya, dan cara pengendalian bruselosis bila mewabah di daerah peternakannya (Rachmawan 2015).

KESIMPULAN

Nilai *incidence rate* mengalami penurunan setiap tahunnya. Tidak terdapat kecamatan yang memiliki *incidence rate* dengan risiko tinggi. Kejadian penyakit dengan risiko sedang terjadi pada Kecamatan Mallusetasi. Kejadian

penyakit dengan risiko rendah terjadi pada Kecamatan Tanete Rilau, Barru, Balusu, dan Soppeng Riaja. Tindakan pengendalian yang telah dilakukan dikatakan berhasil dalam menekan tingkat kejadian tiap tahunnya.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih disampaikan kepada Dinas Pertanian Dinas

Pertanian Kabupaten Barru Provinsi Sulawesi Selatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [iSIKHNAS] Sistem Informasi Kesehatan Hewan Nasional ter-integrasi. 2015. Program Pengendalian dan Pembarantasan Penyakit [Internet]. [diunduh 2015 Mei 10]. Tersedia pada: http://wiki.isikhnas.com/Advanced_Field_Epi:Manual_Disease_Control_and_Eradication_Programs/id
- [OIE] Office Internationale des Epizooties. 2016. *Brucellosis (Brucella abortus, B. melitensis and B. suis)*. Paris (FR): World Organization of Animal Health.
- Bosilkovski M, Krteva L, Caparoska S, Labacevski N, Petrovski M. 2015. Childhood brucellosis: Review of 317 cases. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*. 8(12):27–32.
- Cameron A. 1999. *Survey Toolbox for Livestock Diseases-A Practical Manual and Software Package for Active Surveillance in Developing Countries*. Australia: ACIAR.
- Kartini D, Noor SM, Pasaribu FH. 2017. Deteksi *brucellosis* pada babi secara serologis dan molekuler di Rumah Potong Hewan Kapuk, Jakarta dan Ciroyom, Bandung. *Acta Veterinaria Indonesiana*. 5(2):66-73.
- Kementerian Pertanian. 2014. *Manual Penyakit Hewan Mamalia*. Cetakan

- kedua. Jakarta (ID): Direktorat Jendral Peterakan dan Kesehatan Hewan.
- Nazir M. 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta (ID): Ghalia Indonesia.
- Oka IGL. 2010. Conservation and genetic improvement of Bali Cattle. *Proc. Conservation and Improvement of World Indigenous Cattle*. Halaman 110117.
- Priadi A. 1992. *Brucella suis* infection as a zoonosis in Java. *Penyakit Hewan*. 24(44):110-112.
- Purwantara B, Noor RR., Andersson G, Rodriguez MH. 2012. Banteng and Bali Cattle in Indonesia: Status and Forecasts. *Reprod Dom Anim* 47 (Suppl. 1), 2– 6
- Rachmawan WP. 2015. Pengetahuan, sikap, dan praktik peternakan sapi perah di Desa Ngabab, Kecamatan Pujon Kabupaten Malang dalam pengendalian bruselosis [Skripsi]. Bogor (ID): IPB University Press.
- Wardhana, AH, Joses M, Tolibin I. 2006. Scabies: Tantangan penyakit masa kini dan masa mendatang. *Wartazoa*. 16(1):40-52.
- Wicaksono A, Ilyas AZ, Sudarnika E, Lukman DW, Ridwan Y. 2018. Pengetahuan, sikap, dan praktik pemilik anjing terkait rabies di Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Veteriner*. 19(2):230-241.
- Wicaksono A, Sudarnika E, Basri C. 2017. Kondisi biosekuriti tempat penunjang burung terkait *Avian Influenza* di wilayah Jakarta. *Jurnal Sain Veteriner*. 35(2):269-276.
- Yaddi Y. 2008. Kejadian Brucellosis pada Sapi Perah di Kecamatan Cisarua Kabupaten Bogor [Skripsi]. Bogor (ID): IPB University.

STUDI KASUS: PEMALSUAN DAGING SAPI DENGAN DAGING BABI HUTAN DI KOTA BOGOR

Lailatun Nida¹, Herwin Pisestyani^{2*}, Chaerul Basri²

¹Program Sarjana Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor

²Divisi Kesehatan Masyarakat Veteriner dan Epidemiologi, Departemen Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner, Fakultas Kedokteran Hewan, Institut Pertanian Bogor, Bogor

*Korespondensi e-mail : herwinpi@apps.ipb.ac.id

ABSTRACT

The adulteration of beef using wild boar meat in the city of Bogor has been a serious concern in the society. Monitoring and surveillance of beef products are needed to ensure the halal of animal products and to prevent the transmission risk of zoonotic diseases from wild boar meat to humans. The purpose of this study was to analyse the data of Dinas Pertanian Kota Bogor related to meat adulteration in 2013-2017. The case study approach was used in this research by conducting a collection of primary and secondary data. The primary data obtained from an indepth interview with the chief of veterinary public health, processing, and marketing of livestock products of Dinas Pertanian Kota Bogor. The secondary data were obtained from monitoring and surveillance report of Dinas Pertanian Kota Bogor in 2013-2017. The results showed that 7.86% (3/33 samples) of beef samples contained wild boar meat during the 2013-2017 period. The adulterated beef was found mainly from the meat kiosks in traditional markets. In conclusion, monitoring and surveillance related to meat adulteration problem is needed to be improved especially in the traditional market.

Keywords: adulteration, beef, Bogor, wild boar meat

PENDAHULUAN

Pemenuhan kebutuhan pangan protein hewani di kalangan masyarakat semakin meningkat seiring dengan tumbuhnya ekonomi Indonesia. Pangan asal hewan (PAH) yang banyak diminati masyarakat sebagai sumber protein utama sehari-hari adalah daging segar, salah satunya daging sapi. Stok daging sapi yang terbatas disertai dengan permintaan daging sapi yang

melonjak menjelang hari besar keagamaan nasional (HBKN) seringkali berujung pada naiknya harga daging sapi. Hal ini kadang disalahgunakan oleh beberapa oknum pedagang yang ingin mendapatkan keuntungan lebih besar, salah satunya yaitu dengan mencampurkan daging sapi dengan daging babi.

Pencampuran daging babi dalam produk PAH merupakan hal yang bertentangan dengan agama Islam karena menjadikan produk tersebut haram untuk dikonsumsi (Ramli *et al.* 2018). Hal tersebut dapat mengganggu ketenteraman batin masyarakat, tidak terkecuali penduduk di Kota Bogor. Penjaminan PAH yang halal tentu sangat diperlukan, mengingat sebanyak 93.41% penduduk Kota Bogor beragama Islam (BPS Kota Bogor 2018) dan kebijakan Pemerintah Provinsi Jawa Barat yang sejak lama selalu mengutamakan motto penanganan daging yang aman, sehat, utuh, dan halal (ASUH) (Pemprov Jabar 2011). Tidak hanya itu, pemalsuan daging sapi dengan daging babi juga

dapat menyebabkan kerugian ekonomi akibat ketidakpercayaan konsumen serta meningkatkan risiko penularan penyakit zoonotik karena jenis daging babi yang dicampurkan biasanya berasal dari daging babi hutan atau daging celeng. Risiko pemalsuan daging sapi dengan daging babi perlu mendapat pengawasan untuk menjamin produk hewan yang halal, aman, utuh, dan sehat (Cahyaningsari *et al.* 2018).

Studi kasus ini bertujuan menganalisis kejadian pemalsuan daging sapi dengan daging babi di Kota Bogor dalam jangka waktu tahun 2013-2017. Hal ini bermanfaat untuk menganalisis perkembangan pengawasan dan jaminan kehalalan produk asal hewan terutama pada daging sapi segar.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan studi kasus dengan menggunakan metode pengumpulan data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh langsung dari subjek penelitian (Sutopo 2006). Data sekunder adalah data yang umumnya berupa bukti, catatan, atau laporan historis yang telah tersusun dalam arsip yang didapat dari lembaga atau pihak-pihak yang berkaitan dengan topik penelitian (Moehar 2002). Data primer dan data sekunder yang dikumpulkan adalah terkait kegiatan pelayanan kesehatan masyarakat veteriner terhadap peningkatan mutu pangan

asal hewan di Dinas Pertanian Kota Bogor.

Data primer diperoleh melalui wawancara mendalam (*in-depth interview*) menggunakan kuisioner terstruktur kepada kepala Seksi Kesmavet, Pengolahan dan Pemasaran Hasil Ternak Dinas Pertanian Kota Bogor. Wawancara mendalam adalah proses memperoleh keterangan berdasarkan perspektif responden atau orang yang diwawancarai terhadap suatu topik yang telah ditentukan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden, dengan atau tanpa menggunakan

pedoman (*guide*) wawancara (Sutopo 2006). Data sekunder diperoleh dari hasil analisis uji identifikasi spesies pada daging sapi segar dalam laporan *monitoring* dan

surveilans Dinas Pertanian Kota Bogor tahun 2013-2017. Data diolah dan dianalisis secara deskriptif dengan menggunakan *software Microsoft Excel 2010*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kasus Pemalsuan Daging Sapi di Kota Bogor Tahun 2013-2017

Sampel daging untuk uji identifikasi spesies oleh Dinas Pertanian Kota Bogor diambil dalam rangka program *monitoring* dan surveilans terhadap pemalsuan daging di Kota Bogor. Program ini dapat berupa pengawasan mutu maupun inspeksi mendadak (*sidak*) terhadap produk pangan asal hewan. Selama kegiatan *sidak* berlangsung, sampel daging sapi segar diperiksa secara organoleptik terlebih dahulu. Pemeriksaan organoleptik dilakukan secara menyeluruh di setiap kios penjual daging sapi di pasar tradisional, terutama pada daging sapi berbentuk gelondongan dan cincang. Sementara itu, pemeriksaan organoleptik di pasar modern difokuskan pada daging sapi beku.

Sampel yang dicurigai mengandung daging babi secara organoleptik kemudian diuji dengan menggunakan uji cepat (*rapid test*). Sampel daging yang bernilai positif oleh uji cepat tidak akan

dikonfirmasi. Uji cepat memiliki sensitivitas yang tinggi, sehingga hasil yang positif akan pasti yakin positif (*true positive*). Sebaliknya, sampel daging yang dicurigai mengandung daging babi secara organoleptik, namun memberikan hasil uji cepat yang negatif lalu dibawa ke Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Produk Hewan (BPMSPH) untuk dikonfirmasi secara laboratorium dengan metode *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA) dan *polymerase chain reaction* (PCR) sebagai uji *gold standard*. Hal ini dilakukan untuk menghindari hasil negatif palsu (sampel secara uji dikatakan tidak mengandung daging babi, namun sebenarnya mengandung daging babi). Umumnya, daging yang dipalsukan oleh pedagang mengandung konsentrasi daging babi yang besar, sehingga hasil uji cepat yang negatif menjadi perhatian apabila tidak terdeteksi oleh uji. Pemeriksaan dengan metode ELISA dan PCR dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase kejadian kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi di Kota Bogor pada tahun 2013-2017

Tahun	Jumlah Sampel yang Memberikan Hasil Negatif Berdasarkan Uji Cepat	Uji Konfirmasi dengan ELISA/PCR		Persentase (%)
		Positif	Negatif	
2013	8	2	6	25,00
2014	10	0	10	0
2015	2	0	2	0
2016	6	0	6	0
2017	7	1	6	14,30
Total	33	3	30	7,86

Selama periode tahun 2013-2017 terdapat 7.86% (3/33) sampel yang positif mengandung daging babi. Sebanyak 25% (2/8) ditemukan positif pada tahun 2013, sedangkan 14.3% (1/7) ditemukan positif mengandung daging babi pada tahun 2017. Kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi tidak ditemukan selama 3 tahun berturut-turut pada tahun 2014, 2015, dan 2016.

Kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi yang ditemukan di Kota Bogor pada tahun 2013 diduga disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu populasi babi hutan Sumatera yang tinggi (Luskin *et al.* 2013). Meningkatnya populasi babi hutan dari tahun ke tahun menyebabkan munculnya tren safari perburuan babi hutan dalam rangka olahraga maupun pemberantas hewan tersebut sebagai hama. Hal ini tidak menutup kemungkinan terjadinya praktik eksploitasi babi hutan untuk tujuan komersial. Selain itu, adanya faktor permintaan daging babi hutan dari Pulau Jawa untuk konsumsi kalangan tertentu (Luskin *et al.* 2013)

meningkatkan risiko rawannya aktivitas penyelundupan daging babi hutan ke luar Pulau Sumatra (Deni dan Pardede 2018).

Faktor lain yang diduga menimbulkan rawannya kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi hutan di Kota Bogor adalah posisi Kota Bogor yang strategis dekat dengan ibukota Jakarta dan Provinsi Banten. Banten merupakan gerbang masuk perlintasan antara Jawa-Sumatera melalui Pelabuhan Merak, sehingga lalulintas komoditas produk hewan sangat tinggi. Berdasarkan laporan tahunan Balai Karantina Pertanian Kelas II Cilegon tahun 2013, sebanyak 6 148 kg daging babi hutan ilegal dari Pulau Sumatera berhasil dicegah penyelundupannya (BKP Cilegon 2013). Tidak ditemukannya kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi di Kota Bogor selama 3 tahun berturut-turut, yaitu pada 2014, 2015, dan 2016 dapat mengindikasikan bahwa program pengawasan mutu dan kehalalan pangan hewan oleh kerja sama antara Dinas Pertanian Kota Bogor dan

Balai Karantina Pertanian semakin membaik. Hal ini didukung oleh laporan tahunan Balai Karantina Pertanian Kelas II Cilegon tahun 2017 yang menyatakan bahwa kasus penyelundupan daging babi hutan dari tahun 2013 sampai dengan tahun 2017 semakin menurun.

Berbeda dengan tahun 2013, kasus penyelundupan daging babi hutan pada tahun 2017 menurun dengan total jumlah daging babi hutan ilegal yang berhasil dicegah penyelundupannya sebanyak 2 806 kg (BKP Cilegon 2017). Sebaliknya, kasus pemalsuan daging sapi yang kembali ditemukan di Kota Bogor pada tahun 2017 diduga disebabkan oleh beberapa faktor, seperti adanya taktik atau jalur penyelundupan baru yang digunakan oleh pelaku, petugas yang belum menyadari adanya

modus-modus baru dalam penyelundupan daging babi hutan, atau adanya kemungkinan pemotongan babi hutan di luar Rumah Potong Hewan Babi sehingga menyulitkan petugas Dinas Pertanian melakukan pengawasan peredarannya (Deni dan Pardede 2018).

Kasus Pemalsuan Daging Sapi di Kota Bogor Berdasarkan Tempat Penjualan Tahun 2013-2017

Pemalsuan daging sapi dengan daging babi dapat terjadi di pasar tradisional dan pasar modern. Pengujian identifikasi spesies dalam rangka pengawasan terhadap pemalsuan daging sapi dilakukan di kedua pasar tersebut seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil pengujian identifikasi spesies berdasarkan tempat penjualan berdasarkan laporan Dinas Pertanian Kota Bogor tahun 2013-2017

Lokasi	Jumlah Sampel	Positif	Negatif
Pasar Tradisional	30	3	27
Pasar Modern	3	0	3

Berdasarkan data *monitoring* dan surveilans Dinas Pertanian Kota Bogor, kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi cenderung ditemukan di pasar tradisional dibandingkan dengan pasar modern. Hal ini dibuktikan oleh 2 sampel positif pada tahun 2013 berasal dari Pasar Citeureup dan 1 sampel positif pada tahun 2017 berasal dari Pasar Warung Jambu. Jumlah sampel yang lebih banyak diambil dari pasar tradisional daripada pasar modern

menunjukkan bahwa pengawasan penjaminan mutu dan kehalalan daging lebih difokuskan ke pasar tradisional. Hal ini dilakukan agar kasus pemalsuan daging di pasar tradisional dapat dicegah peredarannya. Sebaliknya, jumlah sampel yang sedikit dari pasar modern mengindikasikan bahwa pengawasan peredaran daging di pasar modern cenderung lebih mudah dikontrol asal-usul peredarannya, sehingga kasus

pemalsuan daging sapi dengan daging babi cenderung jarang terjadi.

Kasus pemalsuan daging di pasar tradisional diduga lebih rawan terjadi karena distributor daging ke pasar tradisional umumnya berasal dari distributor yang belum memiliki sertifikat nomor kontrol veteriner (NKV). Menurut Permentan Nomor 381 Tahun 2005, NKV adalah sertifikat sah sebagai bukti tertulis telah dipenuhinya persyaratan higiene sanitasi suatu unit usaha sebagai persyaratan dasar jaminan keamanan PAH (Kementerian Pertanian 2005). Kepemilikan NKV mengindikasikan bahwa unit usaha produk hewan telah memenuhi aspek halal, aman, utuh, dan sehat yang merupakan dasar jaminan keamanan suatu PAH (Direktorat Kesmavet 2018).

Kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi yang terjadi di Kota Bogor diduga dilakukan karena adanya indikasi penipuan oleh oknum tertentu yang ingin mencari keuntungan lebih. Hal tersebut terjadi karena peredaran daging babi hutan di Indonesia tidak memperoleh pengawasan, sehingga sering disalahgunakan untuk tujuan pemalsuan (Cahyaningsari *et al.* 2018). Identifikasi kandungan daging babi hutan pada daging sapi segar diuji dengan tiga jenis metode uji yang berbeda, antara lain uji cepat (*rapid test*), *enzyme-linked immunosorbent assay* (ELISA), dan *polymerase chain reaction* (PCR). Uji cepat dilakukan menggunakan kit komersial *Perkin porcine*

detection kit secara langsung di lapangan oleh petugas pengambil sampel dari seksi Kesmavet.

Metode ELISA merupakan metode pengujian berbasis pada pendeteksian protein otot daging babi dengan menggunakan antibodi poliklonal. Prinsip dasar metode ELISA adalah mendeteksi ikatan antara antigen dan antibodi atau antibodi dan antigen dengan bantuan enzim. Uji ELISA mampu mengidentifikasi adanya penambahan daging babi hutan dalam PAH, baik dalam bentuk segar maupun olahan pada konsentrasi 0.25% (Cahyaningsari *et al.* 2018). Metode PCR merupakan metode uji berbasis DNA yang banyak digunakan dalam peneguhan uji identifikasi spesies. Prinsip metode PCR adalah mendeteksi gen sitokrom b yang dikodekan oleh urutan DNA mitokondria babi hutan dalam sampel daging. Hasil uji PCR mampu mengidentifikasi adanya penambahan daging babi hutan dalam PAH, baik dalam bentuk mentah maupun olahan hingga konsentrasi 0.125% (Cahyaningsari *et al.* 2018).

Masalah pemalsuan daging sapi dengan daging babi hutan akan berimbas pada aspek kehalalan produk daging, khususnya bagi konsumen muslim. Terganggunya aspek kehalalan produk daging akan menyebabkan timbulnya keresahan masyarakat dan efeknya akan menjalar ke turunnya perekonomian pasar daging. Kasus pemalsuan daging juga akan merugikan

konsumen yang memang mengonsumsi daging babi, karena kualitas daging yang didapatkan tidak sebanding dengan harga yang dibayarkan. Daging babi hutan juga sudah dipastikan tidak memenuhi aspek-aspek kesehatan masyarakat veteriner karena hewan tersebut hidup liar tanpa jaminan sanitasi dan higiene.

Babi hutan dapat bertindak sebagai reservoir *foodborne disease* yang menyebabkan sumber infeksi bagi manusia. Hal ini menyebabkan adanya risiko terjadinya transmisi penyakit zoonotik apabila daging babi hutan dikonsumsi secara mentah atau kurang matang, antara lain infeksi virus Hepatitis E (Yazaki *et al.* 2003), infeksi bakterial, seperti *brucellosis*, *salmonellosis*, *tuberculosis*, dan *yersiniosis* (Adiningsih 2019), infeksi parasit diantaranya *trichinellosis* (akibat mengonsumsi daging babi yang terinfeksi kista *Trichinella spiralis*), *toxoplasmosis* (akibat menelan daging babi hutan yang terinfeksi kista *Toxoplasma gondii*), dan *cysticercosis* (akibat mengonsumsi otot skelet babi yang mengandung larva *Taenia solium*) (OIE 1997).

Peran Dinas Pertanian Kota Bogor terhadap Kejadian Kasus Pemalsuan Daging di Kota Bogor

Dinas Pertanian Kota Bogor adalah lembaga daerah yang mempunyai tugas pokok melaksanakan urusan pemerintahan daerah di bidang pertanian dan

perikanan (Walikota Kota Bogor 2016). Seksi yang secara spesifik mengurus dan membawahi pengawasan produk asal hewan adalah seksi Kesehatan Masyarakat Veteriner (Kesmavet). Tugas pokok dan fungsi seksi Kesmavet dapat dilihat dalam (Tabel 3). Tupoksi seksi Kesmavet yang berhubungan dengan pengawasan terhadap kasus pemalsuan daging sapi tercantum pada nomor 1, 6, dan 9 pada Tabel 3.

Dinas Pertanian Kota Bogor berlokasi di Jalan Raya Cipaku No. 5, Bogor, Jawa Barat. Pelaksanaan *monitoring* dan surveilans terhadap PAH dilakukan dalam rangka pengawasan mutu dan kehalalan pada produk daging segar atau olahan. Program ini dilaksanakan dengan cara pengambilan sampel daging sapi secara rutin dan menyeluruh di pasar tradisional dan pasar modern yang kemudian diperiksa secara organoleptik dan uji cepat. Dinas Pertanian Kota Bogor juga aktif melakukan komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) tentang higiene-sanitasi pangan asal hewan dan perbedaan daging sapi dengan daging babi hutan kepada pedagang dan masyarakat untuk meningkatkan kesadaran pentingnya keamanan pangan dan kontribusi masyarakat untuk melaporkan kasus pemalsuan daging sapi apabila terjadi di lapangan.

Langkah yang diambil oleh Dinas Pertanian Kota Bogor apabila kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi terjadi di suatu pasar yaitu Dinas tidak akan langsung

mengumumkan hal tersebut kepada masyarakat di sekitar pasar. Hal tersebut dilakukan untuk menghindari timbulnya keresahan di masyarakat. Umumnya, pihak Dinas akan melakukan pengawasan khusus ke pedagang yang melakukan pemalsuan daging secara berkala

sampai kasus pemalsuan daging sapi tidak terjadi lagi di pasar tersebut. Dinas Pertanian Kota Bogor juga bekerja sama dengan instansi terkait seperti pihak kepolisian untuk memberikan efek jera kepada pelaku pemalsuan daging sapi.

Tabel 3. Tugas/program kerja Seksi Kesmavet menurut Peraturan Walikota Kota Bogor Nomor 56 Tahun 2016

No	Tugas/Program Kerja	Pelaksanaan	
		Ya	Tidak
1	Melaksanakan <i>monitoring</i> dan surveilans bahan pangan asal hewan segar atau olahan di pasar tradisional atau pasar modern	✓	
2	Melaksanakan pelayanan kesehatan hewan		✓
3	Melaksanakan kegiatan pengamatan, penyidikan, dan epidemiologi terhadap penyakit hewan (zoonosis dan non-zoonosis)		✓
4	Pengawasan pakan dan pengobatan antibiotik pada ternak	✓	
5	Melaksanakan penyusunan bahan pembinaan penerapan standar teknis minimal Rumah Potong Hewan (RPH), Rumah Potong Unggas (RPU), laboratorium kesmavet, serta keamanan dan mutu produk hewan	✓	
6	Melaksanakan pemeriksaan laboratorium bahan pangan asal hewan		✓
7	Melaksanakan penyusunan bahan dan audit sertifikasi nomor kontrol veteriner (NKV) unit usaha pangan asal hewan	✓	
8	Melaksanakan pengawasan dan pemeriksaan kesehatan pada hewan sebelum (<i>antemortem</i>) dan sesudah dipotong (<i>postmortem</i>), higiene produk pangan asal hewan dan sanitasi lingkungan	✓	
9	Melaksanakan pengawasan terhadap lalu lintas peredaran hewan dan hasil pangan asal hewan	✓	
10	Melaksanakan pembinaan pengujian, pencegahan dan pengendalian zoonosis bersumber produk hewan	✓	

Pemeriksaan pangan asal hewan yang dilakukan oleh petugas Dinas Pertanian Kota Bogor yaitu berupa uji cepat (*rapid test*) sebagai alat deteksi dini adanya pemalsuan

daging. Pengujian secara laboratorium dilaksanakan di laboratorium di luar Dinas Pertanian Kota Bogor, yaitu melalui kerjasama dengan BPMSPH. Pengawasan lalu

lintas perdagangan hewan dan hasil pangan asal hewan dilakukan oleh Dinas Pertanian Kota Bogor dengan bantuan kerja sama dengan Balai Karantina Pertanian. Balai Karantina Pertanian sebagai garda terdepan

masuknya produk pangan asal hewan dari luar Pulau Jawa membantu mencegah terjadinya penyelundupan daging babi hutan terutama dari Pulau Sumatera yang akan dikirim ke Jabodetabek.

KESIMPULAN

Pemalsuan daging sapi dengan daging babi masih banyak terjadi di Kota Bogor. Hal ini ditunjukkan dengan ditemukannya sebanyak 7.86% atau 3/33 dari sampel daging sapi yang diperiksa

positif mengandung daging babi hutan selama periode 2013-2017. Kasus pemalsuan daging sapi dengan daging babi terutama banyak ditemukan pada daging sapi yang dijual di pasar tradisional.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dinas Pertanian Kota Bogor yang telah memberikan izin kepada peneliti untuk menggunakan data monitoring

dan surveilans dalam rangka pengawasan kesehatan masyarakat veteriner untuk keamanan pangan asal hewan Kota Bogor.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiningsih MW. 2019. Otentikasi daging dan pengembangan *sandwich* ELISA pendeteksi daging babi hutan Sumatera (*Sus scrofa vittatus*) [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- [BKP Cilegon] Balai Karantina Kelas II Cilegon. 2013. *Laporan Tahunan 2013*. Cilegon (ID): BKPC
- [BKP Cilegon] Balai Karantina Kelas II Cilegon. 2017. *Laporan Tahunan 2017*. Cilegon (ID): BKPC
- [BPMSPH] Balai Pengujian Mutu dan Sertifikasi Produk Hewan. 2018. *Cara Pintar Pilih Pangan Asal Hewan*. Bogor (ID): BPMSPH.
- [BPS Kota Bogor] Badan Pusat Statistik Kota Bogor. 2018. *Kota Bogor dalam Angka*. Bogor (ID): Badan Pusat Statistik Kota Bogor.
- Cahyaningsari D, Latif H, Sudarnika E. 2018. Identifikasi penambahan daging babi pada pangan berbahan daging sapi menggunakan metode uji cepat, ELISA dan *real-time* PCR (qPCR) [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.

- Deni J, Pardede MR. 2018. Identifikasi pemalsuan daging babi pada daging dan bakso di Provinsi Banten [internet]. [Diacu 2019 Jan 28]. Tersedia pada: <http://kesmavet.ditjenpkh.pertanian.go.id/index.php/berita/tulisan-ilmiahpopuler/207-pemalsuan-daging-banten>
- [Direktorat Kesmavet] Direktorat Kesehatan Masyarakat Veteriner. 2018. Kementerian Pertanian siapkan auditor handal [internet]. [Diacu 2019 Apr 29]. Tersedia pada: <http://kesmavet.ditjenpkh.pertanian.go.id/index.php?start=8>.
- Kementerian Pertanian. 2005. *Peraturan Menteri Pertanian Nomor 381 Tahun 2005 Tentang Pedoman Sertifikasi Kontrol Veteriner Unit Usaha Pangan Asal Hewan*. Jakarta (ID): Departemen Pertanian
- Luskin MS, Christina ED, Kelley LC, Potts MD. 2013. Modern hunting practices and wild meat trade in the oil palm plantation-dominated landscapes of Sumatra, Indonesia. *Human Ecology*. 42:35-45.
- Moehar D. 2002. *Metode Penelitian Sosial Ekonomi*. Jakarta (ID): Bumi Aksara.
- [OIE] World Organisation for Animal Health. 1997. Parasites associated with pork and pork products. *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*. 16(2):496-506.
- [Pemprov Jabar] Pemerintah Provinsi Jawa Barat. 2011. *Pemprov Jabar Sosialisasikan Pangan Berkualifikasi HAUS* [internet]. [Diacu 2019 Feb 15]. Tersedia pada: http://www.jabarprov.go.id/index.php/news/1757/Pemprov_Jabar_Sosialisasikan_Pangan_Berkualifikasi_HAUS.
- Ramli MA, Salahudin A, Razak MIA, Idris MAH, Zulkepli MIE. 2018. Halal meat fraud and safety issues in Malaysian and Indonesian market. *Journal of Halal Industries and Services*. 1(1):1-15.
- Sutopo. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Surakarta (ID): UNS.
- Walikota Kota Bogor. 2016. *Peraturan Walikota Bogor Nomor 56 Tahun 2016 Tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas dan Fungsi, Serta Tata Kerja Perangkat Daerah di Lingkungan Pemerintah Kota Bogor*. Bogor (ID): Pemerintah Kota Bogor.
- Yazaki Y, Mizuo H, Takahashi M, Nishizawa T, Sasaki N, Gotanda Y, Okamoto H. 2003. Sporadic acute or fulminant hepatitis E in Hokkaido Japan may be foodborne. *Journal of General Virology*. 84:2351-2357.

EFEKTIVITAS BAKTERI ASAM LAKTAT NIRA LONTAR DALAM SILASE JERAMI PADI

Nancy Foeh¹, Annytha Detha^{2*}, Nemay Ndaong³, Frans Umbu Datta³, Putri Ludji Pau⁴

¹Laboratorium Klinik, Reproduksi, Patologi dan Nutrisi Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

³Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

⁴Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi e-mail : detha.air@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

One of feed preservation method in the form of an airtight silo (anaerobic) is silage. The addition of Lactic Acid Bacteria (LAB) in rice straw can increase the quality and quantity of silage products. The purpose of this research is to determine whether the lactic acid bacteria isolated from palm sap can be used as a starter in making silage and to determine the level of damage and pH of jerami silage up to day 14. The stages of this method include: making probiotics, making silage with treatment: (P0: EM4; P1: LAB 50 ml; P2 LAB 75 ml; P3: LAB 100 ml; P4 LAB 125 ml; P5: LAB 150 ml; P6: LAB 175 ml). The results showed that lactic acid bacteria from palm sap can be used as a starter in rice straw, at P1 with the addition of 50 ml lactic acid bacteria showed better silage results when compared to other treatments, which was characterized by light brown silage quality (golden yellow), soft texture, sour smell, 4,54% silage presentation damage and pH 5.

Keywords: silage, rice straw, lactic acid bacteria, palm sap, pH, level of silage damage

PENDAHULUAN

Bakteri asam laktat sering ditemukan secara alamiah dalam bahan pangan dan erat kaitannya dengan proses fermentasi pangan, sehingga menjadi salah satu alternatif dalam industri pangan fermentasi (Kusmiati dan Malik 2002). Menurut Leverentz *et al.*(2006) menyebutkan bahwa bakteri asam laktat

merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat digunakan dalam mengontrol pertumbuhan bakteri patogen dalam bahan pangan karena mampu menurunkan pH dan menghasilkan bakteriosin. Dalam dunia kedokteran hewan, menyediakan pakan yang bermutu di musim kemarau

merupakan salah satu faktor yang perlu mendapatkan perhatian khusus. Salah satu alternatif untuk penyediaan pakan yang murah dan kompetitif adalah melalui pemanfaatan limbah, baik limbah pertanian, limbah peternakan maupun limbah industri. Jerami padi merupakan salah satu limbah pertanian yang belum banyak dimanfaatkan. Penggunaan jerami padi secara langsung sebagai pakan tidak dapat memenuhi pasokan

nutrisi yang dibutuhkan ternak. Oleh sebab itu perlu dilakukan upaya peningkatan daya guna dari limbah tersebut melalui teknologi pakan yang tepat guna. Salah satu upaya untuk meningkatkan nilai nutrisi dari jerami padi yaitu dengan teknik pembuatan silase yang melibatkan bakteri asam laktat yang berasal dari nira lontar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bakteri asam laktat dalam konsentrasi berbeda pada jerami padi.

MATERI DAN METODE

Bahan penelitian yang digunakan antara lain jerami padi, urea, tepung jagung, larutan gula, akuades, Isolat Starter BAL Nira Lontar. Tahap penelitian meliputi: tahapan pembuatan probiotik asal nira lontar, tahapan pembuatan silase jarami padi dengan tingkat

konsentrasi berbeda yaitu 50 ml, 75 ml, 100 ml, 125ml, 150 ml and 175 ml. Setelah penyimpanan 14 hari dilanjutkan dengan mengamati parameter organoleptik salah satunya adalah pH dan tingkat kerusakan dari silase.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Derajat keasaman merupakan salah indikator penilaian kualitas silase jerami padi. Nilai pH yang baik yaitu antara 4,2 – 4,5. H yang tinggi ($>4,8$) dan pH yang rendah ($<4,1$) menunjukkan bahwa silase yang dihasilkan berkualitas rendah

(Kurniawan dkk., 2015) Kadar pH yang rendah akan menghambat pertumbuhan bakteri yang tidak diinginkan (*Clostridium* and *Enterobacterium*, ragi dan jamur yang dapat mengakibatkan kebusukan (Hidayat, 2011).

Tabel 1. Hasil Pengukuran pH Silase jerami padi setelah 14 hari

P	PO	P1	P2	P3	P4	P5	P6
pH	4,2	5	5	5,3	6,3	6,0	6,1

Hasil penelitian pengujian pH silase menunjukkan adanya perbedaan nilai pH dari P0 sampai P6. Nilai pH pada kelompok P0 (4,2), P1 (5), P2 (5), P (5,3), P4 (6,3), P5 (6,0) dan P6 (6,1). Hasil ini menunjukkan bahwa nilai pH terbaik berada pada kelompok P0 (4,2). Pada penelitian ini pengujian kualitas silase dilakukan dengan beberapa metode, sehingga jika di lihat dari hasil penilaian warna, bau, ada tidaknya jamur dan berat silase, silase tersebut masih memiliki kualitas yang cukup baik.

Pada hasil penelitian ini, pH di atas 4,5 ini terjadi karena tingginya kadar air pada proses pembuatan silase yang dapat menyebabkan peningkatan pH sehingga dapat memicu pertumbuhan bakteri pembusuk. Sementara itu, tingginya nilai pH silase yang dibuat di daerah tropis dapat disebabkan oleh rumput tropis yang pada umumnya berbatang, serat kasarnya tinggi dan memiliki kandungan karbohidrat yang rendah (Hidayat dkk., 2012).

Tabel 2. Hasil Presentase Kerusakan Silase Jerami Padi setelah 14 hari

Perlakuan	Kerusakan silase			Presentase kerusakan silase
	Total silase	Total silase menggumpal	Total silase menyebar	
P0	380 g	60 g	320 g	15,78%
P1	440 g	20 g	420 g	4,54%
P2	410 g	60 g	350 g	14,63%
P3	320 g	40 g	280 g	12,5%
P4	380 g	110 g	270 g	28,94%
P5	400 g	60 g	340 g	15%
P6	300 g	40 g	260 g	13,33%

Persentase kerusakan silase diukur dengan melihat banyak sedikitnya silase yang menyebar dan menggumpal dari kelompok P0 hingga P6. Hasil pengujian presentasi kerusakan silase

menunjukkan jumlah silase yang menyebar lebih banyak dibandingkan dengan jumlah silase yang menggumpal. Perhitungan persentase kerusakan silase jerami padi dihitung menggunakan rumus :

$$\%Kerusakan\ Silase = \frac{Total\ Silase\ yang\ Menggumpal}{Total\ Silase\ Keseluruhan} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa persentasi kerusakan silase tertinggi ada pada kelompok P4 yaitu 28,94 % sedangkan jumlah persentasi

kerusakan silase terendah berada pada kelompok P1 yaitu 4,54 %. Secara keseluruhan persentase tingkat kerusakan silase masih dalam jumlah yang sedikit. Hal ini

membuktikan bahwa keberadaan bakteri asam laktat dalam proses fermentasi silase dapat mengurangi tingkat kerusakan silase. Kerusakan silase disebabkan salah satunya oleh keberadaan jamur. Pada saat silase dipanen, kebanyakan jamur hanya tumbuh pada bagian permukaan silase sedangkan bagian lainnya tidak terdapat kontaminasi jamur. Hal ini disebabkan karena adanya oksigen serta kelembaban yang tinggi. Menurut Prabowo dkk.,(2013) Kegagalan dalam pembuatan silase juga dapat disebabkan karena proses

pembuatan yang salah, terjadi kebocoran silo, sehingga tidak tercapai suasana anaerob di dalam silo, karbohidrat terlarut tidak tersedia dengan baik, berat kering awal rendah sehingga silase menjadi terlalu basah dan memicu pertumbuhan organisme pembusuk yang tidak diharapkan. Jamur dapat tumbuh apabila kondisi anaerob di dalam silo tidak tercapai. Keadaan ini dapat disebabkan karena pada proses pengisian silo, proses pematatannya kurang sempurna.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa bakteri asam laktat yang diisolasi dari nira lontar dapat dijadikan starter dalam jerami padi, hasil terbaik pada perlakuan P1(50 mL inokulum bakteri asam laktat)

dengan kualitas silase warna coklat terang (kuning keemasan), tekstur lembut, bau asam, presentasi kerusakan silase 4,54% dan pH 5 ada pada kelompok perlakuan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Kemenristek Dikti dan LP2M Univeristas Nusa Cendana, atas

pendanaan penelitian ini dan terima kasih kepada seluruh rekan kolega yang terlibat didalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, N dan Indrasanti, D. 2011, *Kajian Metode Modified Atmosfir dalam Silo dan Penggunaan Berbagai Additif pada Pembuatan Silase Rumput Gajah*. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.

Hidayat, N., Widiyastuti, T., dan Suwarno. 2012, The Usage of Fermentable Carbohydrates and Level of Lactic Acid Bacteria on Physical and Chemical Characteristics of Silage. *Prosiding Seminar Nasional "Pengembangan Sumber Daya Pedesaan*

- dan Kearifan Lokal Berkelanjutan II". Purwokerto
- Hidayat, N., Suprpto dan Hudri., A. 2012. Kajian Karbohidrat Fermentabel Sebagai Additif dan Bakteri Asam Laktat Pada Pembuatan Silase Rumput Gajah. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Unsoed. Purwokerto.
- Kusmiati dan Malik, A. 2002, Aktivitas Bakteriosm dan Bakteri *Leuconosotc esenteroides* pbac I pada Berbagai Media. *Jurnal Makara Kesehatan*, **6(1)** : 1-6.
- Kurniawan, D., Erwanto dan Fathul, F. 2015, Pengaruh Penambahan Berbagai Starter Pada Pembuatan Silase Terhadap Kualitas Fisik Dan Ph Silase Ransum Berbasis Limbah Pertanian. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*. **3(4)**: 191-195
- Leverentz, B.W.S., Conway, W., Janisiewicz, M., Abadias, C.P., Kurtzman., and Camp, M.J. 2006, Biocontrol of the Food-Borne Pathogens *Listeria monosytogene* and *Salmonella enterica* Serovar Poona on Fresh-Cut Apples with Naturally Occuring Bacterial and Yeast Antagonists. *Journal Applied. Environ. Microbiol.* **72**: 1135-1140.
- Prabowo, A., Susante, A.E., Karman, J. 2013. *Pengaruh Penambahan Bakteri Asam Laktat Terhadap Ph Dan Penampilan Fisik Silase Jerami Kacang Tanah*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Sumatera Selatan. .
- Reddy, G., Altaf, M.D., Naveena, B.J., Venkateshwar, M., and Kumar, E.V. 2008, Amylolytic Bacterial Lactic Acid Fermentation, a review. *Journal Biotechnology Advances* **26**: 22–34.
- Rahayu, E.S., Wardani, A.K., dan Margino, S. 2004, *Skrining Bakteri Asam Laktat dari Daging dan Hasil Olahannya sebagai Penghasil Bakteriosin*. Agritechnology. Yogyakarta.
- Ratnakomala, S., Ridwan, R., Kartina, G., dan Widyastuti, Y. 2006, Pengaruh Inokulum *Lactobacillus plantarum* 1A-2 dan 1B-L terhadap Kualitas Silase Rumput Gajah (*Pennisetum purpureum*). *Jurnal Biodiversitas*. **7(2)**: 131-134.

**GAMBARAN PATOLOGI ANATOMI PADA BABI *LANDRACE*
SUSPECT AFRICAN SWINE FEVER (ASF) DI KABUPATEN KUPANG**

*(The Description of The Pathology Anatomy of Landrace Pig
Suspect African Swine Fever (ASF) in Kupang District)*

**Yohanes T. R. M. R. Simarmata^{1*}, Tarsisius Considus Tophianong²,
Filphin Adolfin Amalo³, Henny Nitbani³, Viktor Lenda⁴**

¹Laboratorium Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Hewan
Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Klinik, Reproduksi, Patologi dan Nutrisi Fakultas
Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

³Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia Fakultas
Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

⁴Program Studi Kesehatan Hewan Jurusan Peternakan Politeknik Pertanian
Negeri Kupang

*Korespondensi e-mail : drh.joe.saragih@gmail.com

ABSTRACT

African Swine Fever (ASF) is a viral disease that attacks pigs and to date has caused many pig deaths in Kupang Regency. ASF is caused by a double-stranded DNA virus from the Asfivirus genus and the Asfarviridae family. This research aims to determine the anatomical pathology of the swine landrace suspect ASF. Organ samples were collected from two male landrace pigs and two female landrace pigs, aged 7 months, from Oeltuah Village, Taebenu District and Tarus Village, Central Kupang District, Kupang Regency, NTT. Clinical examinations were carried out on sick animals that were found during the investigation, then necropsied on the dead animals were carried out and continued with anatomical pathology examinations at the Pathology Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University. Anatomical pathology examinations are carried out by observing changes in the structure and appearance of the organs. The necropsy results showed sub-cutaneous ecchymosis hemorrhage in the abdomen, limbs and ears, gastric, intestinal and hepatic hemorrhage, hemorrhagic lymphadenitis in mesenteric lymph nodes, hyperemic splenomegaly, pteckie hemorrhage in the renal capsule,, multifocal hemorrhage in the renal medulla and pulmonary lobe. Based on the observation of clinical symptoms and changes in anatomical pathology, it can be concluded that the death of pigs was suspected to be caused by the suspect ASF.

Keywords: African Swine Fever (ASF), Landrace Pig, Anatomical Pathology

PENDAHULUAN

Ternak babi merupakan salah satu hewan ternak yang diminati untuk dipelihara oleh masyarakat di Kabupaten Kupang, Nusa Tenggara Timur. Hal tersebut disebabkan karena ternak babi merupakan sumber protein dan salah satu usaha rumah tangga yang penting sebagai sumber penghasilan. Keberhasilan suatu usaha peternakan babi juga tidak terlepas dari berbagai kendala yang sangat merugikan peternak. Salah satu kendala yang merupakan penyebab kegagalan dalam hal produksi ternak babi adalah serangan penyakit baik yang bersifat menular maupun tidak. Beberapa penyakit yang sering menyerang babi adalah penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri dan parasit. Salah satu penyakit virus yang pada saat ini telah banyak menyebabkan kematian ternak babi di Kabupaten Kupang adalah *African Swine Fever* (ASF).

ASF pertama kali diidentifikasi pada tahun 1921 di Kenya, Afrika Timur. Pada tahun 1957 menyebar ke Portugal dan berbagai negara di Eropa. Di Asia, virus ASF ditemukan pada babi liar di Iran pada tahun 2010, kemudian di tahun 2018 Tiongkok melaporkan wabah demam babi afrika di provinsi Liaoning. Pada bulan Februari 2019, Vietnam mengonfirmasi kasus demam babi afrika. Hal ini menjadikannya negara Asia Tenggara pertama yang terinfeksi penyakit ini. Secara berturut-turut ASF juga ditemukan di

Kamboja, Laos, Filipina, Myanmar dan Timor Leste (Retnaningsih, 2019). Hingga bulan Desember 2019, tujuh negara di Asia Tenggara telah melaporkan kasus ASF termasuk Indonesia (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah, 2019). Di Indonesia, kejadian ASF diumumkan secara resmi melalui Keputusan Menteri Pertanian Nomor 820/KPTS/PK.320/M/12/2019 tentang Pernyataan Wabah Penyakit Demam Babi Afrika (*African Swine Fever*) pada Beberapa Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara. Dinas Peternakan Provinsi NTT mencatat bahwa kasus kematian ternak babi milik masyarakat di Pulau Timor hingga bulan Maret tahun 2020 mencapai 4.888 ekor akibat terserang virus ASF (Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, 2020).

African Swine Fever (ASF) adalah penyakit menular pada babi yang dapat menyebabkan kematian pada babi hingga 100% sehingga mengakibatkan kerugian ekonomi yang sangat besar. ASF disebabkan oleh virus DNA dengan untai ganda dari genus *Asfivirus* dan famili *Asfarviridae*. ASF virus sangat tahan terhadap pengaruh lingkungan, dan stabil pada pH 4-13, serta dapat tahan hidup dalam darah (4°C) selama 18 bulan, dalam daging dingin selama 15 minggu, dalam daging beku selama beberapa tahun, dalam ham selama 6 bulan dan di

dalam kandang babi selama 1 bulan (Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah, 2019). Babi peliharaan (domestik) adalah hewan yang paling peka terhadap penyakit ASF. Gejala klinis dari ASF meliputi demam tinggi, nafsu makan menurun, perdarahan pada kulit dan organ dalam, kematian pada 4-10 hari, dan ada hewan yang ditemukan mati tanpa gejala apapun. Diagnosis dilakukan berdasarkan gejala klinis yang tampak, perubahan patologis dan histopatologis serta pemeriksaan laboratorium. (OIE, 2019).

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari perubahan yang terjadi pada organ-organ babi Landrace *suspect* ASF di Kabupaten Kupang dengan mengamati ada tidaknya perubahan secara patologi anatomi. Diagnosa morfologik pada organ-organ yang mengalami perubahan patologik dapat memberi diagnosa tentatif (sementara) pada kasus yang ditemukan. Diagnosa penyakit secara cepat dan tepat sangat efektif dalam upaya pengendalian maupun pemberantasan penyakit.

METODE PENELITIAN

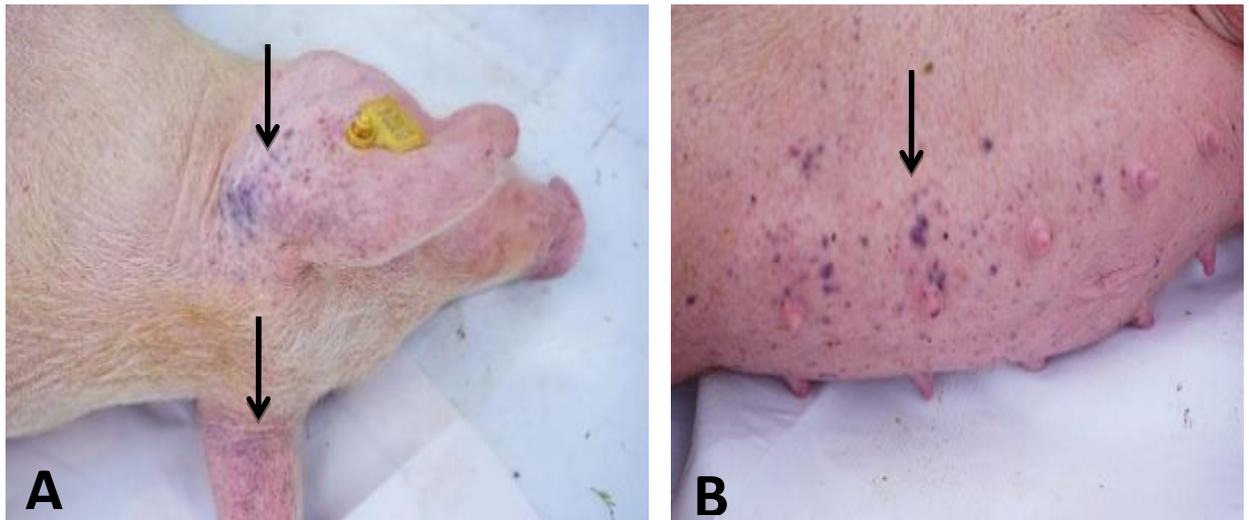
Sampel organ dikoleksi dari dua ekor babi *landrace* jantan dan dua ekor babi *landrace* betina, umur 7 bulan, berasal dari Desa Oeltuah Kecamatan Taebenu dan Kelurahan Tarus Kecamatan Kupang Tengah, Kabupaten Kupang, NTT. Pemeriksaan klinis dilakukan terhadap hewan sakit yang ditemukan pada saat investigasi dilakukan, kemudian dilakukan nekropsis terhadap hewan

yang mati dan dilanjutkan dengan pemeriksaan patologi anatomi di Laboratorium Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana. Setelah dilakukan pengambilan sampel, bangkai hewan di bakar dan dikubur. Pemeriksaan patologi anatomi dilakukan dengan mengamati perubahan struktur dan tampilan organ. Perubahan patologi anatomi disajikan dalam bentuk gambar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan menunjukkan adanya perubahan pada organ-organ pada sistem integumen, sistem digesti, sistem limfatik dan sistem urinaria. Organ integumen yang mengalami

perubahan adalah kulit. Pada kulit menunjukkan adanya hemoragi ecchymosis sub cutaneous pada abdomen, bagian ekstremitas, dan telinga (Gambar 1).



Gambar 1. Hemoragi ecchymosis pada telinga dexter dan sinister (A) dan hemoragi ecchymosis pada abdomen (B)

Gejala tersebut merupakan lesi ASF akut tergantung pada isolat virus, tetapi yang paling umum adalah sianosis pada bagian ekstremitas dan permukaan ventral pada babi berkulit putih, area sianosis di bagian tak berambut, ecchymosis kulit pada kaki depan serta belakang dan perut, kongesti dan perdarahan mukosa (OIE, 2019). Sianosis adalah tanda fisik berupa kebiruan pada kulit dan selaput lendir, seperti pada mulut atau bibir yang terjadi akibat kerusakan pembuluh darah. Berukuran kurang dari 10 mm dan biasanya tersebar pada kulit tanpa ada jarak antar titik sianosis membentuk warna keunguan pada kulit. Sedangkan ecchymosis merupakan hasil akhir dari berbagai variasi patofisiologi yang berhubungan dengan permeabilitas vascular vena kutan atau kapiler dermis. Berukuran lebih besar 10mm, ditandai dengan titik berwarna keunguan bahkan dari warna ungu bisa menjadi hitam dan

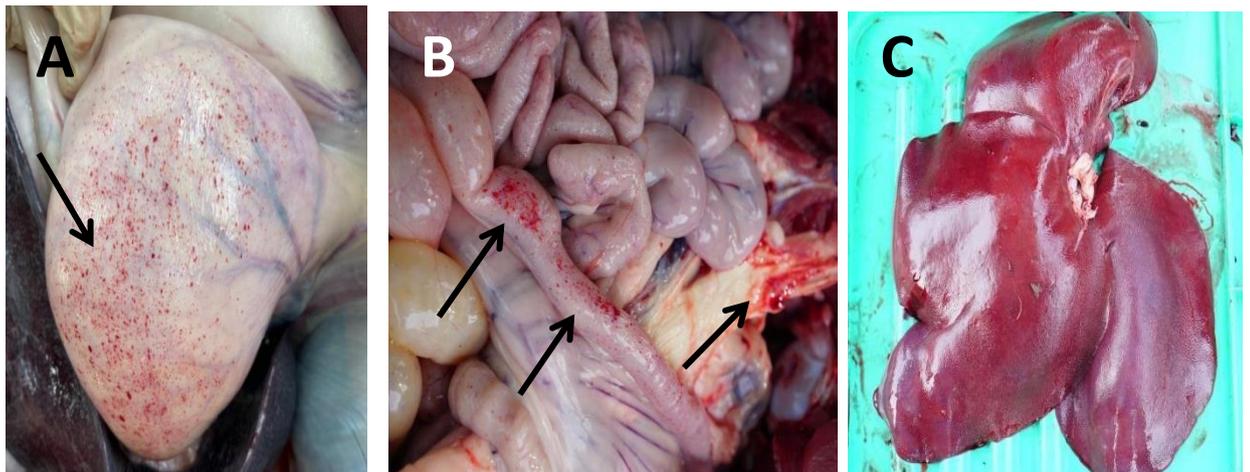
terdapat jarak antar titik ecchymosis (McGrath dan Barrett, 2019). Penyebab patofisiologis utama dari sianosis dan ecchymosis adalah trombositopenia, disfungsi trombosit, gangguan koagulasi, dan hilangnya integritas pembuluh darah. Gangguan pada hemostasis normal dapat menyebabkan sianosis, ecchymosis bersama dengan berbagai temuan klinis lainnya.

Gejala ini timbul akibat infeksi utama melalui saluran pernapasan atas, dan replikasi virus awal terjadi dalam 24 jam infeksi pada tonsil, faring dan jaringan limfoid. Virus kemudian masuk ke pembuluh darah. Dengan afinitas yang tinggi dari virus ASF terhadap sel-sel sistem retikulo endotelial, virus ASF akan menginfeksi sel-sel endotel sistem vaskuler (kapiler, vena maupun arteri dan pembuluh limfe) merusak sel endotel sehingga terjadi kerusakan pada dinding pembuluh darah dan menyebabkan darah keluar dari pembuluh darah

dan area perdarahan masuk sampai ke dermis (Ganowiak, 2012).

Hasil pengamatan pada sistem digesti juga menunjukkan adanya perubahan berupa hemoragi pada lambung, usus dan hepar (Gambar 2). Pada kasus ASF, bentuk akut umumnya kondisi karkas tampak baik. Perubahan yang signifikan adalah adanya perdarahan pada semua organ internal. Menurut Beltran *et al.* (2017), perubahan anatomi pada kasus ASF dapat ditemukan petekie dan ecchymosis (perdarahan lebih besar) pada lambung. Adanya lesi

hemoragi di usus (duodenum, jejunum dan illeum) dapat menandakan bahwa virus bergerak cepat keseluruh tubuh. Mulanya virus bereplikasi pada epitel mukosa dari saluran pernafasan bagian atas dan saluran pencernaan kemudian virus menyebar lewat aliran darah menuju ginjal dan sumsum tulang yang menyebabkan terjadinya viremia sekunder. Virus kemudian akan difagositosis oleh makrofag dan mengeluarkan antibodi untuk melindungi sel dari virus yang terus bereplikasi (Soeharsono, 2005).



Gambar 2. Hemoragi pada lambung, usus dan hepar. (A) Gastritis superficial, (B) Kongesti dan hemoragi petekie pada intestinum dan mesenterium, (C) Hepatitis parslobus sinistraet dextra.

Pada pemeriksaan hati, perubahan yang terjadi adalah perubahan bentuk dan ukuran. Menurut Budiman *et al* (2015), kerusakan pada hati disebabkan oleh penyakit mengakibatkan perubahan fisik seperti perubahan ukuran, pembengkakan, perubahan warna, dan pengecilan pada salah satu lobus. Gejala klinis gangguan

pada jaringan hati tidak selalu teramati karena kemampuan regenerasi jaringan tinggi. Perubahan ukuran hati dapat disebabkan oleh respon hati terhadap rangsangan luar yang bersifat merusak (Nabib, 1987).

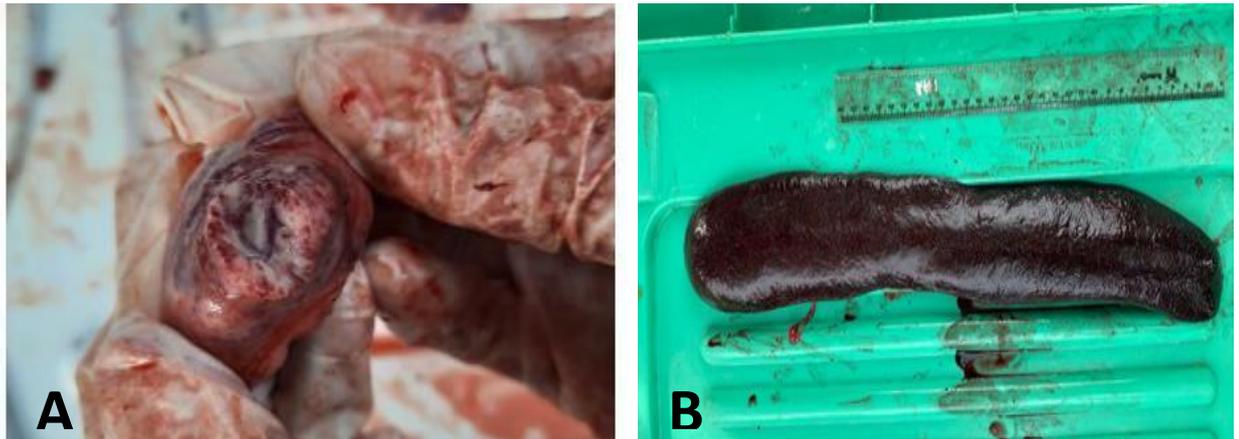
Pada saat insisi organ hati, terdapat kongesti dan hemoragi pada bagian lobus hepatis sinister.

Kejadian kongesti bisa disebabkan oleh terjepitnya sebagian lobus hati. Kongesti ini awalnya akan menyebabkan distensi pada vena sentralis dan sinusoid. Hipoksia pada bagian sentrilobular hati yang terus-menerus akan menyebabkan degenerasi hingga nekrosa pada hepatosit. Hemoragi (pendarahan) dapat dikenali dengan adanya titik darah dengan spot kecil maupun spot besar. Menurut Smith dan Jones (1961), hemoragi terdiri dari dua jenis, yaitu hemoragi kecil dan hemoragi besar. Hemoragi kecil dapat di tandai dengan adanya pendarahan berbentuk titik darah dan tidak lebih besar dari ujung peniti yang disebut petekie, sedangkan hemoragi dengan spot yang agak besar di permukaan tubuh atau jaringan disebut ecchymosis. Pada pemeriksaan hati babi yang terinfeksi ASF, perubahan paling umum yang terjadi adalah hati mengalami hemoragi (Arias *et al.*, 2017).

Edema dan hemoragi terjadi disebabkan karena virus ini menyerang sel target yaitu sel retikulo endotelial yang akan menyebabkan shock dan perdarahan. Kemudian virus ASF akan menyebabkan kerusakan sel endotel dan mempengaruhi pelepasan makrofag dan platelet. Virus ini memiliki efek langsung pada sel endotel dan makrofag. Makrofag akan mempengaruhi

pelepasan produk-produk dari pembelahan siklo-oksigenase asam arakidonat, pelepasan prostaglandin proagregat tromboxan A₂, pelepasan agonis poten prostaglandin E₂ (PGE₂). PGE₂ merupakan vasodilator yang dapat meningkatkan permeabilitas pembuluh darah, shock dan eksudasi yang akan berdampak pada kejadian edema dan hemoragi (Anderson, 1986). Dengan afinitas yang tinggi dari ASF terhadap sel-sel sistem retikuloendotelial, virus ASF akan menginfeksi sel-sel endotel sistem vaskuler (kapiler, vena maupun arteri dan pembuluh limfe), merusak sel endotel sehingga terjadi kerusakan pada dinding pembuluh darah dan menyebabkan darah keluar dari pembuluh darah dan area perdarahan masuk sampai ke dermis (McGrath and Barrett, 2019).

Sistem limfatik merupakan sistem organ yang paling utama menunjukkan perubahan saat terinfeksi ASF. Pada pemeriksaan limfonodus, menunjukkan perubahan warna menjadi hitam dan pada beberapa limfonodus yang lain ditemukan petekie pada permukaannya. Limpa merupakan organ target kedua setelah limfonodus. Berdasarkan hasil pengamatan, terjadi pembesaran limpa dan terjadi perubahan warna menjadi kehitaman (Gambar 3).

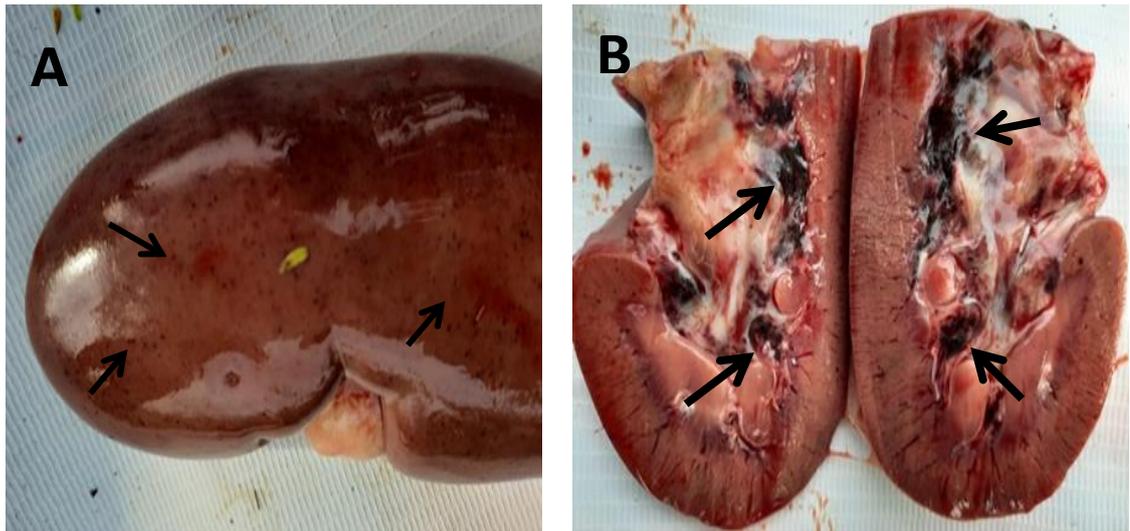


Gambar 3. Limfadenitis hemoragika pada limfonodus mesenterika (A) dan *Hyperemicsplenomegaly* (B).

Menurut Salguero *et al* (2004), salah satu ciri khas ASF ditemukan pada permukaan limfonodus yaitu adanya petekie yang menyerupai “*starry sky*”. Sedangkan perubahan warna kehitaman diakibatkan oleh kerusakan jaringan limfoid atau nekropsis akibat aktivitas apoptosis (Carrasco, *et al.*, 1996). Pada limpa, perubahan patologi anatomi yang khas adalah *hyperemic splenomegaly* (Mebus dan Dardiri, 1979; Carrasco *et al.*, 1995). Pada tahap akut, limpa akan mengalami pembesaran hingga mencapai 6 kali ukuran normal dengan tepi bundar, konsistensinya rapuh, dan berwarna keunguan sampai hitam. Sedangkan pada tahap kronis, lebih sering ditandai oleh lesi proliferaatif. Target virus pada limpa yaitu pada bagian pulpa merah, zona marginal dan kapiler. Menurut Carrasco *et al* (1997), terjadinya gangguan

struktural dan menimbulkan perubahan karakteristik *hyperemic splenomegaly* pada limpa diakibatkan oleh terisinya eritrosit, trombosit, jaringan fibrin dan sel debris pada pulpa merah.

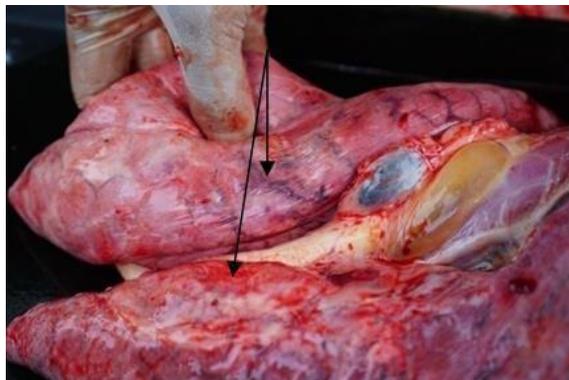
Pada sistem urinaria, organ ginjal merupakan salah satu organ yang paling menunjukkan ciri dari ASF. Secara makroskopis terlihat adanya hemoragi dan juga titik berwarna keunguan (petekie) pada kapsula ginjal. Petekie juga terlihat menyebar diseluruh bagian korteks. Medula renalisterjadi pendarahan yang luas (Gambar 4). Kerusakan organ dipengaruhi oleh penipisan sel limfoid kemungkinan besar disebabkan oleh aktivasi sekretori dari makrofag yang terinfeksi ASF (Gomez-Villamandos *et al.*, 2013), namun belum diketahui secara spesifik jenis sel yang terinfeksi (Pikalo *et al.*, 2018).



Gambar 4. Hemoragi peteki pada kapsula ginjal (A) dan hemoragi multifokal pada medula renalis (B)

Pada sistem pernafasan ditemukan adanya hemoragi pulmo. Hal ini terlihat dari aspek warnanya yang berwarna merah tua dan tidak homogen di seluruh permukaannya (Gambar 5). Tekstur normal dengan masih terdapatnya krepitasi saat dilakukan palpasi. Hemoragi dapat disebabkan karena adanya proses inflamasi. Pelebaran sel endotel pada proses inflamasi akan meningkatkan volume darah dalam pembuluh. Volume darah

yang meningkat di jaringan dapat menimbulkan perdarahan (Baratawidjaja dan Iris, 2012). Perdarahan terjadi karena peregangan sel endotel, sehingga apabila jaraknya terlalu lebar sel darah merah dapat keluar dari pembuluh darah. Menurut Ganowiak (2012), pada gejala akut akan terjadi nekrosis pada sel endotelial kapiler alveolar, dilatasi pembuluh darah akibat tersumbat oleh trombosit dan menimbulkan edema pada paru.



Gambar 5. Hemoragi multifokal pada lobus pulmo

Berdasarkan hasil nekropsi yang telah dilakukan, maka diagnosa tentatif yang di tetapkan yaitu ASF akut. Diagnosa ini berdasarkan pengamatan gejala klinis dan perubahan patologi anatomi yang terjadi. Menurut Retnaningsih (2019), ASF terbagi dalam bentuk perakut, akut, sub akut dan kronis. Pada bentuk perakut biasanya hewan ditemukan mati tanpa gejala apapun. Pada penyakit bentuk akut, masa inkubasi berlangsung lebih singkat (3-7 hari), ditandai dengan demam tinggi hingga 42°C, depresi, nafsu makan menurun, malas bergerak, cenderung berkumpul, hemoragi pada kulit dan organ dalam, abortus pada babi bunting,

sianosis (warna kulit kebiruan), muntah, dan diare. Kematian biasanya terjadi dalam 5-10 hari setelah muncul gejala klinis. Angka kematian dapat mencapai 100% dan terkadang, kematian terjadi bahkan sebelum tanda klinis dapat diamati. Sedangkan pada bentuk kronis, disebabkan oleh virus dengan virulensi yang rendah. Tanda klinis yang muncul lebih ringan dan berlangsung dalam periode waktu yang lebih lama. Tingkat kematian lebih rendah, berkisar antara 30- 70%. Manifestasi penyakit bentuk kronis di antaranya penurunan berat badan, demam intermiten atau berkala, gangguan pernapasan, ulser pada kulit, dan radang sendi. Bentuk ini jarang ditemukan pada wabah penyakit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan gejala klinis dan perubahan patologi anatomi dapat

disimpulkan kematian ternak babi diduga disebabkan oleh *suspect* ASF.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson EC. 1986. African Swine Fever: curent concepts on its pathogenesis and immunology. *Revue Scientifique et Technique de l'OIE*,8(21):477-486.
- Arias, M., de la Torre, A., Dixon, L., Gallardo, C., Jori, F., Laddomada, A., Martins, C., Parkhouse, R.M., Revilla, Y., Rodriguez, F.A.J. 2017. Approaches and Perspectives for Development of African Swine Fever Virus Vaccines. *Vaccines* (Basel), 5 (2017).
- Baratawidjaja GK dan Rengganis Iris. 2012. *Imunologi Dasar*. Jakarta. Balai Penerbit FKUI.
- Beltrán-Alcrudo, D., Arias, M., Gallardo, C., Kramer, S.

- & Penrith, M.L. 2017. African swine fever: detection and diagnosis – A manual for veterinarians. FAO Animal Production and Health Manual No.19. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
- Budiman, H., T. R. Ferasyi, Tapielaniari, M. N. Salim, U. Balqis dan M. Hambal. 2015. Pengamatan lesi mikroskopis pada hati ayam broiler yang dijual di pasar Lambaro Aceh Besar dan hubungannya dengan keberadaan mikroba. *Jurnal Medika Veterinaria* 9(1): 51 – 53.
- Carrasco, L., Bautista, M.J., Martín de las Muñas, J., Gómez-Villamandos, J.C., Espinosa de los Monteros, A., Sierra, M.A., 1995. Description of a new population of fixed macrophages in the splenic cords of pigs. *Journal of Anatomy* 187, 395–402.
- Carrasco, L., Chacón, M., De Lara, F., Martín de las Muñas, J., Gómez-Villamandos, J.C., Pérez, J., Wilkinson, P.J., Sierra, M.A., 1996. Apoptosis in lymph nodes in acute African swine fever. *Journal of Comparative Pathology* 115, 415–428.
- Carrasco, L., Bautista, M.J., Gómez-Villamandos, J.C., Martín de las Muñas, J., Chacón, M., De Lara, F., Wilkinson, P.J., Sierra, M.A., 1997. Development of microscopic lesions in splenic cords of pigs infected with African swine fever virus. *Veterinary Research* 28, 93–99.
- Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan Provinsi Jawa Tengah. 2019. Mengenal Demam Babi Afrika Atau *African Swine Fever* (ASF). Diakses tanggal 8 Juni 2020.
- Ditjen Peternakan dan Kesehatan Hewan, Kementerian Pertanian RI. 2020. “*Cegah Penyebaran Kasus, Kementan Petakan Kasus Kematian Babi Di NTT*”. Diakses tanggal 8 Juni 2020.
- Ganowiak Justine. 2012. Patho-anatomical studies on African Swine Fever in Uganda. Examensarbete inom veterinärprogrammet ISSN 1652-8697. Examensarbete 2012: 57.
- Gomez-Villamandos, J. C., M. J. Bautista, P. J. Sanchez-Cordon, and L. Carrasco, 2013: Pathology of African swine fever: the role of monocyte-macrophage. *Virus Res.* 173, 140–149

- Kementerian Pertanian Republik Indonesia. 2019. Keputusan Menteri Pertanian Nomor 820/KPTS/PK.320/M/12/2019 tentang Pernyataan Wabah Penyakit Demam Babi Afrika (African Swine Fever) pada Beberapa Kabupaten/Kota di Provinsi Sumatera Utara, Jakarta: *Kementerian Pertanian RI*.
- McGrath A. and Barrett MJ. 2019. *Petechiae*.USA.GOV.
- Mebus, C.A., Dardiri, A.H., 1979. Additional characteristics of disease caused by the 730 African swine fever viruses isolated from Brazil and the Dominican Republic. In: Proc. Annu. Meet. U. Anim. Health Assoc., vol. 83, pp. 227–239.
- Nabib, R. 1987. Patologi Khusus Veteriner. Cetakan ke-3. Bagian Patologi, Fakultas Kedokteran Hewan. Institut Peternakan Bogor.
- OIE, (OIE) The World Organisation for Animal Health. 2019. “African Swine Fever.” ASF Situation. Vol. 27. Paris.
<https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2019.02.018>.
- Pikalo J, Schoder M-E, Sehl J, Breithaupt A, Tignon M, Cai AB, Gager AM, Fischer M, Beer M, Blome S., 2020. The African swine fever virus isolate Belgium 2018/1 shows high virulence in European wild boar. *Transbound Emerg Dis*. 2020;00:1–6.
- Retnaningsih T W. 2019. Mengenal Demam Babi Afrika atau African Swine Fever (ASF). *Medik Veteriner Muda*.
- Salguero, F.J., Sánchez-Cordón, P.J., Sierra, M.A., Jover, A., Núñez, ~ A., Gómez781 Villamandos, J.C., 2004. Apoptosis of thymocytes in experimental African swine fever virus infection. *Histology and Histopathology* 19,77–84.
- Smith, H A dan Jones T C. 1961. *Veterinary Pathology*. Lea & Febiger, Philadelphia.
- Soeharsono. 2005. Zoonosis (Penyakit yang menular dari hewan ke manusia). Yogyakarta : Kanisius.

**MEDIAN LETHAL CONCENTRATION (LC₅₀) EKSTRAK DAUN SIRSAK
(*Annona muricata* Linn) TERHADAP LARVA *Culex* sp
DI KOTA KUPANG**

Maria M. Kewa^{1*}, Julianty Almet², Meity Marviana Laut³

¹Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Parasitologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas
Nusa Cendana

³Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia Fakultas
Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi e-mail : bernardusdori@gmail.com

ABSTRACT

*The Culex mosquito is a species that can create health problems for humans and animals. The handling efforts of the vector is very important to reduce the impact caused by this vector. One of the plants that has the potential as a larvacide is soursop leaves (*Annona muricata* L.). This study aims to determine the effect of soursop leaves (*Annona muricata* L.) extract on the mortality of *Culex* sp larvae and LC₅₀ value to killing 50% *Culex* sp larvae. The study was conducted from March to June 2020. This study used 7 treatment groups which 5 groups tested the effectiveness of soursop leaves extract and 2 control groups. The research data was analyzed using the Probit test to determine the LC₅₀. The results showed that soursop leaves extract (*Annona muricata* L.) was effective in killing *Culex* sp larvae with LC₅₀ value is 0.736%.*

Keywords: Culex sp, Larvacide, LC₅₀, Soursop leaves extract, The larva mortality

PENDAHULUAN

Nyamuk *Culex* adalah spesies yang dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi manusia dan hewan karena berperan penting sebagai vektor penyakit Filariasis dan penyakit arboviral seperti Japanese Encefalitis (JE), dan *West Nile Virus* (WNV). Kehadiran vektor penyebar penyakit tersebut perlu dilakukan penanganan untuk mengurangi dampak yang ditimbulkan oleh vektor ini. Ada beberapa upaya yang

telah dilakukan dalam menanggulangi vektor ini salah satunya adalah penggunaan insektisida. Namun pada kenyataannya insektisida sintetik telah memberi dampak negatif baik terhadap lingkungan maupun menyebabkan resistensi vektor. Oleh karena itu dibutuhkan alternatif penanganan lain yang lebih aman yaitu penggunaan insektisida alami.

Ada banyak jenis tanaman yang dapat digunakan sebagai insektisida, salah satunya adalah tanaman sirsak (*Annona muricata* Linn). Moghadamtousi (2015), menyatakan bahwa semua bagian dari tanaman sirsak yaitu akar, batang, daun, bunga dan buah dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk mengatasi penyakit-penyakit manusia terutama kanker dan infeksi parasit. Bagian tanaman sirsak yang mudah didapat adalah daun sirsak. Menurut Zaidan *et al.* (2015), daun sirsak mengandung bahan aktif saponin, flavonoid, tanin, kumarin, minyak volatil, steroid atau triterpen, asetogenin dan alkaloid. Sementara dalam Hartini dan Yahdi (2015), menjelaskan bahwa daun dan biji sirsak dapat berperan sebagai insektisida, larvasida, *repellent* (penolak serangga), dan *antifeedant*

(penghambat makanan) dengan cara kerja sebagai racun kontak dan racun perut. Menurut Astriani dan Widawati (2016), insektisida yang ideal harus efektif, efisien, ramah lingkungan, dan tentunya tidak memberikan efek toksisitas yang tinggi terhadap organisme non target. Penggunaan suatu insektisida alami perlu dipastikan tingkat keamanannya sehingga perlu dilakukan uji lethal concentration (LC_{50}). Nilai LC digunakan untuk menentukan nilai ambang batas yang layak pada suatu lingkungan. Berdasarkan latar belakang diatas maka peneliti tertarik dan menganggap perlu melakukan penelitian dengan judul “Median Lethal Concentration (LC_{50}) Ekstrak Daun Sirsak (*Annona Muricata* Linn) Terhadap Larva *Culex sp* di Kota Kupang”.

METODOLOGI

Waktu Dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret sampai dengan bulan Juni 2020, di Laboratorium Parasitologi, Fakultas Kedokteran Hewan (FKH), Universitas Nusa Cendana (Undana).

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wadah plastik bervolume 300 ml, gelas plastik, baskom, gelas ukur, botol, pipet plastik, lidi, beaker glass, saringan teh, gunting, neraca atau timbangan, arloji, kertas label, dan lembar

observasi. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva nyamuk *Culex sp*, ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.), aquades, tissue, pakan BR2 dan air.

Koleksi Larva

Koleksi larva dilakukan di air comberan, air got dan air tampungan sisa limbah rumah tangga, menggunakan gelas plastik (cedokan) kemudian dimasukan ke dalam botol yang telah dilubangi. Larva yang telah diambil dibawa ke Laboratorium Parasitologi FKH Undana. Larva yang diperoleh

dipindahkan ke dalam wadah yang lebih lebar lalu dimasukan ke dalam kandang rearing, kemudian diberi makan menggunakan pakan BR2 yang telah dihaluskan.

Pembuatan Ekstrak Daun Sirsak

Proses pembuatan ekstrak daun sirsak diawali dengan pengambilan daun sirsak di Kecamatan Kelapa Lima, Kota Kupang. Daun sirsak selanjutnya disortasi, dicuci, lalu ditiriskan airnya hingga tidak ada air yang menempel pada daun sirsak tersebut. Setelah itu, daun sirsak diiris kecil-kecil lalu diangin-anginkan pada suhu ruang hingga kering. Setelah kering daun sirsak diblender sampai halus lalu disaring untuk memisahkan serbuk dan ampasnya. Serbuk daun sirsak yang diperoleh

sebanyak 339,9 gram dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 2 liter selama 3 hari. Maserat yang diperoleh diuapkan pelarutnya dengan evaporasi sederhana hingga menjadi ekstrak kental. Evaporasi sederhana ini dilakukan dengan cara maserat dituang kedalam wadah kaca lalu diletakan di tengah wadah berisi air yang dipanaskan kemudian diaduk hingga menjadi kental. Yanti *et al.* (2019), menjelaskan bahwa etanol akan menguap pada suhu 78,4°C yang mana suhu ini lebih rendah daripada titik didih air yaitu 100°C sehingga air yang digunakan dalam penguapan ini tidak dididihkan tetapi cukup dipanaskan. Selanjutnya dilakukan pembuatan masing-masing tingkat konsentrasi ekstrak daun sirsak menggunakan rumus :

$$\text{Rumus : } V1.M1 = V2.M2$$

$$\text{Jadi } V1 = \frac{V2.M2}{M1}$$

M1 = 100%, V2 = 100mL, M2 = konsentrasi 0,25 % ; 0,50 % ; 0,75 % ; 1,00 % ; 1,25 % dan V1 adalah jumlah mL yang dicari. Setelah diperoleh jumlah mL pada masing-masing konsentrasi ditambahkan aquades hingga menjadi 100mL. Sementara untuk kontrol negatif digunakan 100 mL aquades dan kontrol positif digunakan abate 1%.

Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sirsak Terhadap Larva *Culex sp*

Penelitian ini menggunakan 7 kelompok uji yaitu 5 kelompok uji ekstrak daun sirsak dan 2 kelompok kontrol. Selanjutnya dimasukan 25 larva ke dalam setiap gelas uji. Setelah itu dilakukan pengamatan mortalitas larva pada setiap gelas uji dilakukan pada jam ke-1, jam ke-4, jam ke-8, jam ke-12, dan jam ke-24. Larva yang mati adalah larva yang tidak respon atau tidak bergerak saat diinduksi dan melayang atau mengapung di air.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis statistik menggunakan program SPSS 20.0 menggunakan uji

Probit untuk menentukan nilai LC_{50} yaitu persentase konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian 50% larva *Culex sp.*

HASIL DAN PEMBAHASAN**Hasil Pengujian Ekstrak Daun Sirsak**

Pengujian ini diulang sebanyak 3 kali pada hari yang berbeda. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1. Dari data pada tabel tersebut dapat dilihat bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak semakin banyak pula larva *Culex sp* yang mengalami

kematian. Konsentrasi 1,25% merupakan konsentrasi tertinggi uji efektivitas ekstrak daun sirsak yang dapat mematikan larva hingga 90% dan nilai ini merupakan urutan kedua setelah abate 1% yaitu 97,2%. Menurut WHO (2005), konsentrasi larvasida dianggap efektif apabila dapat menyebabkan kematian larva uji antara 10-95%.

Tabel 1. Hasil Pengujian

Konsentrasi	Ulangan	Kematian Larva Berdasarkan Waktu (Jam)					Total 3 Ulangan	Rata-rata	Persentase (%)
		1	4	8	12	24			
		0,25%	1	3	6	18			
	2	2	8	13	24	24	71	14,2	49,6
	3	1	12	20	22	25	81	16,2	64,8
0,50%	1	7	17	24	24	25	97	19,4	77,6
	2	3	14	20	25	25	87	17,4	69,6
	3	1	15	21	23	25	85	17	68
0,75%	1	10	21	25	25	25	106	21,2	84,8
	2	4	17	24	25	25	95	19	76
	3	5	20	22	25	25	97	19,4	77,6
1,00%	1	7	22	23	25	25	102	20,4	81,6
	2	10	22	25	25	25	107	21,4	85,6
	3	7	22	23	25	25	102	20,4	81,6
1,25%	1	16	25	25	25	25	116	23,2	92,8
	2	12	25	25	25	25	112	22,4	89,6
	3	11	24	25	25	25	110	22	80
Abate	1	24	25	25	25	25	124	24,8	96
	2	25	25	25	25	25	125	25	100
	3	16	25	25	25	25	116	23,2	92,8
Aquades	1	0	3	3	3	3	12	2,4	9,6
	2	0	0	0	0	0	0	0	0
	3	0	0	0	0	0	0	0	0

Hasil uji efektivitas tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak maka semakin besar pula jumlah kematian larva *Culex sp.* Hasil ini sama dengan penelitian Ruliansyah *et al.*

(2009), bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun sirsak semakin tinggi pula rata-rata kematian larva *Culex quinquefasciatus*.

Tabel 2. Hasil Uji Probit

	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
,500	0,736	0,050	1,302

Sementara dalam penelitian Abdurrozak *et al.* (2020), mengenai larvasida ekstrak daun angkana terhadap *Culex sp* memiliki LC₅₀ sebesar 0,83%. Hal ini berarti ekstrak daun sirsak memiliki nilai LC₅₀ yang lebih rendah dibandingkan daun angkana. Sumihe *et al.* (2014), menjelaskan bahwa semakin kecil nilai LC₅₀ dari suatu sampel maka senyawa bioaktifnya juga semakin tinggi.

Kematian larva yang diperoleh dalam penelitian ini diduga karena adanya senyawa aktif yang terkandung dalam daun sirsak. Hal

ini didukung oleh penelitian Haditomo (2010), yang menyebutkan bahwa kandungan daun sirsak yang memiliki efek larvasida adalah senyawa saponin, flavonoid dan tanin yang bersifat racun perut (*stomach poisoning*). Cania dan Setyaningrum (2013), menjelaskan bahwa flavonoid juga bekerja sebagai sebagai racun pernapasan dengan cara masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan, kemudian mengganggu syaraf, sistem pernapasan dan mengakibatkan larva tidak bisa bernapas dan akhirnya mati.

SIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Linn) efektif dalam membunuh larva *Culex sp* dengan nilai LC₅₀ dari ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Linn) adalah 0,736%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut

tentang LC₅₀ ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Linn) pada larva nyamuk yang berbeda, LC₅₀ dan LT₅₀ ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Linn) serta cara untuk mengaplikasikan ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* Linn) di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrozak MI, Syafnir L, Sadiyah ER. 2020. Uji Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus Indicus* Willd) sebagai Biolarvasida terhadap Larva Nyamuk *Culex Sp* Universitas Islam : Bandung. *Prosiding Farmasi* 6 (1).
- Astriani Y, Widawati M. 2016. Potensi Tanaman Di Indonesia Sebagai Larvasida Alami Untuk *Aedes aegypti*. *Spirakel* 8 (2), 37-46.
- Cania EB, Setyaningrum E. 2013. Uji Efektivitas Larvasida Ekstrak Daun Legundi (*Vitex trifolia*) Terhadap Larva *Aedes aegypti*. *Medical Journal of Lampung University* 2 (4).
- Hartini F, Yahdi. 2015. Potensi Ekstrak Daun Sirsak Sebagai Insektisida Kutu Daun Persik (*Myzus persicae* Sulz) Daun Cabai Rawit (*Capsicum frutescens*), *Jurnal Biota* 8 (1).
- Haditomo I. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) Terhadap *Aedes aegypti* L. Surakarta : Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret.
- Moghadamtousi SZ, Fadaeinasab M, Nikzad S, Mohan G, Ali HM, Kadir HA. 2015. *Annona muricata* (Annonaceae) : A Review of Its Traditional Uses, Isolated Acetogenins and Biological Activities. *International Journal of Molecular Sciences* 16 : 15625-15658.
- Ruliansyah A, Ridwan W, Kusnandar AJ. 2009. Efikasi Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Terhadap Jentik Nyamuk *Culex quinquefasciatus*, *Aspirator* 1 (1) : 46-50.
- Sumihe G, Runtuwene MRJ, Rorong JA. 2014. Analisis Fitokimia Dan Penentuan Nilai LC₅₀ Ekstrak Metanol Daun Liwas. *Jurnal Ilmiah Sains* 14 (2).
- WHO. 2005. Guidelines For Laboratory And Field Testing Of Mosquito Larvicides. World Health Organization Communicable Disease Control, Prevention And Eradication.
- Yanti A, Mursiti S, Widiarti N, Nurcahyo B, Alauhdin M. 2019. Optimalisasi Metode Penentuan Kadar Etanol dan Metanol pada Minuman Keras Oplosan Menggunakan Kromatografi Gas (KG). *Indonesian Journal of Chemical Science* 8 (1).
- Zaidan S, Djamil R, Nuraini S. 2015. Identification Of Soursop Seeds (*Annona muricata* L.) Extract As A Candidate Against The *Aedes Aegypti*. Jakarta : Faculty of Pharmacy, Pancasila University.

**PROFIL FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL DAUN ANTING – ANTING
(*Acalypha indica* Linn) DI KOTA KUPANG, NTT**

(Phytochemical Profile of Acalypha indica Linn Leaves Ethanolic Extract in Kupang City, NTT)

**Meity Marviana Laut^{1*}, Nemay Ndaong¹, Filphin Amalo¹, Larry Toha²,
Herlina Umbu Deta³**

¹Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia Fakultas
Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

³Laboratorium Klinik, Reproduksi, Patologi dan Nutrisi Fakultas Kedokteran
Hewan Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi e-mail : laut.mm@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

Acalypha indica Linn is a tropical weed, grows annually in East Nusa Tenggara. The weed is member of Euphorbiaceae family, a largest plant family known as medicinal plant. The weed leaves were used by local people in NTT to treat wounds, diseases or myiasis on their livestock. This study aim to investigate the secondary metabolites in *A. indica* L leaves as a scientific proven for its local use. The extract preparation comprises of several steps, i.e collection of fresh leaves, dry and wet sortation. The clean leaves were air dried in a room temperature for about 2 weeks before grounded into powder and subjected to extraction. The extraction method was maceration with ethanol 96% as solvent. The dense extract was evaporated using rotary evaporator and subjected to phytochemical screening. The result shows that ethanol extract of *A.indica* leaves were tested positive for flavonoid and tannin. Alkaloid, saponins, triterpenes and steroid were tested negative on the extract.

Keywords : *A. indica* Linn; Ethanol 96%; Phytochemical screening; Secondary metabolites

PENDAHULUAN

Acalypha indica Linn atau tanaman anting-anting atau akar kucing merupakan gulma liar yang ditemukan tersebar luas di wilayah tropis seperti di Amerika, Afrika dan Asia (Islam *et al*, 2019). Menurut Chekuri *et al* (2020), gulma ini

merupakan tanaman obat penting dengan sejumlah khasiat bagi kesehatan manusia. Ekstrak daun, batang dan akar tanaman ini telah digunakan dalam terapi konvensional dan tradisional untuk berbagai gangguan, seperti infeksi pada mata,

gangguan pernapasan, rematik, masalah kulit dan dapat menurunkan kadar gula darah pada manusia.

Tanaman anting-anting termasuk dalam famili *Euphorbiaceae*, salah satu famili tanaman obat di dunia (Handayani *et al.*, 2018). Tanaman ini ditemukan sepanjang tahun di Kota Kupang,

provinsi Nusa Tenggara Timur (NTT). Mengingat daerah tropis menjadi habitat ditemukannya gulma ini maka iklim tropis dan kering di NTT juga yang mendukung keberadaan tumbuhan ini. Namun, hingga saat ini belum ada publikasi ilmiah yang mendukung profil sebaran tanaman ini di NTT.



Gambar 1. Tanaman Anting-anting (*Acalypha indica* Linn)

Klasifikasi tanaman anting – anting menurut Chekuri *et al.*, (2016) adalah sebagai berikut:

Kerajaan : Plantae
 Divisi : Spermatophyta
 Kelas : Magnoliopsida
 Famili : Euphorbiaceae
 Genus : *Acalypha*
 Spesies : *Acalypha indica*
 Anting-anting (*Acalypha*

indica Linn) termasuk herba semusim, tumbuh tegak dengan

tinggi 30–50 cm. Tanaman ini mudah ditemukan di pinggir jalan, lapangan rumput serta lereng gunung. *A. indica* memiliki batang bulat berkayu, permukaan licin berambut, jenis batang basah, dengan warna hijau pada bagian luar dan warna keputihan pada bagian dalam. Daun berwarna hijau, bentuk lonjong, tunggal, ujung meruncing dan pangkalnya tumpul, tepi daun bergerigi, permukaan daun licin, dan

bertulang menyirip (Handayani *et al.*, 2018).

Tanaman anting-anting sebagai obat tradisional dapat dikonsumsi dan menjadi bagian diet di Afrika Bagian Barat (Saranraj, 2016). Hasil identifikasi fitokimia ekstrak daun ditemukan adanya saponin, tanin dan minyak atsiri. Hasil uji fitokimia pada daun *Acalypha indica* menunjukkan adanya acaindinin, aurantiamid, korilagin, asam ferulik, resin dan triasetonamid (Chekuri *et al.*, 2020). Sementara, Handayani *et al.*, (2018) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun anting-anting mengandung aleuron, steroid, alkaloid, saponin dan flavonoid. Kandungan metabolit sekunder inilah yang menjadikan daun tanaman anting-anting digunakan secara luas dalam pengobatan konvensional dan tradisional oleh masyarakat untuk mengobati berbagai gangguan kulit (seperti luka, luka sayat, ulkus dekubitus dan eksim) juga mengobati ikterus, ambeien, rematik dan meredakan sakit telinga. Potensi terapi yang paling potensial dari tanaman ini adalah sebagai anti kanker, antiinflamasi, anticacing, antibakteri, antidiabetes, antiobesitas, dan antivenom serta aktivitas penyembuhan luka. (Chekuri *et al.*, 2016).

Obat-obatan kimiawi yang digunakan dalam kemoterapi penyakit yang disebabkan oleh infeksi mikroorganisme diketahui memiliki efek samping dan efek toksik pada host baik manusia

maupun hewan (Batiha *et al.*, 2020). Selain itu, kejadian resistensi obat antibiotika dan antiparasit modern dalam dunia peternakan dan kedokteran hewan telah menjadi masalah dunia. Resistensi nematoda saluran pencernaan pada ruminansia kecil (kambing dan domba) terhadap albendazole, obat cacing yang paling sering digunakan, telah dilaporkan terjadi di beberapa negara pada dekade terakhir (Jaeger dan Carvalho-Costa, 2017). Pada hewan kesayangan (anjing dan kucing), resistensi antimikroba dapat mengancam kesehatan manusia secara langsung atau tidak langsung. Resistensi tersebut berkaitan dengan bakteri *Staphylococcus* yang telah resisten terhadap Metisillin (*Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*/MRSA), bakteri *Enterococcus* yang resisten terhadap Vankomisin dan bakteri Gram-negatif yang menghasilkan enzim laktamase (Palma *et al.*, 2020). Resistensi antibiotika juga menyebabkan pelarangan penggunaan antibiotik dalam dosis rendah sebagai imbuhan pakan ternak (*feed additive*) yang juga berfungsi sebagai pemacu tumbuh (*growth promotor*) pada ternak di berbagai negara, termasuk di Indonesia.

Salah satu upaya untuk memperlambat sekaligus mengatasi masalah resistensi antibiotik dan antiparasit kimiawi adalah dengan mengidentifikasi dan mengevaluasi aktivitas dan efektivitas tumbuhan (Wink, 2012). Obat yang berasal dari

tumbuhan telah menjadi bagian dari evolusi perawatan kesehatan manusia selama ribuan tahun. Tumbuhan obat dapat berkhasiat sebagai antibakteri, antivirus, antijamur, anticacing, antiinflamasi, analgesik dan antioksidan. Khasiat-khasiat tersebut disebabkan kandungan molekul bioaktif seperti alkaloid, tanin, flavonoid, glikosida, terpenoid, senyawa fenolik dan sebagainya. Komponen bioaktif tumbuhan obat juga yang mendasari metode pengobatan dan penyembuhan tradisional seperti Ayurveda, Unani dan Siddha di India dan di Indonesia

(Depkes, 2007; Tariq *et al.*, 2015; Chekuri *et al.*, 2016; Sholikhah, 2016).

Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai alternatif antibiotik dan antiparasit alami dalam kedokteran hewan adalah tanaman anting-anting. Identifikasi profil kimia daun anting-anting yang dikoleksi di Kota Kupang dapat memberikan gambaran efek farmakologi dan potensi terapi yang dihasilkan sekaligus memberikan bukti ilmiah untuk mendukung khasiat tersebut.

MATERI DAN METODE

Alat yang digunakan adalah blender (Miyako), neraca analitik (OHAUS Scout®), sendok tanduk, oven, botol kaca bertutup (Pyrex®), *vacuum rotary evaporator*, cawan porselen, corong kaca, tabung reaksi, dan gelas beaker (Pyrex®).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah aquades, serbuk Mg, asam asetat glasial, asam klorida (HCl), H₂SO₄, etanol 96%, daun anting-anting, FeCl₃, reagen Wagner dan *whitmann paper*.

Ekstraksi dimulai dengan persiapan bahan yaitu koleksi daun anting-anting dari wilayah Kelurahan Penfui, Kota Kupang. Daun anting-anting kemudian disortasi kering untuk memastikan hanya daun yang segar dan utuh yang digunakan. Sortasi kering menghasilkan 2 Kg daun anting-anting segar, kemudian dicuci dibawah air mengalir secara

cepat untuk menghilangkan partikel pengotor. Daun yang telah bersih dikeringanginkan dalam, ruangan dan terhindar dari sinar matahari secara langsung. Hal ini untuk menghindari kerusakan kandungan bioaktif dari daun anting-anting. Simplisia daun anting-anting kemudian dihaluskan menggunakan blender menghasilkan serbuk daun anting-anting dengan berat 102 g.

Serbuk daun anting-anting diekstraksi secara maserasi sesuai dengan yang dijabarkan Harborne (1987) dengan sedikit modifikasi. Serbuk daun anting-anting direndam dalam pelarut etanol 96% menggunakan perbandingan 1:4. Larutan tersebut diinkubasi pada suhu kamar selama 2 x 24 jam sambil sesekali diaduk. Hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring *whitmann paper* dan

ditampung dalam botol kaca bertutup. Selanjutnya, dilakukan remaserasi sebanyak dua kali hingga filtrat mendekati bening. Filtrat yang diperoleh kemudian diuapkan pelarutnya menggunakan *vacuum*

rotary evaporator dan menghasilkan ekstrak kental seperti pasta. Selanjutnya, dilakukan perhitungan rendeman ekstrak dengan menggunakan rumus:

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Jumlah Berat Ekstrak Kental (g)}}{\text{Jumlah Berat Kering (g)}} \times 100\%$$

Uji fitokimia ekstrak daun anting-anting dilakukan di Laboratorium Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana mengacu pada metode Harborne (1987). Uji fitokimia yang dilakukan menggunakan metode kualitatif dengan melihat perubahan warna dan bentuk suatu cairan yang diujikan. Senyawa yang diujikan pada penelitian ini yaitu:

1) Uji Flavonoid

Ekstrak daun anting-anting sebanyak 1 mL ditambahkan 0,5 g serbuk magnesium dan 10 tetes HCl pekat. Hasil positif ditunjukkan jika larutan berwarna jingga, kuning atau merah.

2) Uji Alkaloid

Ekstrak daun anting-anting sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi lalu ditambahkan 2-3 tetes reagen Wagner. Adanya alkaloid ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat atau kemerahan.

3) Uji Tanin

Untuk uji tanin, sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan dengan 3 tetes larutan FeCl₃ 10%. Bila bereaksi positif akan menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru kehitaman.

4) Uji Saponin

Ekstrak daun anting-anting sebanyak 1 mL dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian ditambahkan air panas lalu didinginkan kemudian dikocok kuat – kuat selama 10 detik dan ditambahkan 1 tetes HCl. Hasil positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit.

5) Uji Steroid dan Triterpenoid

Sebanyak 2 mL ekstrak daun anting-anting ditambahkan beberapa tetes asam asetat glasial dan 2 tetes asam sulfat . Larutan dikocok perlahan

dan diamati. Adanya steroid ditunjukkan oleh warna hijau atau biru, sedangkan adanya

triterpenoid ditunjukkan dengan warna merah atau ungu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji atau analisis fitokimia merupakan uji pendahuluan untuk mendeteksi adanya senyawa kimia spesifik seperti flavonoid, alkaloid, steroid, saponin dan triterpenoid yang terdapat dalam tumbuhan (Tiwari *et al.*, 2011). Sebelum dilakukan uji fitokimia, dilakukan penghitungan persentase rendeman ekstrak dengan membandingkan bobot ekstrak kental dengan bobot serbuk. Ekstrak kental yang diperoleh setelah penguapan adalah 6,02 g sementara berat serbuk simplisia yang dihasilkan adalah 102 g, sehingga persentase rendeman ekstrak etanol daun anting – anting adalah 5,90%. Hasil ini menunjukkan kandungan senyawa bioaktif dalam daun anting-anting cukup tinggi. Menurut Harborne (1987), nilai rendeman diperlukan selain untuk mengetahui banyaknya ekstrak yang diperoleh dari proses ekstraksi juga untuk mengetahui jumlah senyawa aktif dari suatu sampel. Semakin tinggi nilai rendeman maka semakin tinggi juga kandungan senyawa aktif dalam suatu sampel.

Hasil uji fitokimia ekstrak daun anting-anting dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2. Hasil uji fitokimia pada Tabel 1 dan Gambar 2, menunjukkan ekstrak etanol daun

anting – anting yang dikoleksi di Kota Kupang, mengandung flavonoid dan tannin dengan intensitas yang tinggi. Sedangkan, alkaloid, saponin, triterpenoid dan steroid tidak terdeteksi dalam uji fitokimia ini. Hasil ini sedikit berbeda dengan temuan Handayani *et al.*, (2018), yang melakukan uji fitokimia terhadap ekstrak daun anting- anting yang diambil di Kota Makasar. Dalam penelitian tersebut, ekstrak daun anting-anting dengan pelarut etanol menunjukkan hasil positif steroid, alkaloid, saponin dan flavonoid. Hasil yang sama juga ditemukan oleh Mohideen *et al.*, (2010) yang mengidentifikasi saponin, flavonoid, terpenoid, tanin, glikosida dan steroid dari daun anting-anting yang diekstraksi dengan pelarut etanol.

Temuan flavonoid dengan intensitas tinggi (++++) dalam penelitian ini ditandai dengan perubahan warna larutan menjadi merah. Penambahan HCl dan logam Mg bertujuan untuk mereduksi inti benzopiron dalam struktur flavonoid (Ergina *et al.*, 2014). Secara kimiawi, flavonoid tergolong senyawa fenol karena memiliki dua cincin aromatik dan banyaknya gugus –OH (hidroksil). Semakin banyak gugus hidroksil maka semakin tinggi

kepolarannya sehingga mudah terekstrak dalam pelarut polar, termasuk etanol. Flavonoid ditemukan dalam setiap pembuluh pada tanaman dan diketahui memiliki berbagai efek biologis, meliputi antiinflamasi, antioksidan, antiulser, antialergi, antivirus dan antikanker (Mohideen *et al.*, 2010). Mekanisme aksi flavonoid sebagai antiinflamasi adalah dengan menghambat mediator antiinflamasi dengan merubah jalur sintesis asam arakidonat dan menghambat sejumlah enzim seperti prostaglandin, siklooksigenase (COX), lipooksigenase, protein kinase dan peroksidase (Nunes *et al.*, 2020). Mekanisme ini juga

menjelaskan aktivitas flavonoid sebagai antialergi, analgesik dan antioksidan (Chekuri *et al.*, 2020). Flavonoid juga diketahui memiliki aktivitas antibakteri dengan cara menghambat asintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sitoplasmik, menghambat metabolisme energi, menghambat porin pada membran sel, dan merubah permeabilitas membran (Xie *et al.*, 2015). Penelitian secara *in vitro* untuk mengetahui khasiat antibakteri ekstrak daun anting-anting sudah banyak dilakukan, namun belum diketahui secara pasti senyawa apa yang lebih berperan sebagai antibakteri dan bagaimana mekanisme aksinya.

Tabel 1. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Anting – anting (*A. indica* Linn)

No.	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Pengamatan		Ket
			Literatur	Hasil	
1.	Flavonoid	Serbuk Magnesium + HCl pekat	Jingga/Kuning/Merah	Merah	+++
2.	Alkaloid	Reagen Wagner	Endapan Coklat/Kemerahan	Tidak terbentuk endapan	-
3.	Tanin	FeCl ₃ 10%	Hijau Kehitaman/Biru Kehitaman	Hijau kehitaman	+++
4.	Saponin	HCl	Buih stabil	Tidak terbentuk buih	-
5.	Triterpenoid	HCl glasial +	Merah/Ungu	Hitam	-
6.	Steroid	H ₂ SO ₄	Hijau/Biru	Hitam	-

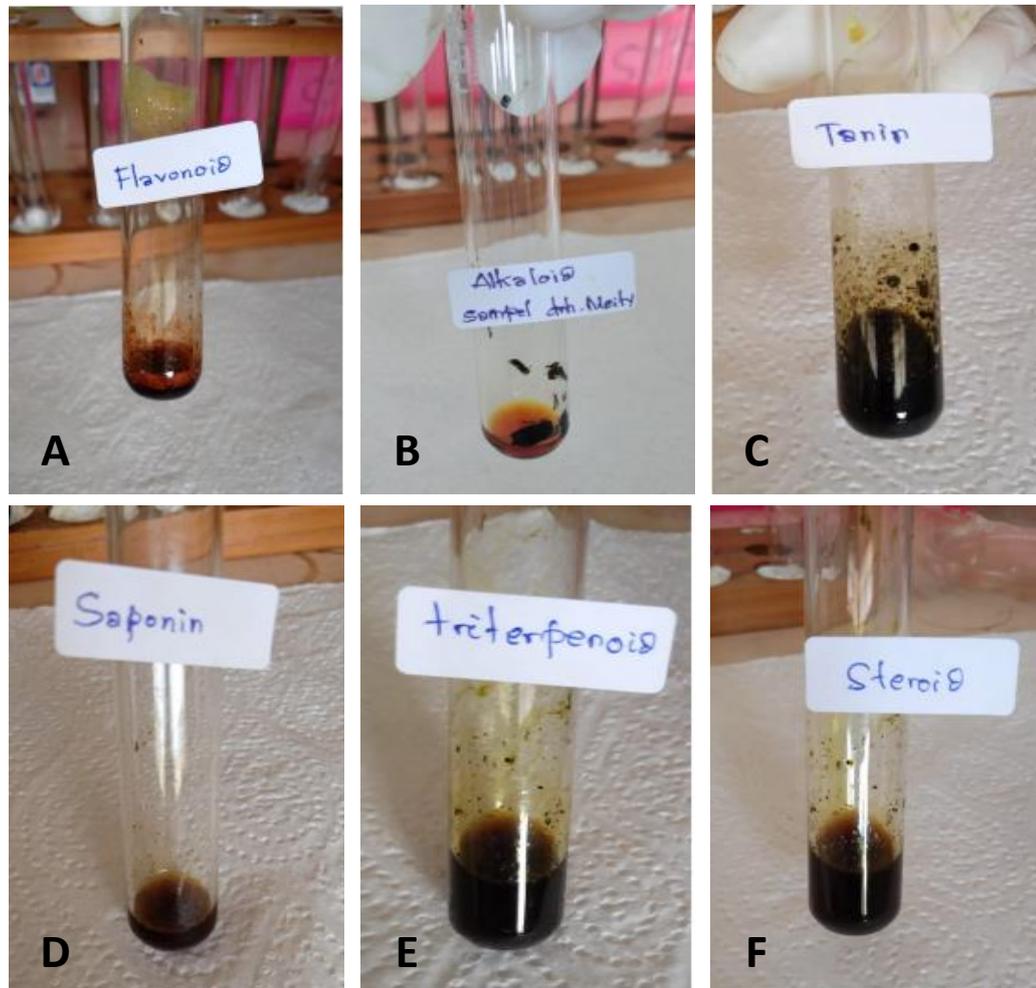
Keterangan: (-) = tidak terdeteksi;
 (+) = terdeteksi;
 Banyaknya (+) mengindikasikan intensitas komponen yang dideteksi

Uji fitokimia senyawa tanin dengan menambahkan larutan FeCl₃ 10% menunjukkan hasil positif,

dengan terbentuknya warna hijau kehitaman akibat pembentukan kompleks senyawa antara tanin

dengan FeCl_3 (Harborne, 1987). Tanin merupakan senyawa fenolik yang cenderung larut dalam air dan pelarut polar seperti etanol. Tanin pada tumbuhan memiliki fungsi proteksi terhadap bakteri, parasit, jamur, dan virus (Ikalinus *et al.*, 2015). Tanaman dengan kandungan tanin yang tinggi sering digunakan dalam terapi diare, rematik, gangguan ginjal dan sistem urinaria, penyembuhan luka, dan proses inflamasi. Aktivitas farmakologi tanin disebabkan kemampuannya

membentuk kompleks dengan sejumlah ion logam (seperti besi, mangan dan tembaga) dan molekul kompleks seperti protein dan polisakarida (Dos Reis Nunes *et al.*, 2020). Tanin diketahui memiliki khasiat antiparasit tanin mengganggu pembentukan energi cacing dengan menguraikan fosforilasi oksidatif atau mengikat protein bebas pada saluran pencernaan hewan atau glikoprotein pada kutikula cacing dan menyebabkan kematian cacing (Bauri *et al.*, 2015).



Gambar 2. Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Daun Anting- anting (a) Uji Flavonoid; (b) Uji Alkaloid; (c) Uji Tanin; (d) Uji Saponin; (e) Uji Triterpenoid; (f) Uji Steroid.

Dalam uji fitokimia ini, tidak terdeteksinya kandungan bioaktif alkaloid, saponin, triterpenoid dan steroid kemungkinan karena koleksi daun anting-anting dilakukan pada

musim panas yaitu pada bulan September sehingga kandungan senyawa bioaktif diatas sangat sedikit jumlahnya dalam daun. anting-anting.

KESIMPULAN

Identifikasi metabolit sekunder dari ekstrak daun anting – anting (*Acalypha indica* Linn) yang dikumpulkan di Kota Kupang

memberikan hasil positif kandungan flavonoid dan tanin dalam intensitas tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana yang telah mendanai

penelitian ini dari Sumber Biaya Daftar Isian Pelaksanaan Anggaran (DIPA) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana 2020.

DAFTAR PUSTAKA

- Batiha GE, Alkazmi LM, Wasef LG, Beshbishy AM, Nadwa EH, Rashwan EK. 2020. Review *Syzygium aromaticum* L. (*Myrtaceae*): Traditional Uses, Bioactive Chemical Constituents, Pharmacological and Toxicological Activities. *Biomolecules* 10:1-16
- Baury RK, Tigga MN, Kullu SS. 2015. A Review on Medicinal Plants To Control Parasites. *Indian Journal of Natural Products and Resources* 6 (4); 268-277
- Chekuri S, Lingfa L, Panjala S, Sai Bindu KC, Anupali RR. 2020. *Acalypha indica* L. - an Important Medicinal Plant: A Brief Review of Its Pharmacological Properties and Restorative Potential. *EJMP* 31(11): 1-10
- Chekuri S, Vankudothu N, Panjala S, Babu Rao N, Anupali RR. 2016. Phytochemical Analysis, Anti-oxidant and Anti-microbial Activity of “*Acalypha indica*” Leaf Extracts in Different Organic Solvents. *Int. J. Phytomedicine* 8(3): 444-452
- Dalimarta, S. 2000. Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 2. Trubus Agriwidjaya, Jakarta.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2007. Kebijakan Obat Tradisional Nasional. Keputusan Menteri

- Kesehatan Republik
Indonesia Nomor:
381/Menkes/SK/III/2007
Tanggal 27 Maret 2007.
Jakarta: Departemen
Kesehatan Republik
Indonesia.
- Ergina, Nuryanti S, Pursitasari ID.
2014. Uji Kualitatif Senyawa
Metabolit Sekunder pada
Daun Palado (*Agave
angustifolio*) yang
Diekstraksi dengan Pelarut
Air dan Etanol. *J. Akad. Kim.*
3:165-172.
- Handayani S, Kadir A, Masdiana.
2018. Profil Fitokimia dan
pemeriksaan Farmakognostik
Daun Anting-anting
(*Acalypha indica*. L). *JFFI* 5:
258-265.
- Harborne, J. B. 1987. Metode
Fitokimia, Edisi Kedua. ITB.
Bandung
- Ikalinus R, Widyastuti SK, Setiasih
NLE. 2015. Skrining
Fitokimia Ekstrak Etanol
Kulit Batang Kelor (*Moringa
oleifera*). *Indonesia Medicus
Veterinus* 4(1) : 71-79
- Islam MS, Ara H, Ahmad KI, Uddin
MM. 2019. A Review on
Medicinal Uses of Different
Plants of Euphorbiaceae
Family. *UPRA3* 4:45-49.
- Jaeger LH, Carvalho-Costa FA.
2017. Status of
Benzimidazole Resistance In
Intestinal Nematode
Populations of Livestock In
Brazil: A Review. *BMC
Veterinary Research* 13 (1)
- Mohideen SK, Selvan T, Sheriff
MA, Azmathullah Md. 2010.
Phytochemical Screening of
Acalypha Indica L. Leaf
Extracts. *IJABPT* Vol 3 (2),
pp. 158-161. ISSN: 0976-
4550.
- Palma P, Tilocca B, Roncada P.
2020. Antimicrobial
Resistance in Veterinary
Medicine: An Overview. *Int J
Mol Sci* 21 (6)
- Raja RV, Savitha S. 2013. Wound
healing properties of
medicinal plants (*Acalypha
indica & Azadirachta indica*).
J. Biosci Tech 4 (4):525-530.
- Dos Reis Nunes C, Arrantes MB, De
Faria Pereira SM, Da Cruz
LL, De Souza Passos M, De
Moraes LP, Vieira IJV, De
Oliveira DB. 2020. Review
Plants As Sources of Anti-
Inflammatory Agents.
Molecules 25: 1-22
- Saranraj P, Sivasakthi S, Deepa MS.
2016. Phytochemistry of
Pharmacologically Important
Medicinal Plants – A Review.
*Int. J. Curr. Res. Chem.
Pharm. Sci.* 3(11): 56-66
- Sholikhah EN. 2016. Indonesian
Medicinal Plants as Sources
of Secondary Metabolites for
Pharmaceutical Industry. *J
Med Sci*, 48: 226-239.
- Tariq AL, Priya U, Lone RA. 2015.
Medicinal Plants *Acalypha
indica* and *Prosopis
gladulosa* an Alternative
Medication for Candidiasis.

- Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*
4 (8), pp. 343-351.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G,
Kaur H. 2011. Phytochemical
Screening and Extraction: A
Review. *Internationale
Pharmaceutica Scientia* 1:
98-106.
- Wink M. 2012. Review Medicinal
Plants: A Source of Anti-
Parasitic Secondary
Metabolites. *Molecules* 17:
12771-12791.
- Xie Yixi, Yang Weijie, Tang Fen,
Chen Xiaoqing, Ren Licheng.
2015. Antibacterial Activities
of Flavonoids: Structure-
activity Relationship and
Mechanism. *Curr Med Chem*
22 (1): 132-149.

**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^{1*}, Novalino H.G. Kallau², Diana A. Wuri²

¹Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium 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 (flavonoid) 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.

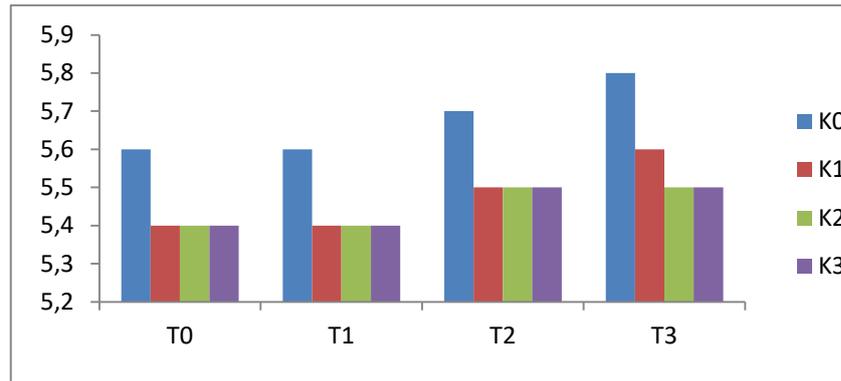
Tingkat Keasaman (pH)

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 ^a
K1	5.500 ^b
K2	5.475 ^b
K3	5.475 ^b

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 ^a
T1	5.429 ^a
T2	5.575 ^b
T3	5.608 ^b

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

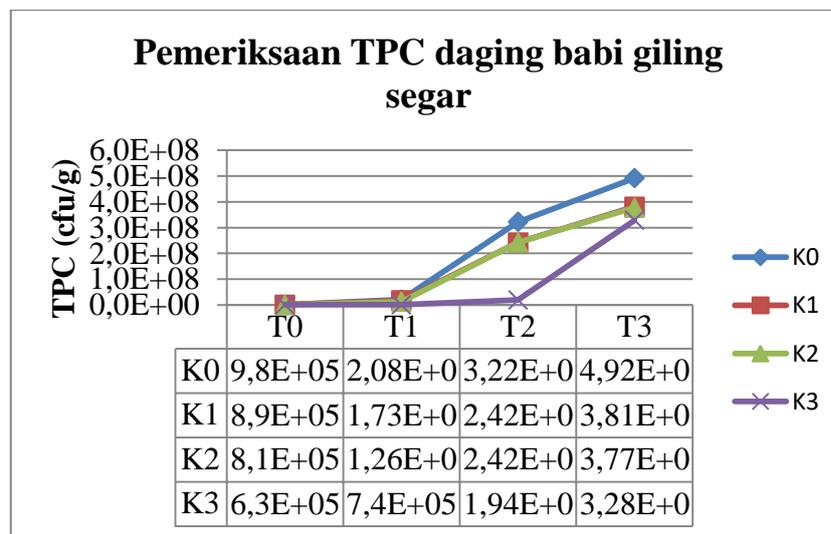
Kelompok	Lama penyimpanan			
	T0	T1	T2	T3
K0	$9,8 \times 10^5$	$2,08 \times 10^{7*}$ est	$3,22 \times 10^{8*}$ est	$4,92 \times 10^{8*}$ est
K1	$8,9 \times 10^5$	$1,73 \times 10^{7*}$ est	$2,42 \times 10^{8*}$ est	$3,81 \times 10^{8*}$ est
K2	$8,1 \times 10^5$	$1,26 \times 10^{7*}$ est	$2,24 \times 10^{8*}$ 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 1×10^6 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 1×10^6 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 1×10^6 . 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	8.7×10^7 ^(a)
K2	1.51×10^{10} ^(b)
K1	1.56×10^{10} ^(c)
K0	2.09×10^{10} ^(d)

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	$8,4 \times 10^5$ ^(a)
T1	$5,9 \times 10^8$ ^(b)
T2	2.02×10^{10} ^(c)
T3	3.95×10^{10} ^(d)

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

**PENGARUH PEMBERIAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera*
Lamk) TERHADAP KUALITAS MIKROBIOLOGI DAN
ORGANOLEPTIK DAGING SAPI**

*(The Effect of Moringa Leaves (*Moringa oleifera* Lamk) Extract on Microbiology
and Organoleptic Quality of Beef)*

Venansia Nona Beti^{1*}, Diana A. Wuri², Novalino H.G. Kallau²

¹Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Ilmu Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner
Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi e-mail: vhynvenansia@gmail.com

ABSTRACT

*Beef is one type of meat that is quite popular with almost all Indonesian people, especially in East Nusa Tenggara (NTT). Storage of beef at room temperature and open space can accelerate the occurrence of decay in meat. This is because the complete nutritional content and high water content in meat can be a good medium for the growth of pathogenic bacteria or spoilage bacteria. One of the efforts that can be done to prevent meat rot is to do a natural preservative method by utilizing plant parts that contain antimicrobial compounds. Moringa leaves are one part of the plant which is known to have antimicrobial compounds. This study aims to determine the effect of *Moringa oleifera* Lamk leaf extract on the microbiological and organoleptic quality of beef. This research is an experimental laboratory research. A total of 48 thigh beef (*Biceps femoris*) beef samples were tested in this study using a completely randomized factorial pattern design, namely concentration factors of 0% (K0), 5% (K1), 10% (K2), and 15% (K3) extract Moringa leaf and long storage factor at room temperature are 0 hours, 6 hours, 12 hours, and 18 hours and repeated three times. The parameters tested were color quality, texture, aroma, initial decay test, pH test, and total plate count (TPC) test. The results showed changes in the color, aroma, and texture of the meat. The Eber test shows the K3 group can last up to 18 hours. There was a very significant difference between the concentration of Moringa leaf extract on the length of storage of meat and the pH value of meat ($P < 0,01$). Moringa leaf extract concentration factors and meat storage duration significantly influence the TPC value ($P < 0,01$). The TPC value in the K3 group is below the SNI contamination limit for storage room temperature less than 18 hours.*

Keywords: *Moringa oleifera* leaves, Biopreservative, beef quality

PENDAHULUAN

Daging merupakan salah satu produk pangan asal hewan yang memiliki kandungan gizi yang tinggi, sehingga daging banyak diminati oleh masyarakat untuk memenuhi gizi esensial tubuh. Namun, memiliki kekurangan yaitu cepat mengalami kebusukkan jika disimpan dalam suhu ruang. Hal ini disebabkan karena kandungan nutrisi yang lengkap dan kadar air yang tinggi dalam daging dapat menjadi medium yang baik untuk pertumbuhan bakteri patogen atau bakteri pembusuk (Javalin *et al.*,2013). Kontaminasi mikroorganisme pada daging juga dapat menyebabkan daya simpan daging menurun, kecuali jika diberi perlakuan preservasi (Olaoye dan Onilude,2010). Preservasi dilakukan bertujuan untuk memperpanjang masa simpan dan menekan pertumbuhan mikroorganisme karena lama masa simpan daging secara umum sangat berkaitan dengan jumlah dan pertumbuhan bakteri (Siregar *et al.*,2014).

Preservasi daging dapat dilakukan dengan menggunakan bahan kimia dan bahan alami. Bahan alami yang digunakan diharapkan lebih aman dari bahan kimia dan lebih potensial sebagai bahan antimikroba alami yang dapat mengawetkan makanan (Afrianti, 2010). Salah satu tanaman yang berpotensi dalam menekan pertumbuhan mikroba untuk memperpanjang masa simpan yaitu daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk).

Tanaman kelor merupakan salah satu jenis tanaman yang termasuk dalam famili *Moringaceae* yang memiliki nilai ekonomis di daerah tropis dan subtropis (Ayotunde *et al.*,2011). Daun kelor mengandung senyawa aktif yang bersifat antimikroba. Senyawa aktif yang terkandung dalam daun kelor dapat diperoleh dengan metode ekstraksi tertentu dengan pelarut yang sesuai. Pemilihan pelarut dan cara ekstraksi yang tepat serta pengetahuan mengenai golongan senyawa aktif yang terkandung dalam simplisia dapat memudahkan dalam proses ekstraksi (Depkes, 2000).

Senyawa aktif yang terkandung pada daun kelor bersifat polar sehingga dibutuhkan pelarut polar untuk melarutkan senyawa ini (Lalas dan Tsaknis, 2002). Daun kelor juga dapat digunakan sebagai obat tradisional, antibakteri, dan mengandung beta karoten sebagai zat aktif warna karkas (Siti dan Bidura, 2017). Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa daun kelor yang diekstraksi memiliki kandungan antimikroba seperti flavonoid, fenolat, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid (Bukar *et al.*, 2010; Aminah *et al.*,2015). Kandungan antimikroba dalam daun kelor dapat berfungsi sebagai pengawet alami dan memperpanjang masa simpan olahan berbahan baku daging tanpa terjadi perubahan warna selama masa simpan (Aminah *et al.*,2015).

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Pemberian Ekstrak

Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap Kualitas Mikrobiologi dan Organoleptik Daging Sapi”.

METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan pada bulan september 2019. Pembuatan ekstrak daun kelor dilakukan di Laboratorium Bioscience, Universitas Nusa Cendana, Pengambilan Daging Sapi segar di Rumah Potong Hewan (RPH) Kota Kupang, dan uji mikrobiologi dan organoleptik di Laboratorium Penyakit Hewan dan Kesehatan Masyarakat Veteriner (PHK) Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah timbangan analitik, blender, *cool box*, saringan, pisau, cawan petri, pH meter, tabung reaksi, pipet volumetrik, botol media, gunting, pinset, pembakar bunsen, pengocok tabung (*Vortex*), inkubator, water bath, wadah perendaman, kalkulator, tabung reaksi, pipet, pipet volumetrik, gunting, batang gelas bengkok, tabung durham, gelas ukur, erlenmeyer, mikropipet, evaporator, daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) yang telah dikeringkan, etanol 96%, daging sapi segar bagian (*Biceps femoris*), aquades steril, media *Plate Count Agar* (PCA), kapas, kertas label, tipmikropipet, kertas saring,

aluminium foil, tisu, dan larutan *Buffered Peptone Water* 0,1% (BPW 0,1%).

Rancangan penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola faktorial dengan 2 faktor. Faktor yang pertama adalah faktor konsentrasi ekstrak daun kelor yang terdiri dari empat taraf yaitu konsentrasi 0% sebagai kontrol dan konsentrasi 5%, 10 %, dan 15 % sebagai kelompok perlakuan.

Pengambilan sampel

Tahapan persiapan daging diawali dengan pengambilan daging sapi segar di RPH Kota Kupang. Kemudian dibungkus dalam plastik steril dan disimpan dalam *cool box* telah berisi es batu digunakan untuk mempertahankan suhu daging sapi dan dibawa ke laboratorium.

Pembuatan ekstrak daun kelor

Sebanyak 1500 g daun kelor bersih dikeringkan selama 2 hari. Kemudian daun dihancurkan dengan blender sehingga diperoleh serbuk atau simplisia daun kelor sebanyak 150 g. Kemudian dilakukan metode maserasi dengan cara serbuk daun kelor direndam dalam etanol 96% sebanyak 1000 mL dilakukan

pengadukan beberapa kali selama 30 menit wadah ditutup dan didiamkan selama 10 jam pada suhu ruangan dan dilakukan remaserasi sebanyak 3 kali. Bahan yang telah dimaserasi disaring, sehingga diperoleh filtrat. Selanjutnya filtrat tersebut dimasukkan ke dalam *vacuumrotary evaporator* dengan suhu 60 °C, 35 rpm selama \pm 4 jam sehingga diperoleh ekstrak kental. Kemudian ekstrak kental diencerkan dengan aquades sehingga diperoleh konsentrasi 0%, 5%, 10%, dan 15% (Widowati *et al.*, 2014).

Setiap perlakuan dilakukan 3 kali ulangan dan setiap kelompok perlakuan dibutuhkan 160 g daging

sapi segarsehingga jumlah sampel yang digunakan sebanyak 640 g daging sapi. Masing-masing sampel daging dimasukkan ke dalam wadah. Perendaman sampel dilakukan selama 30 menit dan ditiriskan selama 15 menit kemudian disimpan dalam suhu ruang selama 0 jam, 6 jam, 12 jam, dan 18 jam.

Pemeriksaan organoleptik

Parameter organoleptik yang diamati adalah warna, bau dan tekstur. Pemeriksaan organoleptik melibatkan 7 orang panelis, setiap panelis memberikan penilaian berdasarkan standar pada kuesioner yang diberikan peneliti.

Warna	Tekstur	Aroma
1= Merah kecoklatan	1= Lembek dan berlendir	1= Berbau busuk
2=Merah kehijauan	2=Lembek	2=Berbau khas daun kelor
3=Hijau	3=Kenyal	3=Berbau khas daging
4=Merah cerah		

Pemeriksaan awal pembusukkan

Pemeriksaan awal pembusukkan dilakukan dengan metode Uji Eber dengan menggunakan Reagen Eber yang terdiri dari 3 mL alkohol 96%, 1 mL eter dan 1 mL HCl pekat. Uji Eber dilakukan dengan cara sampel daging sapi sebanyak 1 g diletakkan menggantung di atas Reagen Eber dalam tabung reaksi, kemudian mengamati perubahan yang terjadi setelah 2-3 menit. Jika timbul awan putih di sekitar daging berarti daging telah mengalami proses awal pembusukkan. Namun, jika tidak timbul awan putih di sekitar daging berarti daging tersebut belum

mengalami proses awal pembusukkan (Dengen, 2015).

Pengukuran nilai pH

Pengukuran menggunakan alat pH meter. Sebanyak 5 g daging sapi dicampurkan dengan aquades 10 mL kemudian dilumatkan menggunakan mortar dan dihomogenkan. pH meter dimasukkan ke dalam ekstrak daging dan dibaca angka yang ditunjukkan oleh pH meter setelah angkanya tetap. Setelah diukur, elektroda (ujung pH meter) tersebut langsung dibilas dengan aquades dan dikeringkan dengan tissue (Suada *et al.*, 2018). Pengujian pH dilakukan

dari T0 (0 jam), T1 (6 jam), T2 (12 jam), T3 (16 jam), dan T4 (18 jam).

Pengujian Total Plate Count (TPC)

Pemeriksaan berdasarkan SNI (2008), perhitungan dengan menggunakan metode hitung cawan dengan menggunakan media *Plate Count Agar* (PCA). Daging diambil dari setiap kelompok perlakuan dengan konsentrasi 5%, 10 %, dan 15 % dan kelompok kontrol ditimbang sebanyak 25 g, dilumatkan dalam mortal, dan dimasukkan ke dalam tabung erlenmeyer kemudian ditambahkan 225 mL larutan BPW 0.1 %, lalu dihomogenkan selama 1 sampai 2 menit. Larutan yang dihasilkan merupakan pengenceran 10^{-1} . Kemudian pindahkan 1 mL suspensi pengenceran 10^{-1} dengan mikropipet steril ke dalam larutan 9 mL BPW 0.1% untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} dan dihomogenkan. Selanjutnya dilakukan dengan cara yang sama untuk pengenceran 10^{-3} ,

10^{-4} , dan 10^{-5} . Kemudian dengan menggunakan mikropipet mengambil 1 mL dari 10^{-3} dan dituangkan ke dalam cawan petri pertama setelah itu ditambahkan media PCA sebanyak 20 mL dan dihomogenkan dengan pemutaran membentuk angka delapan dan dibiarkan sampai memadat. kemudian dilakukan dengan cara yang sama pada pengenceran 10^{-4} dan 10^{-5} , selanjutnya diinkubasikan pada temperatur 34 °C-36 °C selama 24 jam dengan meletakkan cawan dalam posisi terbalik.

Analisis Data

Hasil perlakuan dianalisis secara deskriptif dan dengan RAL faktorial menggunakan program SPSS dalam uji sidik ragam (ANOVA) pada selang kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan nyata pada perlakuan, maka akan dilakukan uji lanjutan dengan uji Duncan.

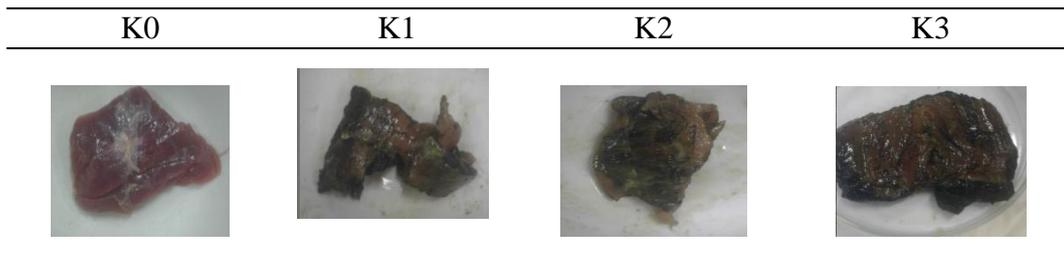
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemeriksaan Organoleptik pada Daging Sapi

Warna daging sapi

Hasil pengamatan untuk pengaruh lama simpan dalam

perendaman ekstrak daun kelor terhadap warna daging, dapat dilihat pada Tabel 1 dan warna pada daging sapi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Warna Daging Sapi

Keterangan : K0 = Tanpa perlakuan; K1 = 5% ekstrak daun kelor; K2 = 10% ekstrak daun kelor; K3 = 15% daun kelor

Tabel 1. Rata-rata hasil penilaian pada pemeriksaan warna daging

Kelompok	Lama Peletakan			
	Jam ke-0	Jam ke-6	Jam ke-12	Jam ke-18
K0	4	4	1	1
K1	2	2	2	2
K2	2	2	2	2
K3	3	3	3	3

Keterangan:

- 1 (Kriteria 1) : Merah kecokelatan
- 2 (Kriteria 2) : Merah kehijauan
- 3 (Kriteria 3) : Hijau
- 4 (Kriteria 4) : Merah cerah

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik warna pada Tabel 1 menunjukkan bahwa K0 pada jam ke-0 hingga jam ke-6, daging sapi berwarna merah cerah yaitu masih dalam kisaran normal warna daging sapi segar. Hal ini sesuai dengan BSN (2008) tentang mutu dan karkas daging sapi, yang menjelaskan bahwa warna daging sapi berada antara merah cerah, merah muda, hingga merah tua. Sedangkan K0 pada jam ke-12 dan jam ke-18 menunjukkan perubahan dari warna merah cerah menjadi merah kecokelatan. Hal ini, sesuai dengan pernyataan Dewi *et al.* (2018) yang menyatakan dalam jangka waktu yang lama maka akan terjadi oksidasi lebih lanjut dari

oksimioglobin akan menghasilkan pigmen metmioglobin yang berwarna coklat.

Namun, pada pengamatan kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 pada lama penyimpanan jam ke-0, jam ke-6, jam ke-12, dan jam ke-18 tidak mengalami perubahan warna atau cenderung mempertahankan warna merah kehijauan dan hijau. Warna hijau disebabkan karena daun kelor mengandung klorofil dengan konsentrasi yang tinggi yaitu 6890 mg/kg bahan kering dan kelor mengandung klorofil 4x lebih banyak dibandingkan dengan *wheatgrass* (Kurniasih, 2015). Sehingga semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun kelor maka warna yang dihasilkan semakin hijau pekat selain

itu juga disebabkan karena ekstrak daun kelor dilakukan evaporasi sehingga menghasilkan warna yang lebih pekat. Namun, setelah melakukan pemotongan pada setiap sampel daging pada bagian tengah

atau bagian dalam daging nampak berwarna merah cerah. Artinya, warna hijau hanya terdapat diatas permukaan daging dan tidak menembus ke dalam daging.

Tekstur daging sapi

Tabel 2. Rata-rata hasil penilaian pada pemeriksaan tekstur daging

Kelompok	Lama Peletakan			
	Jam ke-0	Jam ke-6	Jam ke-12	Jam ke-18
K0	3	3	2	1
K1	3	3	3	2
K2	3	3	3	2
K3	3	3	3	3

Keterangan:

- 1 (Kriteria 1) : Lembek dan berlendir
- 2 (Kriteria 2) : Lembek
- 3 (Kriteria 3) : Kenyal

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik pada tekstur daging sapi Tabel 2, menunjukkan bahwa daging yang memiliki tekstur kenyal yaitu K0 pada jam ke-0 jam hingga ke-6, K1 dan K2 pada jam ke-0 hingga jam ke-12, dan K3 pada jam ke-0 hingga jam ke-18 masih mempertahankan kekenyalan daging. Hal ini, didukung oleh pernyataan Nonci *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa daging segar memiliki konsistensi kenyal dan tidak berlendir. Sedangkan pada K0 jam ke-12 dan jam ke-18 dan K1, K2 jam ke-18 menunjukkan tekstur daging yang lembek dan lembek berlendir. Tekstur daging menjadi lembek dan berlendir seiring dengan lama penyimpanan. Lendir yang terdapat pada permukaan daging disebabkan

karena protein dalam bentuk asam amino sudah mengalami proses metabolisme oleh mikroba sehingga daging menjadi basah (Arizona *et al.*, 2011).

Amri *et al.* (2018) mengatakan bahwa timbulnya lendir dapat terjadi karena adanya pertumbuhan massa bakteri dan lepasnya struktur protein daging sehingga dapat menjadi tanda awal kebusukan daging. Beberapa jenis bakteri pembusuk yang dapat menimbulkan lendir pada daging adalah *Pseudomonas*, *Lactobacillus*, *Enterococcus*, *Weissella*, dan *Brochothrix* (Olaoye dan Ntuen, 2011).

Keberadaan mikroba yang memiliki kemampuan mengurai yang terkandung dalam daging menyebabkan konsistensi daging

menjadi lembek (Arizona *et al.*, 2011). Soeparno (2005) mengatakan bahwa daging yang mempunyai kekenyalan rendah (jika ditekan dengan jari terasa lunak), dan diikuti dengan perubahan warna daging yang tidak normal, maka daging tersebut tidak layak dikonsumsi.

Kemampuan kelompok K3 untuk mempertahankan kualitas tekstur yang baik hingga pada jam ke-18 juga berkorelasi positif dengan tingginya ekstrak daun kelor yang diketahui mengandung senyawa antimikroba (Aminah *et al.*, 2015; Bukar *et al.*, 2010). Berdasarkan kualitas tekstur dapat dinilai bahwa pada kelompok K3 tidak terjadi pembusukan pada daging hingga pada jam ke-18.

Tingkat keempukkan daging sangat berhubungan dengan tiga kategori protein otot yaitu protein

jaringan ikatan (kolagen, elastin, retikulin, dan mukopolisakarida matriks), miofibril (terutama miosin, aktin, dan tropomiosin), dan sarkoplasma (protein-protein sarkoplasmatik dan sarkoplasmatik retikulum) (Soeparno, 2005). Soeparno (2005) mengemukakan bahwa setelah ternak dipotong, maka kontraksi otot akan berhenti. Dengan berhentinya kontraksi ini, maka akan terjadi ikatan miofilamen aktin dan miofilamen miosin membentuk aktomiosin yang bersifat permanen (*irreversible*). Terbentuknya ikatan aktomiosin menyebabkan daging menjadi kenyal.

Aroma daging sapi

Hasil pengamatan untuk pengaruh lama simpan dalam perendaman ekstrak daun kelor terhadap aroma daging, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata hasil penilaian pada pemeriksaan aroma daging

Kelompok	Lama Peletakan			
	Jam ke-0	Jam ke-6	Jam ke-12	Jam ke-18
K0	3	3	1	1
K1	2	2	2	2
K2	2	2	2	2
K3	2	2	2	2

Keterangan:

- 1 (Kriteria 1) : berbau busuk
- 2 (Kriteria 2) : berbau khas daun kelor
- 3 (Kriteria 3) : berbau khas daging

Berdasarkan hasil pengamatan aroma daging pada Tabel 3, ditunjukkan bahwa bau daging sapi pada pengamatan 0-6 jam pada kelompok K0 masih menunjukkan bau khas daging segar.

Perubahan aroma pada kelompok K0 terjadi pada jam ke-12 hingga jam ke-18, yaitu aroma daging berbau busuk. Bau busuk pada daging disebabkan karena adanya pertumbuhan dan aktivitas

mikroorganisme yang merusak protein pada daging. Hal ini sesuai dengan pernyataan Adams dan Moss (2008) bahwa pertumbuhan mikroba pada makanan ditandai dengan bau busuk dan perubahan rasa. Daging yang diletakkan pada suhu ruang selama berjam-jam akan mengalami pertumbuhan bakteri yang sangat cepat dan menyebabkan kerusakan protein pada daging sehingga mengalami perubahan bau pada daging. Suardana dan Swacita (2009) menjelaskan bahwa bau busuk pada daging selain dipengaruhi oleh mikroorganisme yang merusak protein dapat juga disebabkan oleh aktivitas campuran dari enzim *lipolitik triasilgliserol*, oksidatif asam lemak tak jenuh serta produk degradasi protein yang terakumulasi dalam jaringan lemak. Produk degradasi protein daging dapat diketahui dari pelepasan gas-gas amonia, hidrogen sulfida, dan metil merkaptan yang berbau busuk. Pelepasan gas-gas ini bersumber dari asam-asam amino penyusun protein daging.

Pada kelompok K1, K2, dan K3 cenderung mempertahankan aroma daging yang berbau khas daun kelor bahkan hingga jam ke-18. Hal ini disebabkan karena daun kelor mengandung enzim lipoksidase,

enzim ini dapat menguraikan lemak menjadi senyawa-senyawa penyebab bau kelor yang tergolong pada kelompok heksaldehid dan heksanol (Aulia, 2019). Semakin tinggi jumlah konsentrasi ekstrak daun kelor pada perendaman daging maka semakin kuat aroma kelor pada daging. Hal ini didukung oleh pendapat Mardiyah (2019) bahwa aroma daun kelor tidak dapat dihilangkan namun hanya dapat dikurangi aroma daun kelor dengan menggunakan proses *blanching*, oleh karena itu, penggunaan daun kelor pada konsentrasi yang rendah tetap menghasilkan aroma khas daun kelor.

Pemeriksaan pH daging sapi

Tingkat keasaman (pH) merupakan salah satu indikator penentu kualitas daging. Rata-rata pH normal daging sapi berkisar antara 5,3–5,8 (Soeparno, 2005). Berdasarkan hasil uji statistik terdapat perbedaan yang sangat nyata antara konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap lama penyimpanan daging dan nilai pH daging ($P < 0,01$). Interaksi antara ekstrak daun kelor dan lama penyimpanan menunjukkan tidak ada pengaruh yang nyata terhadap nilai pH daging ($P < 0,05$).

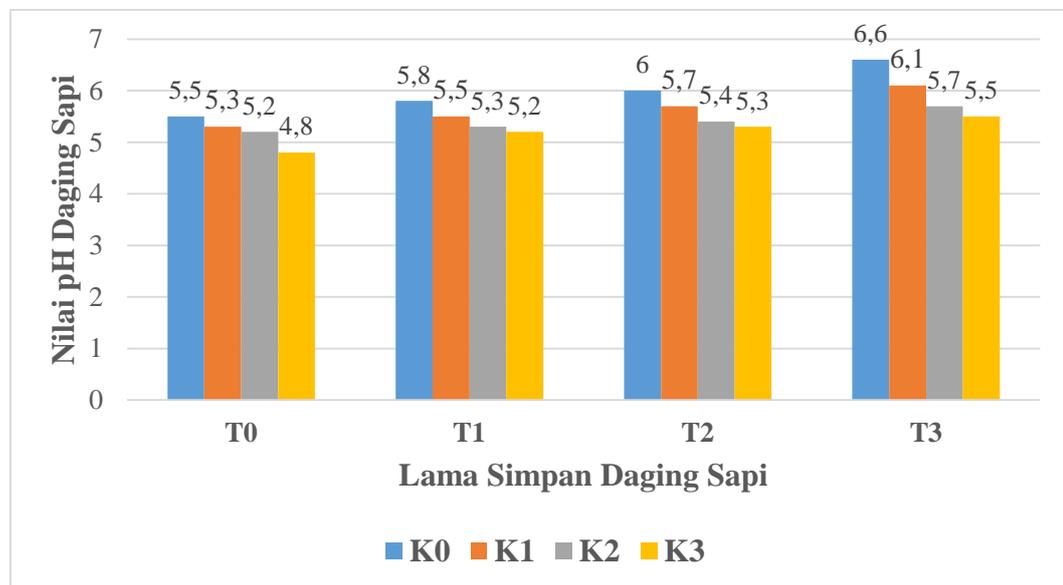
Tabel 4. Hasil uji sidik ragam terhadap pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama simpan terhadap nilai pH

Sumber	Df	Mean square	F	Sig
Konsentrasi ekstrak daun kelor	3	1.375	50.372	.000
Lama simpan daging	3	1.225	44.875	.000
K*LP	9	.045	1.985	.075

Keterangan : * menunjukkan pola interaksi; sumber berpengaruh nyata jika (P<0,05)

Tabel 5. Nilai pH ekstrak daun kelor

Konsentrasi	Nilai pH
5 %	4,2
10 %	3,9
15 %	3,6



Gambar 2. Grafik pH daging

Berdasarkan hasil rata-rata pH yang ditunjukkan pada Tabel 8, menunjukkan bahwa pada K0 jam ke-6 hingga jam ke-18 mengalami peningkatan pH. Pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 terjadi peningkatan pH namun masih dalam kisaran pH normal. Adanya peningkatan pH pada K0 disebabkan karena adanya pertumbuhan mikroba, seperti yang dikemukakan oleh (Lawrie, 2003) bahwa

peningkatan pH daging disebabkan oleh lama simpan daging pada suhu ruang sehingga mulai menunjukkan terjadinya perusakan protein oleh mikroorganisme. Pada kelompok perlakuan nilai pH daging termasuk dalam nilai pH daging normal. Hal ini diduga karena adanya pengaruh ekstrak daun kelor yang memiliki pH asam yaitu K1 memiliki pH 4,2, K2 memiliki pH 3,9, K3 memiliki pH 3,6 dan juga kandungan antimikroba

dalam daun kelor yaitu flavonoid dan tanin yang memiliki kemampuan untuk memperlambat laju pertumbuhan bakteri. Semakin rendah pH suatu produk, umumnya akan meningkatkan daya simpan produk, karena bakteri akan sulit tumbuh pada pH rendah kecuali bakteri yang tahan pada pH rendah (Achidophilic) (Soeparno, 2005). Mikroorganisme dapat tumbuh pada kisaran pH 6,0-8,0 atau pada pH

yang bersifat basa (Sutrisna *et al.*, 2015).

Hasil uji Duncan pengaruh lama simpan terhadap kualitas daging sapi yang ditinjau dari pH menunjukkan bahwa nilai pH pada jam ke-0 berbeda nyata dengan nilai pH pada jam ke-6 hingga jam ke-18. Nilai pH pada jam ke-6 hingga jam ke-12 menunjukkan tidak ada perbedaan nyata. Sedangkan nilai pH pada jam ke-6 hingga jam ke-12 berbeda nyata dengan jam ke-18.

Tabel 6. Hasil uji Duncan pengaruh lama simpan terhadap nilai pH daging sapi

Lama simpan	Rata-rata
Jam ke-0	5,2417 ^a
Jam ke-6	5,5000 ^b
Jam ke-12	5,6333 ^b
Jam ke-18	6,0083 ^c

Keterangan: superskip yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata

Hasil uji Duncan pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap pH daging sapi menunjukkan bahwa setiap kelompok perlakuan berbeda nyata.

K0 berbeda nyata terhadap K1, K2, dan K3. Kelompok perlakuan K1 berbeda nyata dengan K2 dan K3. Kelompok K2 berbeda nyata dengan K3.

Tabel 7. Hasil uji Duncan pengaruh konsentrasi daun kelor terhadap pH daging sapi

Konsentrasi	Rata-rata
K0	6,0250 ^a
K1	5,6833 ^b
K2	5,4333 ^c
K3	5,2417 ^d

Keterangan: superskip yang berbeda menunjukkan adanya beda nyata

Pemeriksaan Awal Pembusukan Daging

Hasil pemeriksaan pada keempat kelompok daging menggunakan dua kriteria, yaitu hasil positif (+) dan hasil negatif (-). Hasil positif (+) menunjukkan bahwa

terjadi awal pembusukan dengan terbentuknya kabut NH₄Cl pada dinding tabung reaksi sedangkan hasil negatif (-) menunjukkan bahwa tidak terjadi awal pembusukan dengan tidak terbentuknya kabut NH₄Cl.

Tabel 8. Hasil pemeriksaan awal pembusukan dengan uji Eber

Kelompok	Lama Peletakan			
	Jam ke-0	Jam ke-6	Jam ke-12	Jam ke-18
K0	-	+	+	+
K1	-	-	+	+
K2	-	-	-	+
K3	-	-	-	-

Berdasarkan hasil pengamatan uji Eber Tabel 8, menunjukkan bahwa pada uji Eber yang dilakukan kelompok K0 menunjukkan hasil negatif pada jam ke-0. Pada jam ke-6 hingga jam ke-18 menunjukkan hasil positif. Kelompok K1 menunjukkan hasil negatif pada jam ke-0 hingga jam ke-6, sedangkan hasil positif ditunjukkan pada jam ke-12 hingga jam ke-18. Kelompok K2 menunjukkan hasil negatif pada jam ke-0 hingga jam ke-12, sedangkan hasil positif ditunjukkan pada jam ke-18. Sedangkan pada kelompok K3 menunjukkan hasil negatif hingga jam ke-18.

Perbedaan lama waktu pembusukan dapat terjadi karena adanya senyawa antimikroba yang terkandung dalam ekstrak daun kelor dengan konsentrasi pada setiap kelompok perlakuan yang berbeda. Hasil uji Eber pada kelompok K3 menunjukkan bahwa tidak terjadi pembusukan pada daging hingga jam ke-18. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelompok K3 yang memiliki konsentrasi ekstrak daun kelor yang tinggi yaitu sebanyak 15% mampu menekan pertumbuhan dan aktivitas bakteri hingga 18 jam.

Prinsip kerja pada uji Eber adalah jika mengalami pembusukan

akan mengeluarkan gas NH_3 , gas NH_3 ini kemudian berikatan dengan asam kuat (HCl) sehingga membentuk gas NH_4Cl sehingga hasil dari pengujian Eber pada daging yang busuk akan menghasilkan gas putih pada dinding tabung reaksi (Dengen, 2015). Pembusukan daging dapat disebabkan karena adanya kontaminasi dan pertumbuhan mikroorganisme (mikroba) pembusuk. Menurut ANZFA (2001), suhu 4°C sampai 60°C merupakan suhu yang dapat mempercepat pertumbuhan bakteri sehingga batas waktu penyimpanan daging yang dianjurkan pada suhu tersebut berkisar 2 sampai 4 jam dan tidak boleh melebihi batas waktu tersebut.

Aktivitas mikroba pembusuk menyebabkan terjadinya degradasi protein daging menjadi asam amino sehingga sel-sel daging menjadi busuk (Usmiati dan Marwati, 2007). Hal ini menyebabkan menurunnya kualitas daging dan daya simpan daging. Beberapa jenis bakteri pembusuk yang terdapat pada daging sapi segar adalah *Achinetobacter calcoaceticus*, *Bacillus alvei*, *B. cereus*, *Bacillus licheniformis*, *Klebsiella oxytoca*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus*

saprophyticus, *Enterobacter aerogenes*, dan *E. coli* (Purwani, 2008).

Pemeriksaan Total Plate Count (TPC) Daging Sapi

Pemeriksaan TPC bertujuan untuk menghitung jumlah bakteri

pada daging dan juga pada penelitian ini uji TPC dilakukan untuk membandingkan jumlah bakteri yang terdapat pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan pada daging sapi. Hasil pemeriksaan TPC pada penelitian ini disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rataan hasil perhitungan TPC daging sapi

	Lama simpan daging			
	Jam ke-0	Jam ke-6	Jam ke-12	Jam ke-18
K0	$8,8 \times 10^5$	$1,7 \times 10^{7*}$	$2,9 \times 10^{8*}$	$3,5 \times 10^{8*}$
K1	$8,0 \times 10^5$	$1,6 \times 10^{6*}$	$2,0 \times 10^{7*}$	$1,7 \times 10^{8*}$
K2	$5,6 \times 10^5$	$7,4 \times 10^5$	$8,3 \times 10^{6*}$	$2,2 \times 10^{7*}$
K3	$2,5 \times 10^5$	$4,9 \times 10^5$	$5,9 \times 10^5$	$6,8 \times 10^{6*}$

Keterangan: * menandakan nilai TPC melebihi batas cemaran SNI ($>1,0 \times 10^6$)

Berdasarkan hasil rata-rata perhitungan total cemaran bakteri pada Tabel 9, menunjukkan bahwa pada jam ke-18 semua kelompok berada diatas batas cemaran maksimum SNI. Jumlah TPC pada kelompok perlakuan K1, K2, dan K3 yang diberi perlakuan ekstrak daun kelor memiliki jumlah TPC lebih rendah dibandingkan K0. Namun, tetap terjadi pola peningkatan jumlah TPC seiring dengan lamanya waktu penyimpanan daging. Jumlah bakteri yang paling sedikit pada daging sapi segar yang direndam dalam larutan ekstrak daun kelor dengan konsentrasi 15% dengan jumlah koloni bakteri pada jam ke-12 mencapai $5,9 \times 10^5$ cfu/g. Standar Nasional Indonesia (SNI) merekomendasikan batas maksimal total cemaran mikroba (BMCM) pada daging segar yaitu 1×10^6 cfu/g, sehingga konsentrasi ekstrak daun

kelor sebesar 15% hingga jam ke-12 yang sesuai dengan SNI. Hal ini diduga karena tingginya antimikroba pada konsentrasi 15%. Sedangkan jumlah TPC pada K1 dan K2 sudah berada diatas batas cemaran mikroba sebelum jam ke-12.

Rendahnya jumlah TPC pada kelompok perlakuan disebabkan karena antibakteri yang terkandung di dalam ekstrak daun kelor yaitu saponin, tannin, flavonoid, dan alkaloid (Bukar *et al.*, 2010). 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 (Akinpelu *et al.*, 2014). Tanin memiliki kemampuan untuk menonaktifkan adhesin

bakteri, menghambat kerja enzim, menghambat transport protein pada selubung sel, dan menghambat kerja enzim (Rahman *et al.*, 2017). Selain itu, alkaloid dapat mengganggu terbentuknya komponen peptidoglikan pada sel, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Ajizah, 2014).

Selain itu, disebabkan oleh rendahnya pH pada ekstrak daun kelor sehingga dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Peran masing-masing senyawa aktif yaitu 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 (Akinpelu *et al.*, 2014). Flavonoid dapat berperan

secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari metabolisme mikroorganisme seperti bakteri. Mekanisme kerjanya dengan cara mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan sehingga pembentukan dinding sel bakteri terganggu dan mengalami lisis (Afrianti *et al.*, 2013).

Tanin merupakan polimer fenolik yang mempunyai sifat antimikroba dan bersifat racun terhadap khamir, kapang, dan bakteri. Tanin akan berikatan dengan dinding sel bakteri sehingga akan menghambat pertumbuhan aktivitas enzim protease dan dapat membentuk ikatan kompleks dengan polisakarida (Cowan, 1999). Selain itu, alkaloid dapat mengganggu terbentuknya komponen peptidoglikan pada sel, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut (Ajizah, 2014).

Tabel 10. Hasil uji sidik ragam pengaruh konsentrasi daun kelor dan lama simpan terhadap TPC daging sapi

Sumber	Df	Mean square	F	Signifikan
Konsentrasi ekstrak daun kelor	3	7,1E+20	69,154	.000
Lama simpan	3	5,2E+20	51,019	.000
K*LP	9	2,3E+20	23,009	.000

Keterangan: *menunjukkan pola interaksi; sumber berpengaruh nyata jika $P < 0,05$

Secara statistik yang ditunjukkan pada Tabel 10, faktor konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama penyimpanan daging berpengaruh sangat nyata terhadap

nilai TPC ($P < 0,01$). Interaksi antara konsentrasi ekstrak daun kelor dan lama penyimpanan daging berbeda sangat nyata terhadap nilai TPC ($P < 0,01 >$).

Tabel.11 Hasil uji Duncan pengaruh konsentrasi ekstrak daun kelor terhadap nilai TPC daging sapi

Konsentrasi ekstrak daun kelor	Rata-rata
0% (K0)	1,6X10 ^{8(a)}
5% (K1)	5,0X10 ^{7(b)}
10% (K2)	5,7X10 ^{6(c)}
15% (K3)	5,0 x 10 ^{5(c)}

Keterangan: superskip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata

Hasil uji Duncan yang ditunjukkan pada Tabel 11, menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan daging sapi semakin tinggi nilai TPC pada daging sapi. Berdasarkan hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan nyata terhadap nilai TPC pada jam ke-0 dengan jam ke-6, jam ke-12, dan jam ke-18. Sedangkan pada jam ke-12 hingga jam ke-18 menunjukkan tidak adanya perbedaan nyata. Hasil penelitian ini menunjukkan terjadinya pola peningkatan jumlah TPC seiring dengan lamanya waktu penyimpanan daging. Hal ini disebabkan karena aktivitas ekstrak daun kelor terhadap daging sapi bersifat menghambat pertumbuhan bakteri (bakteriostatik) tidak membunuh bakteri (bakterisidal). Sehingga pada kelompok perlakuan tetap terjadi pertumbuhan walaupun telah diberi

perlakuan dengan perendaman ekstrak daun kelor.

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa semakin rendah konsentrasi ekstrak daun kelor maka semakin tinggi nilai TPC. Hal ini dikarenakan laju pertumbuhan bakteri yang cepat sehingga tidak dapat dihambat oleh senyawa antimikroba dalam jumlah yang kecil. Berdasarkan uji sidik ragam terdapat perbedaan nyata antara nilai TPC pada kelompok kontrol dengan konsentrasi ekstrak daun kelor 0% (K0) terhadap kelompok dengan konsentrasi ekstrak daun kelor 5% (K1), kelompok dengan konsentrasi ekstrak daun kelor 10% (K2), kelompok dengan konsentrasi ekstrak daun kelor 15% (K3). Hasil ini juga menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada kelompok perlakuan K2 dan K3.

Tabel 12. Hasil uji Duncan pengaruh lama simpan daging terhadap nilai TPC

Lama penyimpanan	Rata-rata
Jam ke-0	6,2 x 10 ^{5(a)}
Jam ke-6	4,9 x 10 ^{6(a)}
Jam ke-12	7,8 x 10 ^{7(b)}
Jam ke-18	1,3 x 10 ^{9(c)}

Keterangan: superskip berbeda dalam kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata

Perbandingan Kualitas Daging Sapi

Perbandingan kualitas daging babi pada kelompok Kontrol (K0), kelompok dengan pemberian ekstrak daun kelor konsentrasi 5% (K1), kelompok dengan pemberian ekstrak daun

kelor konsentrasi 10% (K2) dan kelompok dengan pemberian ekstrak daun kelor konsentrasi 15% (K3) selama penyimpanan 0 jam (T1), 6 jam (T2), 12 jam (T3), dan 18 jam (T3) pada suhu ruang dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perbandingan kualitas daging sapi

Parameter	K0				K1				K2				K3			
	T0	T1	T2	T3												
1. Organoleptik																
•Warna	4	4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3
•Tekstur	3	3	2	1	3	3	3	2	3	3	3	2	3	3	3	3
•Aroma	3	3	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2. Ph	5,5	5,8	6,0	6,6	5,3	5,5	5,7	6,1	5,2	5,3	5,4	5,7	4,8	5,2	5,3	5,5
3. Uji Eber	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-
4. TPC (cfu/g)	≤	≥	≥	≥	≤	≥	≥	≥	≤	≤	≥	≥	≤	≤	≤	≥

Keterangan: **Warna:** 1= Merah kecoklatan, 2= Merah kehijauan, 3= Hijau, dan 4= Merah cerah; **Tekstur:** 1= Lembek berlendir, 2= Lembek, 3= Kenyal; **Aroma:** 1= Sangat berbau busuk, 2= Berbau khas daun kelor, dan 3= Berbau khas daging segar; **pH:** pH normal daging sapi 5,3-5,8; Uji Eber: (-) tidak terjadi awal pembusukkan, (+) terjadi awal pembusukkan; **TPC= (≤)** berada dibawah batas cemaran SNI (<1,0x10⁶), berada dibawah batas cemaran SNI (>1,0x10⁶).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa pemberian ekstrak daun kelor pada perlakuan K3 (15%) berpengaruh juga terhadap warna, aroma, dan tekstur serta dapat

memperpanjang masa simpan daging dan berpotensi sebagai bahan pengawet alami.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lanjutan tentang toksisitas pada ekstrak daun kelor pada konsentrasi 15%. Perlu dilakukan penelitian

lanjutan tentang cita rasa daging sapi segar yang diberi perlakuan daun kelor.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams MR dan Moss MO. 2008. *Food Microbiology*. Cambridge (UK) : Royal Society Of Chemistry.
- Aulia SV. 2019. 'Pengaruh Penambahan Konsentrasi Bawang Putih (*Allium sativum* L.) pada Mi Kelor (*Moringa oleifera* L.) terhadap Daya Simpan dan Daya Terima Konsumen'. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Afrianti LH. 2010. *Pengawetan Makanan Alami dan Sintetis*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Afrianti M, Dwiloka B, dan Setiani BE. 2013. Total Bakteri, pH, dan Kadar Air Daging Ayam Broiler Setelah Direndam dengan Ekstrak Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Selama Masa Simpan. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 4(7):3-6.
- Ajizah A. 2004. Sensitivitas *Salmonella typhimurium* terhadap Ekstrak Daun Psidium Guajava L. *Bioscientiae*, 1(1): 31-38.
- Akinpelu BA, Igbeneghu OA, Awotunde AI, Iwalewa EO, dan Oyedapo OO. 2014. Antioxidant and Antibacterial Activities of Saponin Fractions of *Erythropheleum suaveolens* (Guill. And Perri.) Stem Bark Extract. *Scientific Research and Essays*, 9(18): 826-833.
- Aminah S, Ramdhan T, dan Yanis M. 2015. Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*). *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2):35-36.
- Amri MC, Sugito, Sulasmi, Nurliana, Ismail, dan Abrar M. 2018. Quality of Broiler Meat after Treatment of Jaloh Extract and Turmeric Extract and Infected by *Eimeria tenella*. *Jurnal Medika Veterinaria*, 12 (2):77- 83.
- [ANZFA] Australia New Zealand Food Authority. 2001. *Food Safety Standards: Temperature Control Requirements*. Australia.

- Arizona R, Suryanto E, dan Erwanto Y. 2011. Pengaruh Konsentrasi Asap Cair Tempurung Kenari dan Lama Penyimpanan terhadap Kualitas Kimia dan Fisik Daging. *ISSN*, 35(1): 50-56.
- Ayotunde EO, Fagbenro OA, dan Adebayo OT. 2011. Toxicity of Aqueous Extract of *Moringa oleifera* Seed Powder to Nile Tilapia *Oreochromis Niloticus* (LINNE1779), fingerlings. *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science*, 1(4): 142-150.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Metode Penghitungan Cemar Mikroba dalam Daging, Telur, dan Susu serta Hasil Olahannya*. SNI 2897 : 2008, BSN : Jakarta.
- [BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2008. *Mutu karkas dan Daging Sapi*. SNI 3932 : 2008, BSN : Jakarta.
- Bukar A, Uba A, dan Oyeyi TI. 2010. Antimicrobial Profile of *Moringa oleifera* Lam Extracts Against Some Food-Borne Microorganism. *Bayero Journal of Pure and Applied Sciences*, 3(1): 43-48.
- Cowan MM. 1999. Plants Product as Antimicrobial Agents. *Clinical review*, 18(4): 56-82.
- 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 Makasar'. [Skripsi]. Makasar: Universitas Hassanudin.
- [Depkes] Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi R, Hafid H, dan Pagala MA. 2018. Kualitas Organoleptik Daging Sapi yang Diberi Pasta Lengkuas (*Alpinia galanga L.*) dengan Lama Simpan yang Berbeda. *JITRO*, 5(2): 28-29.
- Javalin T, Purwijantiningih E, dan Swasti RY. 2013. Pemanfaatan Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Nanas (*Ananas comosus L.*) sebagai Biopreservatif Daging Ayam [Tesis]. Yogyakarta: Universitas Adma Jaya.
- Karlina CY, Ibrahim M, dan Trimulyo G. 2013. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herba Krokot (*Portulaca oleracea L.*) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Lentera Bio* 2(1): 87-93.

- Kurniasih. 2015. Khasiat dan Manfaat Daun Kelor untuk Penyakit. Pustaka Baru Press, Yogyakarta.
- Lalas S dan Tsaknis J. 2002. Extraction and Identification of Natural Antioxidant from the Seeds of the Moringa Oleifera Tree Variety of Malawi. *JAACS*,79(7):677-683.
- Lawrie RA. 2003. *Ilmu Daging*. Cetakan V. UI press. Jakarta.
- Mardiyah BA. 2019. Pengaruh Penambahan Daun Kelor (*Moringa oleifera lam*) dan Tulang Ayam terhadap Sifat Organoleptik dan Tingkat Kesukaan Nugget Ayam. *e-Jurnal Tata Boga* 8(2):3-4).
- Nonci FY, Rusli, dan Jumatia. 2015. Uji Efektivitas Antibakteri Buah Mnegkudu (*Morinda citrifolia* L. Asal Makasar pada Daging Sapi. *JF FIK UINAM*, 3(1): 2-3.
- Olaoye OA dan Ntuen IG. 2011. Spoilage and Preservation of Meat: A General Appraisal and Potential of Lactic Acid Bacteria as Biological Preservatives. *International Research Journal of Biotechnology*,2(1): 033-046
- Olaoye OA dan Onilude AA. 2010. Investigation on the Potential Application of Biological Agents in the Extention of Shelf Life of Fresh Beef in Nigeria Investigation on the Potential Application of Biological Agents in the Extension of Shelf Life of Fresh Beef in Nigeria. *World J Microbiol Biotechnol*,26: 1445-1454.
- Purwani E, Retnaningtyas E, dan Widyowati D. 2008. *Pengembangan Pengawet Alami dari Ekstrak Lengkuas, Kunyit, dan Jahe pada Daging dan Ikan Segar*. Laporan Penelitian, Fakultas Ilmu Kedokteran, Universitas Muhammadiyah: Surakarta.
- Rahman FA, Haniastuti T, dan Utami TW. 2017. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) pada *Streptococcus mutans* ATCC 35668. *ISSN*, 3(1): 4-6.
- Siregar MU, Kallau NHG, dan Tangkonda E. 2014. Tingkat Kontaminasi *Escherichia coli* Pada Dendeng Sapi yang berasal dari Industri Rumah Tangga di Kota dan Kabupaten Kupang. *Prosiding Seminar Nasional Penrapan Konsep One Health Dalam Penangan Emerging Dan Re- Emerging Deseases Skala Nasional Dan Global Kupang 30 Oktober 2014*, Tim Penyusun Fakultas

- Kedokteran Hewan Undana, Lembaga Penelitian Undana. Hal. 193-213.
- Siti NW dan Bidura IGNG. 2017. Pemanfaatan Ekstrak Air Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Melalui Air Minum Untuk Meningkatkan Produksi dan Menurunkan Kolesterol Telur Ayam. Fakultas Peternakan, Universitas Udayana: Denpasar.
- Suardana IW dan Swacita IBN. 2009. *Higiene Makanan*. Udayana University Press, Denpasar, Bali.
- SutrisnaR, EkowatiCN, dan SinagaE. 2015. Pengaruh pH terhadap Produksi Antibakteri oleh Bakteri Asam Laktat dari *Suitik*. *J. Chem. Environ*, 4(2):8-15.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Cetakan III Gadj
- Mada University Press, Yogyakarta.
- Suada IK, Purnama DID, dan Agustina KK. 2018. Infusa Daun Salam Mempertahankan Kualitas dan Daya Tahan Daging Sapi Bali. *Buletin Veteriner Udayana*, 10(1):100-109.
- Usmiati S dan Marwati T. 2007. Seleksi dan Optimasi Proses Produksi Bakteriosin dari *Lactobacillus sp. J. Pascapanen* 4(1):27-37.
- Widowati I, Efiyati S, dan Wahyuningtyias. 2014. Uji Aktifitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap Bakteri Pembusuk Ikan Segar (*Pseudoonas Aeruginosa*). *Pelita*, 9(1):146-157.

**KAJIAN HISTOKIMIA SEBARAN KARBOHIDRAT ASAM PADA
LAMBUNG DEPAN SAPI SUMBA ONGOLE (*Bos indicus*)**

*(A Histochemical Study of Acid Carbohydrate Distribution of Forestomach
Sumba Ongole Cattle (*Bos indicus*))*

Theresia Bergita Paulino¹, Filphin Adolfin Amalo^{2*}, Ingrid Trinidad Maha²

¹Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

²Laboratorium Anatomi, Fisiologi, Farmakologi dan Biokimia Fakultas
Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana

*Korespondensi e-mail: drh.filphin.amalo@gmail.com

ABSTRACT

*Sumba ongole (*Bos indicus*) is one of the Indonesian local cattle breeds that has a high number of carcasses and good adaptability to the dry climate and low humidity on the island of Sumba. Cattle have a forestomach consisting of the rumen, reticulum, and omasum, which functions to ferment and absorb nutrition. This study aims to determine the distribution of acid carbohydrates in the rumen, reticulum, and omasum of sumba ongole cattle. Six samples of the rumen, reticulum, and omasum were collected from East Sumba Slaughter House, fixed in formalin 10 %, processed histologically, and continued with alcian blue (AB) staining. The result showed the various/different intensity of acid carbohydrates in each of the tunica of the rumen, reticulum, and omasum. The distribution is mostly found in the stratum corneum lamina epithelium. The results of this study indicate that the stratum corneum is the layer that is more frequently exposed to food that requires acid carbohydrates in its function to protect the forestomach as well as to lubricate the food to make it easier to digest.*

Keywords : sumba ongole cattle, forestomach, acid carbohydrates

PENDAHULUAN

Sapi sumba ongole (SO) termasuk dalam rumpun sapi zebu atau sapi berpunuk. Sapi ini memiliki daya adaptasi yang baik terhadap iklim kering dan kelembapan yang rendah di Pulau Sumba. Keunggulan dari sapi sumba ongole yaitu memiliki jumlah karkas yang tinggi, sehingga dapat dibudidayakan untuk penggemukan (Agung *et al.*, 2015). Jumlah karkas dipengaruhi oleh

bobot badan sapi. Oleh karena itu, untuk menghasilkan bobot badan yang optimal, maka diperlukan manajemen pakan yang baik serta ditunjang oleh daya digesti dari sapi. Daya digesti dari sapi dipengaruhi oleh fungsi dari sistem organ pencernaan. Salah satu organ pencernaan yang berperan penting adalah lambung.

Sapi merupakan hewan ruminansia (poligastrik) yang mempunyai lambung depan terdiri dari rumen (perut handuk), retikulum (perut jala), omasum (perut kitab), dan lambung sejati, yaitu abomasum. Secara umum, lambung ruminansia berfungsi untuk mencerna bahan pakan yang memiliki serat tinggi seperti hijauan (Susanto, 2013). Secara histologi, struktur lambung depan ruminansia (rumen, retikulum dan omasum) memiliki ciri khusus berupa epitel pelindung yaitu epitel pipih banyak lapis yang mengalami keratinisasi yang berperan penting dalam membantu mencerna pakan yang kasar dan keras serta

melindungi membran mukosa lambung dari kerusakan mekanik (Wang *et al.*, 2014).

Schauer (1982) menyatakan bahwa lambung depan sapi SO terdapat kandungan mukopolisakarida asam. Mukopolisakarida asam memiliki peranan penting dalam melawan invasi patogen potensial, melumasi atau lubrikasi dan memproteksi saluran pencernaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sebaran karbohidrat asam pada lambung depan sapi sumba ongole yang diharapkan dapat melengkapi data mengenai sistem pencernaan sapi sumba ongole.

METODOLOGI

Sampel organ rumen, retikulum dan omasum dikoleksi dari enam ekor sapi sumba ongole (*Bos indicus*) yang dipotong di Rumah Potong Hewan Kabupaten Sumba Timur. Sampel tersebut difiksasi

dalam formalin 10% kemudian dilanjutkan dengan proses pembuatan preparat histologi, pewarnaan *Alcian Blue* (AB) dan pengamatan mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Karbohidrat Asam Pada Rumen Sapi Sumba Ongole

Struktur histologi rumen sapi sumba ongole terdiri atas empat lapisan yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Tunika mukosa rumen

hanya terdiri atas dua lamina yaitu lamina epithelia dan lamina propria. Hasil pengamatan sebaran karbohidrat asam pada setiap tunika dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 1.

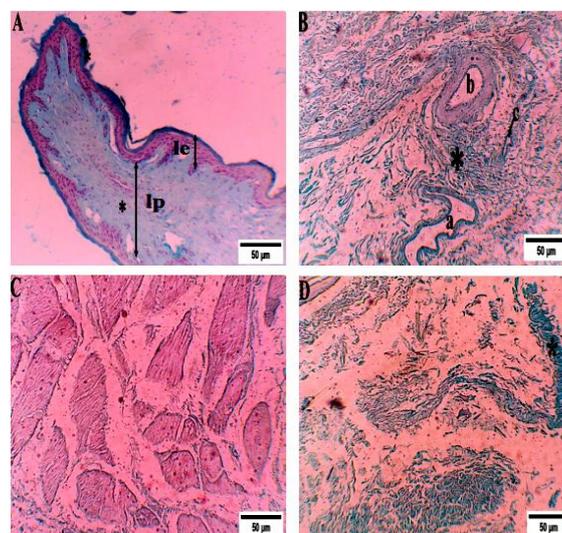
Tabel 1. Sebaran dan intensitas reaksi karbohidrat asam pada rumen, retikulum dan omasum sapi sumba ongole dengan pewarnaan AB.

Lapisan	Daerah lambung depan		
	Rumen	Retikulum	Omasum
Tunika mukosa			
• Lamina epithelia	++	+++	+
• Lamina propria	+	++	+
• Lamina muskularis mukosa	-	-	-
Tunika submukosa	+	++	+
Tunika muskularis	-	-	-
Tunika serosa	+	-	-

Keterangan: Negatif (-), lemah (+), sedang (++), kuat (+++)

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Ahmed dan Al-Asadi (2016) pada kerbau, mukopolisakarida asam tersebar pada keempat tunika dari rumen, namun dengan intensitas terkuat pada tunika mukosa. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh (Zitare *et al.*, 2013) pada rusa merah masa prenatal

menunjukkan bahwa mukopolisakarida asam rumen terdistribusi di semua tunika. Hasil yang berbeda dilaporkan oleh Al-Araji & Abood (2018) pada gazel yang menyatakan bahwa mukopolisakarida asam tidak ditemukan pada tunika mukosa rumen.



Gambar 1. Mikrofotografi rumen sapi sumba ongole terhadap pewarnaan AB. Tunika mukosa (A), Tunika submukosa (B), Tunika Muskularis (C), Tunika Serosa (D) le : Lamina epitel, lp : lamina propria, a : vena, b : arteri, c : kapiler, * : intensitas positif lemah (+), ** : intensitas positif sedang (++)

Karbohidrat asam terdiri dari asam hialuronat, kondroitin sulfat, hialuronosulfat, mukoin sulfat dan sialomusin (Kiernan, 1990 ; Zainuddin *et al.*, 2000). Musin yang mengandung karbohidrat asam pada lambung memiliki fungsi untuk melumasi makanan, sebagai adhesi sel, mencegah invasi patogen, dan sebagai proteksi. Tunika mukosa khususnya pada epitelium pipih banyak lapis berkeratin merupakan lapisan yang lebih sering terpapar dengan makanan sehingga memerlukan karbohidrat asam dalam menjalankan fungsinya untuk memproteksi dinding rumen serta untuk melumasi makanan agar lebih mudah untuk dicerna. Lamina epitel rumen terdiri dari stratum basal, spinosum, granulosum, dan korneum. Berdasarkan hasil pengamatan, karbohidrat asam lebih terlihat pada stratum korneum (Gambar 1A), hal ini dikarenakan keratin pada stratum korneum membentuk proteksi melawan pakan kasar dan berserat (Stinson dan Calhoun 1982 ; Neiva *et al.*, 2006).

Keberadaan mukopolisakarida asam dipengaruhi oleh perilaku makan dari hewan (Nurliani *et al.*, 2015). Perilaku makan ruminansia seperti kambing, rusa, sapi dan domba berbeda, hal ini yang mempengaruhi jenis pakan yang dikonsumsi. Menurut Parish *et al.* (2017), terdapat tiga kategori perilaku makan yaitu *grazer* (sapi dan domba), *browser* (gazel) dan *intermediate* (kambing). Perilaku makan dengan tipe *grazer* biasa merumput, sedangkan tipe

browser dan *intermediate* cenderung untuk memilih bagian dari tumbuhan yang mudah dicerna serta memiliki keterbatasan dalam mencerna selulosa dalam dinding sel tumbuhan seperti leguminosa/kacang-kacangan.

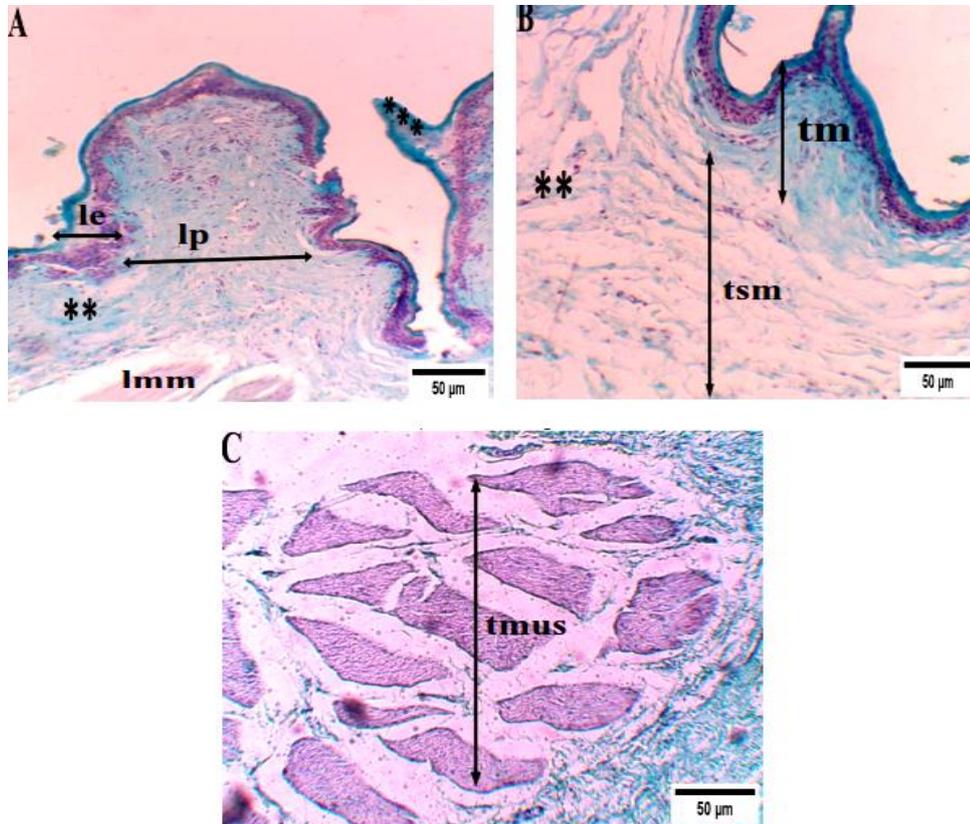
Dinding sel dari rumput tersusun atas selulosa yang akan pecah di lambung ruminansia menjadi karbohidrat yang lebih sederhana, sedangkan leguminosa atau kacang-kacangan adalah jenis pakan yang memiliki komposisi terbesar adalah protein. Pada sapi, selulosa yang terkandung dalam rumput akan dipecah menjadi karbohidrat yang lebih sederhana dan diserap di lambung, sehingga pada rumen sapi terdapat reaksi adanya mukopolisakarida. Sedangkan kandungan yang terbanyak pada leguminosa adalah protein itulah mengapa pada gazel tidak ditemukan mukopolisakarida pada tunika mukosa rumen (Al-Araji dan Abood, 2018; Amleni *et al.*, 2019).

Sebaran Karbohidrat Asam Pada Retikulum Sapi Sumba Ongole

Struktur histologi retikulum sapi sumba ongole terdiri atas empat tunika yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Pada tunika mukosa terdapat tiga lamina, yaitu lamina epithelia, lamina propria, dan lamina muskularis mukosa. Tunika mukosa pada retikulum membentuk lipatan yang saling terhubung dan memberi tampilan seperti sarang lebah. Epitelium mukosa retikulum berbentuk pipih banyak lapis yang mengalami keratinasi.

Keberadaan mukopolisakarida asam pada stratum korneum lamina epitel menunjukkan intensitas kuat (+++) dan intensitas sedang (++) terlihat pada lamina propria dan tunika submukosa. Sedangkan lamina

muskularis mukosa dan tunika muskularis tidak menunjukkan reaksi terhadap pewarnaan AB. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 2.



Gambar 2. Mikrofotografi retikulum sapi sumba ongle terhadap pewarnaan AB. Tunika mukosa (A), Tunika submukosa (B), Tunika muskularis (C). le : lamina epitel, lp : lamina propria, lmm : lamina muskularis mukosa, tm : tunika mukosa, tsm : tunika submukosa, tmus : tunika muskularis, *** : intensitas positif kuat (+++), ** : intensitas positif sedang (++).

Menurut Ahmed dan Al-Asadi (2016), mukopolisakarida asam tersebar pada semua tunika retikulum kerbau, dengan intensitas terkuat pada tunika mukosa. Masot *et al.* (2007) menegaskan bahwa pada tunika mukosa retikulum embrio dari fetus rusa merah terdapat mukopolisakarida asam. Adanya mukopolisakarida asam selama

perkembangan fetus berperan dalam melubrikasi kelenjar dengan sekresi musin, adhesi sel, mencegah infeksi patogen dan sebagai proteksi dari cairan amnion (Masot *et al.*, 2007; Suvarna *et al.*, 2005).

Sesuai dengan pendapat Nurliani *et al.* (2015) dan Parish *et al.* (2017) bahwa adanya mukopolisakarida asam pada

lambung depan ruminansia diduga menandakan kompleksitas dari sekreta yang dihasilkan serta mengakibatkan kompleksitas dari fungsi pencernaan fermentatif ruminansia. Pencernaan fermentatif terjadi di lambung depan dibantu oleh mikroorganisme dengan memecah selulosa dan hemiselulosa menjadi karbohidrat sederhana dan *volatile fatty acid* (VFA) yang terdiri dari asam propionat, asam asetat dan asam butirat yang nantinya akan diserap di lambung ditransportasikan ke jaringan tubuh sebagai sumber energi. Jenis pakan yang dikonsumsi ternak mempengaruhi metabolisme zat yang dihasilkan dan diserap di dalam lambung ruminansia. Sapi yang perilaku makannya merumput cenderung akan mengkonsumsi pakan dengan serat tinggi yang akan meningkatkan konsentrasi *volatile fatty acid* (VFA). Pakan dengan serat tinggi lebih cepat diserap sehingga jumlah VFA lebih banyak. Peningkatan produksi VFA menyebabkan meningkatnya produksi asam laktat yang merupakan asam kuat. Produksi asam laktat berlebih akan menyebabkan ulser pada dinding sel lambung ruminansia. Adanya mukopolisakarida asam pada lambung depan ruminansia berfungsi untuk mensekresi musin sebagai proteksi selama berlangsungnya proses fermentasi (Parish *et al.*, 2017; Amleni *et al.*, 2019).

Retikulum berfungsi untuk mencampur, regurgitasi dan eruktasi partikel yang dikonsumsi, jika

partikel tersebut berukuran besar akan dikembalikan ke rumen untuk dihancurkan kembali. Selain itu retikulum juga disebut sebagai tempat berkumpulnya "*junk*" *highdensity material* (Parish *et al.*, 2017) yang menyebabkan sering ditemukannya bahan-bahan bukan pakan seperti batu, paku, sekrup dan baut yang tanpa sengaja termakan oleh ruminansia. Oleh karena itu terlihat pada gambar dan tabel bahwa intensitas mukopolisakarida asam pada tunika mukosa retikulum yaitu pada stratum korneum lamina epitel menghasilkan intensitas positif kuat. Intensitas mukopolisakarida asam pada tunika mukosa tepatnya stratum korneum lamina epitel dan submukosa retikulum lebih tinggi dibandingkan rumen dan omasum sebab harus melindungi dinding retikulum dari bahan-bahan bukan makanan yang sering dijumpai pada retikulum.

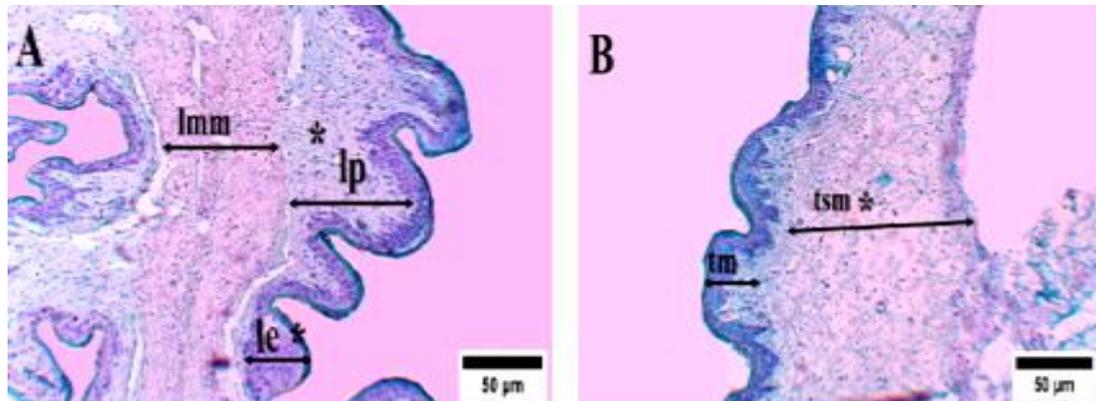
Sebaran Karbohidrat Asam Pada Omasum Sapi Sumba Ongole

Struktur histologi omasum sapi sumba ongole memiliki empat tunika yaitu tunika mukosa, tunika submukosa, tunika muskularis dan tunika serosa. Tunika mukosa terdiri dari tiga lamina yaitu lamina epitelia, lamina propria, dan lamina muskularis mukosa. Bentuk epitel dari tunika mukosa omasum adalah epitel pipih banyak lapis yang mengalami keratinasi.

Omasum sapi sumba ongole menunjukkan hasil positif lemah (+) pada stratum korneum dan lamina

propria tunika mukosa serta pada tunika submukosa. Sedangkan pada lamina muskularis mukosa, tunika muskularis dan tunika serosa tidak

menunjukkan reaksi terhadap pewarnaan AB. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel 1 dan gambar 3.



Gambar 3. Mikrofotografi omasum sapi sumba ongole terhadap pewarnaan AB. Tunika mukosa (A), Tunika submukosa (B). Le : Lamina epitel, lp : lamina propria, lmm : lamina muskularis mukosa, tm : tunika mukosa, tsm : tunika submukosa, * : intensitas positif lemah (+).

Hasil ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nurliani *et al.* (2015) pada kerbau rawa yang menyatakan bahwa pada lamina propria omasum menunjukkan reaksi positif terhadap mukopolisakarida asam. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Singh dan Sethi (2012) pada omasum kerbau masa prenatal ditemukan adanya mukopolisakarida asam pada tunika mukosa dan tunika muskularis dengan intensitas sedang. Setiap tunika pada omasum sapi sumba ongole menunjukkan reaksi yang berbeda-beda. Adanya perbedaan intensitas ini berkaitan dengan pemanfaatan mukopolisakarida pada setiap tunika. Penelitian Al-Araji dan Abood (2018) pada gazel dilaporkan bahwa mukopolisakarida asam tersebar pada tunika mukosa

omasum tepatnya pada lamina epitel dan lamina propria.

Perbedaan intensitas warna pada rumen, retikulum dan omasum dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah fungsi dari masing-masing organ. Omasum berperan dalam mengabsorpsi nutrisi dari pakan dan air, sehingga mukopolisakarida asam yang diperlukan sedikit jumlahnya. Sementara rumen dan retikulum berfungsi dalam pencernaan makanan secara fermentatif, sehingga diperlukan lebih banyak mukopolisakarida asam untuk melumasi makanan. Pencernaan fermentatif memerlukan bantuan mikroba sehingga diperlukan lebih banyak mukopolisakarida asam untuk adhesi. Makanan yang masuk ke rumen dan retikulum masih dalam keadaan kasar, mukopolisakarida

asam diperlukan untuk memproteksi dinding rumen dan retikulum agar

tidak mengalami ulcer (Parish *et al.*, 2017; Suvarna *et al.*, 2005).

KESIMPULAN

Sebaran karbohidrat asam pada masing-masing tunika rumen, retikulum, dan omasum sapi sumba ongole menunjukkan intensitas yang bervariasi. Sebaran paling banyak terdapat pada stratum korneum lamina epitel. Reaksi positif kuat

terlihat pada stratum korneum lamina epitel retikulum, reaksi positif sedang terlihat pada stratum korneum lamina epitel rumen dan reaksi positif lemah terlihat pada stratum korneum lamina epitel omasum.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung PP, Anwar S, Wulandari AS, Sudiro A, Said S, Tappa B. 2015. The potency of sumba Ongole (so) cattle: A study of genetic characterization and carcass productivity. *Journal of the Indonesian Tropical Animal Agriculture* 40 : 71–78.
- Ahmed S, Al-Asadi F. 2016. Histochemical study of mucopolysaccharides in stomach of buffalo (*Bubalus bubalis*). *Basrah Journal of Veterinary Research* 15 : 292–299.
- Al-A araji A, Abood D. 2018. Histological and histochemical features of the fore stomach in indigenous gazelle (*Gazella subgutturosa*). *Indian Journal of Animal Sciences* 9 : 14573-14579.
- Amleni LD, Amalo FA, Maha IT. 2019. Studi Histologis Rumen, Retikulum, dan Omasum Sapi Sumba Ongole (*Bos indicus*). Skripsi. Universitas Nusa Cendana : Kupang.
- Masot AJ, Franco AJ, Redondo E. 2007. Comparative analysis of the forestomach mucosa in red deer during prenatal development. *Revue de Medecine Veterinaire* 158 : 397–409.
- Neiva GSM, Da Mota DL, Batista ÂMV, Sousa-Rodrigues CF. Mucous Membrane of the Rumen of Ovines, Fed With Spineless, Forrage Cactus or Palm (Barbary Fig) (*Opuntia ficus indica* Mil): Hystochemical Study by Means of Light Microscopy. *International Journal of Morphology* 24 : 723–728.
- Nurliani A, Pitojo BT, Kusindarta DL. 2015. Residu gula glikokonjugat pada lambung depan kerbau rawa (*Bubalus bubalis*). *Jurnal Veteriner*

- 15 : 166-172.
- Parish J, Rivera J, Boland H. 2017. *Understanding the Ruminant Animal Digestive System*. Missisipi State University.
- Schauer BYR. 1982. (Ed) *Sialic acid: Chemistry, Metabolism and Function, Cell Biology Monograph*, Volume 10. New York : Springer Verlag, Vien. Pp 263-305
- Singh O, Sethi RS. 2012. Histochemistry of omasum of buffalo during prenatal development. *Indian Veterinary Journal* 89 : 52–55.
- Stinson ALW, Calhoun ML. 1982. *Sistema digestivo*. In: Delman, H. D. & Brown, E. M. *Histologia Veterinária* : Guanabara Koogan, Rio de Janeiro. Pp 164 - 211.
- Susanto E. 2013. Kajian suplementasi plant extract urea molasses multinutrient block (PE-UMMB) dalam ransum ternak ruminansia korban erupsi gunung berapi di Indonesia. *Jurnal Ternak* 4 : 26-38.
- Suvarna K, Layton C, Bancroft J. 2005. *Bancroft's Theory And Practice Of Histological Techniques*. ELSEVIER.
- Wang J, Li H, Zhang L, Zhang Y, Yue M, Shao B, Wang J. 2014. Histomorphometric characterization of forestomach of yak (*Bos grunniens*) in the Qinghai-Tibetan Plateau. *International Journal of Morphology* 32 : 871–881.
- Zitare I, Pilmane M, Jemeljanovs A. 2013. Histomorphology of the digestive system of red deer (*Cervus elaphus L.*) in Latvia. *Journal of Veterinary Medicine and Animal Health* 5 : 99-106.

EFFECT OF LACTIC ACID PALM LACTIC BACTERIA ON SILAGE QUALITY

Frans Umbu Datta¹, Annytha Detha^{2*}, Diana Rihi², Nancy Foeh³, Nema
Ndaong¹

¹Anatomy, Physiology, Pharmacology and Biochemistry Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University

²Laboratory of Veterinary Disease and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University

³Clinical, Reproductive, Pathology and Nutrition Laboratory, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University

*Correspondence e-mail: detha.air@staf.undana.ac.id

INTISARI

Kualitas silase dipengaruhi berbagai faktor, termasuk bakteri asam laktat sebagai starter dalam proses fermentasi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh isolat bakteri asam laktat dari nira lontar terhadap kualitas silase. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pembuatan probiotik, pembuatan silase dan pengujian kualitas silase. Penelitian ini dilakukan dalam 5 perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali dan menggunakan bahan utama pembuatan silase yaitu seluruh tanaman jagung. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa silase berwarna hijau kecokelatan, memiliki aroma segar, adanya kerusakan silase kurang dari 1%, dan terjadi penurunan derajat keasaman (pH) pada perlakuan. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bakteri asam laktat dari nira lontar yang digunakan sebagai starter memberikan efek yang baik terhadap kualitas silase jagung.

Kata kunci : bakteri asam laktat, nira lontar, silage, fermentation.

INTRODUCTION

Lactic acid bacteria are a group of Gram-positive bacteria, which are not spore, catalase negative, tolerant of acids and produce lactic acid as the main end product of the fermentation process (Sandi & Salasia, 2016). The lactic acid bacteria generally exist in an environment and a decrease in pH due to the production of lactic acid (Suryani et al., 2014). The pH of

food can drop below 4.0 which is low enough to inhibit the growth of most other microorganisms including pathogenic microbes, thus extending the shelf life of the product (Sadiq et al., 2014).

Lactic acid bacteria can inhibit the growth of other bacteria by producing a protein called Bacteriocin (A. Detha et al., 2020; Hernández-Aquino et al., 2019).

Acid formation in the metabolic products of lactic acid bacteria can reduce the pH value, and result in inhibition of the growth of pathogenic microbes and destroyers that cannot stand the atmosphere (Datta *et al.*, 2019; Detha *et al.*, 2019; Detha *et al.*, 2018). Lactic acid bacteria can be used as a starter for the manufacture of corn silage (Ávila *et al.*, 2014; Bernardes *et al.*, 2018; Ferraretto *et al.*, 2018; Foeh *et al.*, 2019). Silage is the process of preserving animal feed with a

fermentation process to preserve the fruit which has a long shelf life (Allen *et al.*, 2015; Broberg *et al.*, 2007; Elferink *et al.*, 2000; Moran, 2004; Santi *et al.*, 2015). This research was conducted with the aim of detecting the lactic acid bacteria isolated from palm sap can be used as a starter in the manufacture of maize forage silage, and to determine the quality of maize silage given lactic acid bacteria isolated from palm sap with stratified concentrations.

METHOD

The research was carried out from July 2018 to January 2019 which included the use of lactic acid bacteria from palm sap in corn silage fermentation, organoleptic testing and testing of dry silage materials. This research was conducted at the Dryland Integrated Laboratory of the University of Nusa Cendana for the chopping process of maize plants. Utilization of lactic acid bacteria from lontar sap in corn silage fermentation, organoleptic testing at the Laboratory of Animal Disease and Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine, Nusa Cendana University and dry matter testing at the Bio-Science Laboratory of Nusa Cendana University.

This type of research uses observational and experimental methods. Where in this study an observation method will be carried out regarding the quality of silage

based on color and aroma while the experimental method includes observations on changes in the degree of acidity (pH), the level of silage damage and measurement of dry matter weight. This study used a completely randomized design with 5 treatments and 3 repetitions for each treatment. T0 = Control treatment (without lactic acid bacteria), T1 = 5% concentration of lactic acid bacteria, T2 = 10% concentration of lactic acid bacteria, T3 = 15% concentration of lactic acid bacteria, T4 = 20% concentration of bacteria Lactic acid palm sap

Preparation of Prebiotics and Concentration of Lactic Acid Bacteria by Type of Treatment

The prebiotics used are derived from palm oil. To make 1 L of lontar juice diluent is to weigh as much as 100 mL of lontar juice then

mix it with 900 mL of sterile distilled water. Prebiotics are obtained by mixing lactic acid bacteria from palm juice with lontar juice thinner. Then, the concentration of prebiotics was divided according to the type of treatment in silage, namely in the concentrations of 5%, 10%, 15%, and 20%. Preparation of a 5% prebiotic concentration was carried out by mixing 50 mL of lontar palm sap as a starter with 950 mL of lontar juice diluent. Furthermore, to make a

10% prebiotic concentration, 100 mL of lontar palm juice lactic acid bacteria are mixed with 900 mL of lontar juice diluent. After that, the preparation of a 15% prebiotic concentration was carried out by mixing 150 mL of lontar juice lactic acid bacteria with 850 mL of lontar juice diluent, and making a 20% prebiotic concentration of 200 mL of lactic acid bacteria mixed with 800 mL of lontar juice diluent.

RESULT AND DISCUSSION

Quality Color of Silage

The color of the silage can indicate a change in the fermentation process so that it can be used as an indicator in organoleptic silage testing. The results of the observation of the mean value given by 4 respondents to the silage color test were treated with different concentrations of lontar palm juice lactic acid bacteria. The average value at T0 is 2.8, T1 is 2.9, T2 is 3.0, T3 is 2.6, T4 is 2.3. The color range of corn plant silage is yellowish green and brownish green which indicates a good quality silage color (Dunière et al., 2013). Good quality silage color close to the original color. So that there is a yellowish color in this study due to the color of the corn kernels which are used as the basic material for making silage.

Aroma Silage

The aroma of silage has a

close relationship in the ensilage process, so that it can be used as an indicator of organoleptic testing on silage. The results of the average value given by 4 respondents to the silage aroma test were treated with different concentrations of lontar palm juice lactic acid bacteria. The average value at T0 is 1.8, T1 is 2.4, T2 is 2.6, T3 is 2.8, T4 is 2.8. In Table 9, the average value at T0 is 1.4, T1 is 2.3, T2 is 2.4, T3 is 2.6 and T4 is 2.6. This is possible because, in the T0 treatment, lactic acid bacteria were not added so that there was no formation of lactic acid. The aroma of good quality silage is a fresh sour aroma which is characteristic of high lactic acid, but if there is decay in the silage it can cause the smell of butyric-smelling silage (Detha et al., 2019).

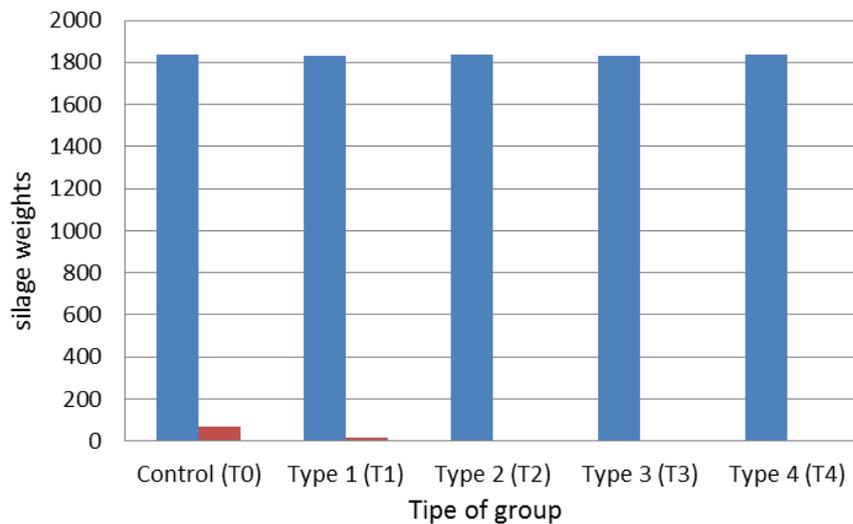
Silage Damage Presentation

The value of the percentage of silage damage was calculated

from the total silage that had fungal contamination. Fungal contamination of the silage was found on the surface of the plastic jar. The results of the presentation of silage damage can be seen in Table 1. Based on the results of the calculation of the percentage of silage damage in Table 10, it shows that the average damage is still small at T0 (0.67 gr) and T1 (0.17) with a percentage calculation

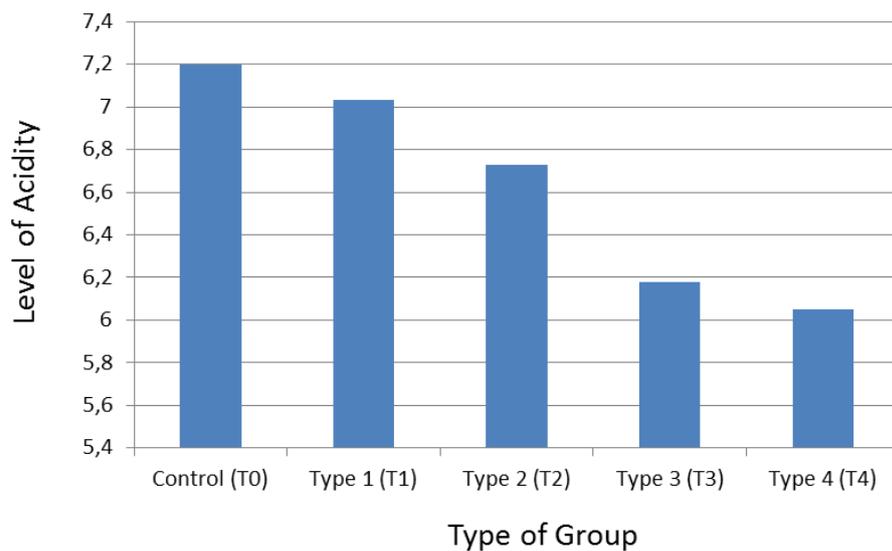
of 0.00%, so that overall the presence of fungi in the silage of maize plants still a little moldy. Good silage has a soft surface and is not moldy. The less dense packing process during silage storage can allow air to enter and aerobic bacteria growth will occur so that it will form a rotten and moldy surface layer.

Figure 1. Results of Silage Damage



Degree of Acidity (pH)

Figure 2. Level of Acidity in group (pH)



Testing the acidity of silage is very important in the main assessment of the success of making silage. The results of the average value of silage pH testing with the treatment of different concentrations of lontar palm juice lactic acid

bacteria in silage. Based on the results showed that there was a significant effect ($p < 0.05$) on the pH test of silage with different concentrations of lactic acid bacteria from palm sap on silage. The best pH value in Table 2 is at T4 (6.05).

CONCLUSION

Based on the results of this study, it can be concluded that the lactic acid bacteria contained in palm sap can be used as a starter in the manufacture of green maize silage which is indicated by the presence of brownish green silage color and the aroma of silage which shows a fresh sour aroma; maize forage silage

given lactic acid bacteria isolated from palm sap with a concentration of 15%, gave the best silage quality compared to other treatments shown in organoleptic testing both color and aroma, damage testing on silage, testing dry matter and the degree of acidity (pH).

REFERENCES

- Allen, M. S., Coors, J. G., & Roth, G. W. (2015). *Corn Silage*. <https://doi.org/10.2134/agronmonogr42.c12>
- Andrews, J. M., & Howe, R. A. (2011). BSAC standardized disc susceptibility testing method (version 10). *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, *12*, 2726–2757. <https://doi.org/10.1093/jac/dkr359>
- Ávila, C. L. S., Carvalho, B. F., Pinto, J. C., Duarte, W. F., & Schwan, R. F. (2014). The use of *Lactobacillus* species as starter cultures for enhancing the quality of sugar cane silage. *Journal of Dairy Science*. <https://doi.org/10.3168/jds.2013-6987>
- Bernardes, T. F., Daniel, J. L. P., Adesogan, A. T., McAllister, T. A., Drouin, P., Nussio, L. G., Huhtanen, P., Tremblay, G. F., Bélanger, G., & Cai, Y. (2018). Silage review: Unique challenges of silages made in hot and cold regions. In *Journal of Dairy Science*. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13703>
- Broberg, A., Jacobsson, K., Ström, K., & Schnürer, J. (2007). Metabolite profiles of lactic acid bacteria in grass silage. *Applied and Environmental Microbiology*, *73*(17), 5547–5552. <https://doi.org/10.1128/AEM.02939-06>
- Datta, F. U., Daki, A. N., Benu, I.,

- Detha, A. I. R., Foeh, N. D. F. K., & Ndaong, N. A. (2019). Uji aktivitas antimikroba bakteri asam laktat cairan rumen terhadap pertumbuhan salmonella enteritidis, bacillus cereus, escherichia coli dan staphylococcus aureus menggunakan metode difusi sumbur agar. *Prosiding Seminar Nasional VII Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Nusa Cendana Swiss*, 66–85.
- Detha, A.; Beribe, E.; Datta, F. (2019). Karakteristik Bakteri Asam Laktat yang Diisolasi dari Susu Kuda Sumba. *Jurnal Kajian Veteriner*, 7(1), 85–92.
- Detha, A., Datta, F. U., Beribe, E., Foeh, N., & Ndaong, N. (2018). Efektivitas Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Susu Kuda Sumba Terhadap Kualitas Silase Jerami Padi (Effectiveness of Lactic Acid Bacteria Isolated From Sumba Horse Milk on Silase Quality). *Jurnal Kajian Veteriner*, 6(1), 31–37.
- Detha, A. I. R., Datta, F. U., Beribe, E., Foeh, N. D. F. K., & Ndaong, N. (2019). Efektivitas Bakteri Asam Laktat Yang Diisolasi Dari Susu Kuda Sumba Terhadap Kualitas Silase Jerami Padi. *Jurnal Kajian Veteriner*, 6(1), 31–37. <https://doi.org/10.35508/jkv.v6i1.1053>
- Detha, A., Jo, M. G., Foeh, N., Ndaong, N., & Datta, F. U. (2020). Karakteristik Antimikroba Bakteri Asam Laktat Susu Kuda Sumba Terhadap Bakteri Salmonella Typhimurium. *TERNAK TROPIKA Journal of Tropical Animal Production*, 21(1), 50–56. <https://doi.org/10.21776/ub.jtapro.2020.021.01.6>
- Dunière, L., Sindou, J., Chaucheyras-Durand, F., Chevallier, I., & Thévenot-Sergentet, D. (2013). Silage processing and strategies to prevent persistence of undesirable microorganisms. In *Animal Feed Science and Technology*. <https://doi.org/10.1016/j.anifeedsci.2013.04.006>
- Elferink, S. J. W. H. O., Driehuis, F., Gottschal, J. C., & Spoelstra, S. F. (2000). Silage fermentation processes and their manipulation. *FAO Plant Production and Protection Papers*.
- Ferraretto, L. F., Shaver, R. D., & Luck, B. D. (2018). Silage review: Recent advances and future technologies for whole-plant and fractionated corn silage harvesting. In *Journal of Dairy Science*. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13728>
- Foeh, N. D. F. K., Ndaong, N. A., M Mala, R. E., Beribe, E., Pau, P. L., Detha, A., & Datta, F. U. (2019). Isolation of lactic acid bacteria from cattle rumen as starter in silage manufacture. *Journal of Physics: Conference Series*, 1146(1). <https://doi.org/10.1088/1742>

- 6596/1146/1/012022
- Hernández-Aquino, S., Miranda-Romero, L. A., Fujikawa, H., de Jesús Maldonado-Simán, E., & Alarcón-Zuñiga, B. (2019). Antibacterial activity of lactic acid bacteria to improve shelf life of raw meat. *Biocontrol Science*, 24(4), 185–192. <https://doi.org/10.4265/bio.24.185>
- Moran, J. (2004). Making quality silage bales. *Tropical Dairy Farming : Feeding Management for Small Holder Dairy Farmers in the Humid Tropics*. Landlinks Press.
- Sadiq, S., Imran, M., Hassan, M. N., Iqbal, M., Zafar, Y., & Hafeez, F. Y. (2014). Potential of bacteriocinogenic *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* inhabiting low pH vegetables to produce nisin variants. *LWT - Food Science and Technology*, 59(1), 204–210. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.05.018>
- Sandi, N. A., & Salasia, S. I. O. (2016). Alternative antibiotics source from symbiont of lactic acid bacteria inside stomach of honeybees (*Apis mellifera* and *Apis dorsata*) against multiresistant antibiotics pathogenic bacteria. In *Research Journal of Microbiology* (Vol. 11, Issues 2–3, pp. 93–100). <https://doi.org/10.3923/jm.2016.93.100>
- Santi, G., Proietti, S., Moscatello, S., Stefanoni, W., & Battistelli, A. (2015). Anaerobic digestion of corn silage on a commercial scale: Differential utilization of its chemical constituents and characterization of the solid digestate. *Biomass and Bioenergy*. <https://doi.org/10.1016/j.biombioe.2015.08.018>
- Suryani, Dharma, A., Manjang, Y., Arief, S., Munaf, E., & Nasir, N. (2014). Antimicrobial and antifungal activity of Lactic Acid Bacteria isolated from coconut milk fermentation. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, 5(6), 1587–1595.