



KUALITAS MIKROBIOLOGI DAGING AYAM KAMPUNG LINUS YANG DIBERI SUBTITUSI PAKAN TEPUNG DAUN KELOR (*Moringa oleifera* L.)

[*Microbiological Quality of Meat from Linus Chicken Treated With Substituted Feed of Moringa Leaf Flour (Moringa oleifera L.)*].

Andi Mutmainna¹, Muhammad Arsan Jamili¹, Muhammad Nur Hidayat¹, Suci Ananda A¹, Sri Wahyu Ningsih¹

¹Jurusan Ilmu Peternakan, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Sulawesi Selatan

*Email: andi.mutmainna@uin-alauddin.ac.id (Telp: +6285159887010)

Diterima tanggal 23 November 2022

Disetujui tanggal 29 November 2022

ABSTRACT

The study aimed to analyze the effect of Moringa leaf feed on the microbiological quality of Linus chicken meat. Utilization of Moringa leaves in free-range chicken feed is one way to improve meat quality in terms of microbiology. Moringa leaf powder (*Moringa oleifera* L.) was processed in various methods (steam method, fermentation method, and withering method). The analysis included TPC (total plate count) analysis, Lactic Acid Bacteria (LAB) analysis, and pH test. The research design used a completely randomized design (CRD) with four treatments and three replications. The concentration of Moringa leaf feed were 0%, 2%, 4%, and 6%. The results indicate that the provision of Moringa leaves feed has a significant effect on the microbiology (TPC, Lactic Acid Bacteria) of Linus chicken meat.

Keywords: Linus Chicken, Meat, Moringa Leaf Flour, Total Plate Count, lactic acid bacteria, pH

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah untuk melihat pengaruh pakan daun kelor terhadap kualitas mikrobiologi daging ayam kampung linux. Pemanfaatan daun kelor pada pakan ternak ayam kampung merupakan salah cara untuk meningkatkan kualitas daging baik dari segi mikrobiologi. Pembuatan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.). Persiapan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Kemudian dilakukan metode pengolahan yang berbeda (Metode Steam, Metode Fermentasi, Metode Pelayuan), dengan analisis TPC (Total Plate count), Bakteri Asam Laktat (BAL) dan Uji pH. Desain penelitian menggunakan Rancangan acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Adapun Level konsentrasi pemberian daun kelor (0%, 2%, 4%, 6%) dan metode pengolahan pakan daun kelor secara (steam, fermentasi dan pelayuan), hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian daun kelor di dalam pakan berpengaruh nyata terhadap kualitas mikrobiologi (Total TPC, Bakteri Asam Laktat, BAL) pada daging ayam kampung linux.

Kata kunci: Ayam Linux, Daging, Tepung Daun Kelor, Total Plate Count, BAL, pH

PENDAHULUAN

Saat ini pengembangan produk pangan yang tidak hanya untuk dikonsumsi saja tetapi juga memiliki kandungan gizi yang berkualitas tinggi dengan fungsi tambahannya yang dapat mencegah dari penyakit seiring dengan perubahan zaman ataupun gaya hidup seperti kanker, obesitas, penyakit jantung, stroke, dan diabetes.



Pangan fungsional merupakan salah satu solusi yang dapat direkomendasikan agar memberikan manfaat kesehatan dan memiliki kandungan komponen bioaktif yang dapat memberikan manfaat kesehatan yang diinginkan di luar nutrisi dasar dan memainkan peran penting dalam pencegahan penyakit (Bharti et al. 2015).

Memanfaatkan tumbuhan untuk obat salah satu cara yang sangat membantu mencegah dan mengobati penyakit karena dianggap meminimalkan efek samping, selain itu dapat mengurangi penggunaan antibiotik. Meningkatnya resistensi bakteri terhadap antibiotik dapat memberi peluang besar untuk mendapatkan kandungan senyawa antibakteri dengan memanfaatkan kandungan bahan aktif sebagai hasil metabolisme sekunder dari keanekaragaman hayati. Berdasarkan hasil penelitian Ananto, et al., (2015) bahwa daun kelor dapat menghambat luka dari infeksi *P. aeruginosa* dengan konsentrasi yang berbeda pemberian gel ekstrak daun kelor, dikarenakan adanya bahan aktif flavonoid yang mampu mendanuterasi protein sel bakteri sehingga merusak membran sel bakteri dan kandungan alkaloid yang menyusun komponen peptidoglikan pada sel bakteri sehingga lapisan dinding sel bakteri menyebabkan kematian pada bakteri patogen.

Pemanfaatan daun kelor pada produk pengolahan daging salah satu cara untuk meningkatkan kualitas daging baik dari segi mikrobiologi, sesuai pendapat Verma et al. (2020) bahwa daun kelor berperan sebagai antimikroba menghambat bakteri patogen meningkatkan kualitas mikrobiologi produk. Hal inilah yang melatar belakangi dilakukan penelitian dengan tujuan mengetahui kualitas mikrobiologi pada daging Ayam Kampung Linus yang diberikan tepung daun kelor dengan metode pengolahan pakan dan level pemberian yang berbeda.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan adalah tepung daun kelor, probiotik EM-4, air, pakan komersil, alkohol (teknis), media BPW (buffer peptone water) (Merck), Media PCA (Oxoid, Inggris), MRSA (deMan Rogosa Sharpe Agar) (Oxoid, Inggris), MRSB (deMan Rogosa Sharpe broth) (Oxoid, Inggris), dan larutan buffer.

Tahapan Penelitian

Pembuatan Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)

Persiapan tepung daun kelor (*Moringa oleifera* L.) yaitu dengan cara mengambil daun kelor dari batangnya yang berasal dari 7 tangkai teratas dan dipisahkan daun dari ranting-ranting kecil. Kemudian dilakukan metode pengolahan yang berbeda, sebagai berikut :



Metode Steam

Tepung daun kelor yang sudah digiling diberi perlakuan steam dengan cara dialirkan uap panas pada suhu 80-85°C selama 5 menit yang selanjutnya dicampur dengan pakan komersil (Sukria, 2018).

Metode Fermentasi

Tepung daun kelor yang sudah digiling difermentasi dengan cara disemprot menggunakan bahan fermentasi berupa 5% Probiotik + 3% tetes + 22% air/100% tepung daun kelor. Probiotik EM4 yang digunakan dalam penelitian ini mengandung komposisi mikroba sebagai berikut: *Lactobacillus casei*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Rhodopseudomonas palustris*. Lalu ditutup hingga rapat tanpa udara dan ditempatkan di tempat gelap selama 14 hari, setelah 14 hari fermentasi tepung daun kelor diangin-anginkan dua jam dan dicampur dengan pakan komersil (Pramesty dkk., 2021).

Metode Pelayuan

Daun kelor yang dilayukan 1-4 hari tanpa adanya sinar matahari atau didalam ruangan, karena dengan sinar matahari salah satu penyebab menurunnya kadar nutrisi pada daun kelor. Daun kelor setelah kering digiling untuk dijadikan tepung dengan menggunakan mesin penggiling. Selanjutnya, tepung daun kelor dicampurkan dengan pakan komersil. (Rusli, 2019).

Tahapan Pemeliharaan

Memelihara Ayam buras dengan menggunakan kandang yang berukuran 50×60×50 cm untuk tiap unit. Ayam yang digunakan sebanyak 54 ekor yang diberi perlakuan mulai umur 15 hari sampai berumur 10 minggu. memberikan pakan secara Ad-libitum.

Tabel 1. Kandungan Nutrisi Pakan Komersil

Kandungan Nutrisi	Komposisi
Kadar air	Max 12%
Protein	Min 19%
Lemak kasar	3-7%
Serat kasar	Max 5,0%
Abu	Max 7%
Kalsium	Min 0,7%
Phosphor	Min 0,5%

Sumber : PT. Japfa Comfeed, 2022.



Parameter yang diukur

Parameter yang diukur dalam penelitian ini adalah Kualitas mikrobiologis pada daging ayam yang meliputi pengujian terhadap *Total Plate Count* (TPC), Uji Bakteri Asam Laktat dan Uji pH Bakteri Asam Laktat.

Persiapan Media untuk uji TPC

Media agar yang digunakan untuk mengisolasi jumlah bakteri atau *Total Plate Count* adalah PCA (Plate Count Agar). Media ditimbang dan menyiapkan aquades. Media dan aquades dicampur kemudian dihomogenkan dengan magnet stirrer pada *hot plate* selama 18 menit atau sampai mendidih dengan panas 220°C. Setelah itu media disterilkan di *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C

Persiapan Media Bakteri Asam Laktat (BAL)

Proses pembuatan larutan MRSB (deMan Rogosa Sharpe broth) dengan menimbang sampel MRSB menggunakan timbangan analitik kemudian di campur dengan aquades setelah itu dihomogenkan dengan magnet stirrer pada *hot plate*. Setelah selesai dipanaskan larutan MRSB dimasukkan ke dalam 24 tabung reaksi yang masing masing berisi 9 ml kemudian di tutup dengan aluminium foil dan di plastik wrapping setelah itu di media disterilkan dengan alat *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C. Media agar yang digunakan untuk mengisolasi jumlah bakteri media MRSB (*De Man, Rogosa and Sharpe agar*). Media dan aquades dicampur kemudian dihomogenkan dengan Magnet stirrer pada *hot plate* selama 18 menit atau sampai mendidih dengan panas 220 °C. Setelah itu media dsterilkan di *autoclave* selama 15 menit dengan suhu 121°C

Total Plate Count (TPC)

Tahap isolasi bakteri dengan melakukan pengenceran pada sampel yang telah inokulasi masing-masing 1 ml suspensi dari setiap pengenceran, kemudian dipindahkan ke cawan petri yang berisi media PCA (*Plate Count Agar*) secara duplo dengan teknik agar tuang. Setiap cawan berisi 20 ml media PCA lalu dihomogenkan. Media dibiarkan memadat dan setelah padat diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Perhitungan mikroba menggunakan *Colony Counter*. Data dianalisis untuk mendapatkan kesimpulan layak tidaknya sampel untuk dikonsumsi atau dipasarkan.

Analisis Pertumbuhan BAL (Bakteri Asam Laktat)

Kultur sampel dalam media MRSB (*deMan Rogosa Sharpe broth*) sebanyak 1ml dipindahkan ke media BPW (*Buffer Pepton Water*) sebanyak 1 ml. Selanjutnya dilakukan pengenceran sampai 10⁵. Setelah itu mengambil 1 ml suspensi dari BPW (Oxoid, Inggris), dipindahkan masing-masing 1 ml suspensi ke cawan petri yang berisi media MRSB 20 ml. Kemudian dihomogenkan dan setelah padat diinkubasi pada suhu 37°C selama 48 jam.



Pengukuran pH BAL

Pengukuran pH dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi dengan larutan buffer pH 4 dan 7 sebelum penggunaan. Elektroda yang dibilas dengan menggunakan akuades dengan dicelupkan kedalam sampel. Nilai yang terbaca adalah nilai saat pH meter stabil (AOAC 2019).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 9 perlakuan. Adapun data yang diperoleh pada analisis ini adalah menggunakan analisis Varians (ANOVA), dengan aplikasi SPSS 16 berdasarkan rancangan acak lengkap (RAL) jika perlakuan ini berpengaruh nyata maka akan dilanjutkan dengan uji BNJ (beda nyata Jujur).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Total Bakteri Asam Laktat (BAL)

Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (BAL) merupakan salah satu kandidat probiotik yang bisa bertahan hidup disaluran pencernaan sampai usus dan memberikan manfaat . Pertumbuhan total bakteri asam laktat pada kisaran 10^7 , sehingga jumlah bakteri pada daging ayam tersebut yaitu kategori baik karena sesuai dengan jumlah BAL yang normal untuk kesehatan tubuh sebesar 10^7 - 10^9 .BAL mampu menekan pertumbuhan bakteri *E.coli* pada setiap konsentrasi perlakuan. Hal ini sesuai Ambang batas normal Total BAL yaitu 10^7 log CFU/ml (SNI,2009).

Tabel 2. Total Bakteri Asam Laktat (Log 10 CFU/ml)

Metode Pengolahan	Level Pemberian			Rata-Rata
	P1	P2	P3	
M1	5,04±4,50 ^a	5.23±4.69 ^{ab}	5.46±4.40 ^{ab}	5.24±4.53
M2	7.05±5.84 ^b	7.00±5.45 ^a	7.40±5.69 ^a	7.03±5.66
M3	6.07±4.75 ^{ab}	6.09±4.07 ^b	6.54±4.84 ^{ab}	6.23±4.55
Rata-Rata	6.05±5.03	6.10±4.73	6.46±4.97	6.16±4.91

Keterangan : M1 (Metode Steam), M2 (Metode Fermentasi), M3 (Metode Pelayuan), P1 (Pemberian 2%), P2 (Pemberian 4%), P3 (Pemberian 6%).

Total BAL dapat menghambat pertumbuhan *E. coli* setelah pemberian *Lactobacillus acidophilus* FNCC 005 pada hewan percobaan (Rusli, Amalia and Dwyana, 2018). Pendapat yang sama Lusi *et al.*, (2016) bahwa Ekstrak daun kelor mampu menekan pertumbuhan *Staphylococcus aureus* . Berdasarkan zona hambat, ekstrak



etanolik tepung kelor memiliki daya hambat paling kuat terhadap *Staphylococcus aureus* pada taraf sedang dengan konsentrasi 20% dan 40% dan taraf paling tinggi dengan konsentrasi 60% dan 80%. pH daging ayam menjadi lebih rendah setelah penambahan ekstrak daun kelor. (Kartikasari dan Nisa, 2014) menjelaskan bahwa pembentukan asam laktat terjadi selama proses fermentasi, dan terakumulasi dalam media pertumbuhan. Oleh karena itu, pH akan lebih rendah karena lebih banyak asam laktat yang disekresikan.

Aktivitas antimikroba dari ekstrak daun kelor (Verma *et al.*, 2020) dan (Padma *et al.*, 2022) menjelaskan bahwa zat antimikroba pada daun kelor dapat menghambat pertumbuhan *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, dan *Enterobacter aerogenes*. Senyawa antimikroba pada daun kelor antara lain alkaloid, polifenol, flavonoid, antrakuinon, kumarin, tanin, triterpen, dan saponin sterol (Padma *et al.*, 2022). (Abd Rani *et al.*, 2019) dan (Bammbose dan Nagarjun, 2018) menjelaskan bahwa aktivitas antimikroba dari senyawa yang diekstrak dari daun kelor terhadap *Shigella boydii*, *Shigella dysenteriae* dan *S. aureus*.

Mekanisme polifenol yang dapat menekan pertumbuhan mikroba termasuk penghambatan molekuler dalam membran sel, dan meningkatkan permeabilitas. Selain itu, polifenol memungkinkan untuk membatasi enzim mikroba secara ekstraseluler, menghambat sintesis senyawa dan memodulasi aktivitas metabolisme melalui penghambatan fosforilasi secara oksidatif (Fraga-Corral *et al.*, 2020). Ekstrak daun kelor atau *M. oleifera* sebagai sumber senyawa bioaktif yang berpengaruh pada kesehatan (Giuberti *et al.*, 2021). pada ayam mortadella dengan adanya kandungan antioksidan pada daging, sehingga kualitas produk terdapat 0,25% antioksidan alami dan perlakuan kontrol tanpa *M. oleifera* menunjukkan kualitas daging yang alot yang lebih tinggi dan hasil mikrobiologi menunjukkan bahwa ekstrak daun kelor efisien di semua sampel (Francelin *et al.*, 2022).

Uji Total Plate Count (TPC)

Pengolahan dengan Berbagai metode (steam, fermentasi dan pelayuan daun kelor dengan tingkat pemberian yang berbeda memberi pengaruh yang signifikan terhadap total TPC karena kelor merupakan tanaman yang mempunyai kandungan antimikroba. Hal ini sesuai pendapat Yunita *et al.* (2020) menyatakan dalam ekstrak daun kelor adanya senyawa antibakteri dengan bakteri *P.aeruginosa*, adanya daya hambat yang terbentuk yang semakin besar daya hambatnya dengan tingkat konsentrasi pemberian daun kelor. Pendapat yang sama dengan Beti *et al.* (2020) bahwa daun kelor (*Moringa Oleifera* Lamb) merupakan salah satu tanaman yang berpotensi menekan pertumbuhan mikroba sehingga memperpanjang masa simpan produk. Hal ini sesuai Yang *et al.*, (2014) bahwa daun kelor merupakan salah satu tanaman yang dapat menekan pertumbuhan bakteri patogen, hama, dan hewan herbivora karena terdapat saponin yang memiliki aktivitas antimikroba, fungisida, insektisida, meluskisida, dan antiparasit.



Tabel 3. Uji Total Plate Count (TPC)(Log 10 CFU/ml)

Metode Pengolahan	Level Pemberian			Rata-Rata
	P1	P2	P3	
M1	5.90±5.15	5.95±5.62	6.27±6.10	6.04±5.62
M2	6.04±5.92 ^a	7.24±6.35 ^b	7.26±5.62 ^{ab}	6.84±5.97
M3	6.63±5.62	6.93±5.92	6.77±5.75	6.77±5.82
Rata-Rata	6.19±5.56	6.72±5.97	6.77±5.82	6,55±5.78

Keterangan : M1 (Metode Steam), M2 (Metode Fermentasi), M3 (Metode Pelayuan), P1 (Pemberian 2%), P2 (Pemberian 4%), P3 (Pemberian 6%).

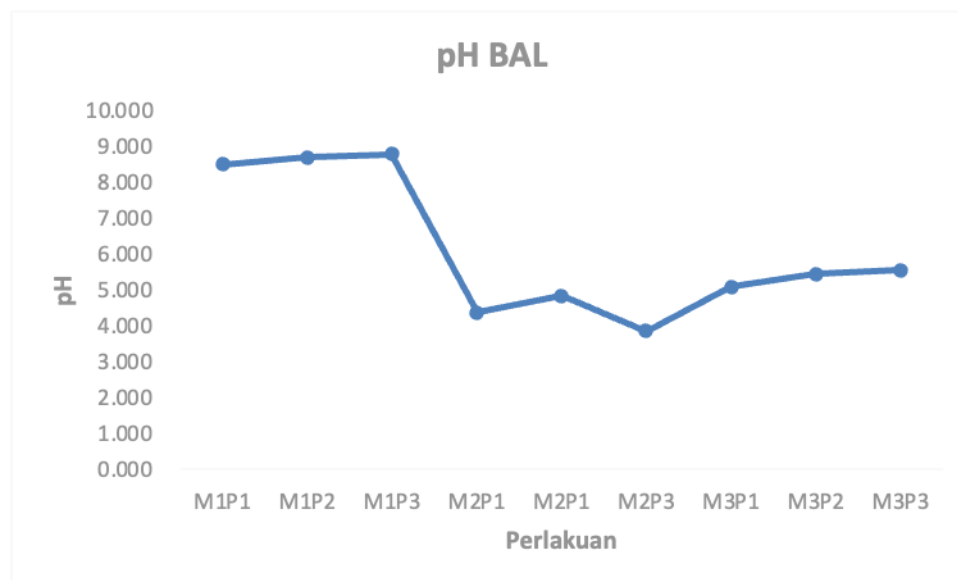
Metode fermentasi menunjukkan TPC paling tinggi dengan pengolahan dengan metode Fermentasi dan pelayuan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengolahan daun kelor (*Moringa oleifera* L.) dengan metode pengolahan steam, pelayuan belum memberikan hasil yang berbeda nyata ($P>0,05$) pada TPC daging ayam kampung Linus. Hasil analisis ragam menunjukkan metode fermentasi berpengaruh nyata ($P<0,05$) dan memiliki rata-rata TPC tertinggi (6.84 log cfu/ml), dan metode steam memiliki rata-rata konsumsi ransum terendah (6.04 log cfu/ml). Hal ini disebabkan karena kelor fermentasi adanya penambahan probiotik sehingga Rataan TPC lebih tinggi, selain itu memiliki tekstur yang lebih lembek dan lembut, warna yang lebih gelap sehingga tidak terlalu mempengaruhi warna dari pakan komersil serta mengeluarkan aroma wangi yang disebabkan proses perombakan oleh starter probiotik EM4 yang ditambahkan pada proses fermentasi yang menyebabkan daun kelor fermentasi pada level 6% lebih tinggi. Hal ini sesuai pendapat Arief *et al.* (2010) bahwa probiotik tersebut juga terbukti efektif dapat meningkatkan jumlah BAL (Bakteri asam laktat) yang terdapat di mukosa dan isi sekum, selain itu dapat menurunkan cemaran mikroba patogen *E. coli* yang terdapat di mukosa dan isi sekum.

Berdasarkan Tabel 3 rata-rata uji total plate count (TPC) masih sesuai SNI. Hal ini sesuai SNI 01-7388-2009 tentang batas maksimum cemaran mikroba dalam pangan bahwa batas maksimum TPC 1×10^6 cfu/g. Metode Pengolahan steam menunjukkan rata-rata paling rendah (Tabel 3), hal ini disebabkan karena proses pengolahannya dialirkan uap panas pada suhu 80-85°C selama 5 menit, sehingga salah satu faktor menekan pertumbuhan mikroba dan produksi enzim. Hal ini sesuai pendapat Pandey *et al.* (2000) bahwa produksi enzim berhubungan dengan pertumbuhan mikroba sendiri, karena bakteri memerlukan enzim untuk proses metabolisme, sedangkan faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba yaitu suhu, lama inkubasi, pH awal, jumlah inokulasi dan faktor lainnya.



pH Bakteri Asam Laktat (BAL)

Peningkatan dan penurunan pH disebabkan oleh asam dari bakteri asam laktat yang mengalami kerusakan membran dan lepasnya komponen intraseluler sehingga salah satu faktor terhambatnya pertumbuhan mikroorganisme. Gambar 1 menggambarkan nilai pH berkaitan dengan pertumbuhan bakteri. rendahnya pH karena pertumbuhan bakteri asam laktat yang dihasilkan dari proses metabolisme dan akan mempengaruhi kualitas daging, begitu pula sebaliknya. Hal ini sesuai pendapat Lee, Kim and Kang (2015) bahwa tingkat keasaman merupakan faktor utama yang menghambat pertumbuhan *E. coli*. Pendapat yang sama dijelaskan oleh (Nai, Naiu dan Yusuf, 2020), bahwa nilai pH menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan bakteri. pH yang lebih rendah akan menghambat pertumbuhan mikroba patogen.



Gambar 1. Nilai pH Daging Ayam

Keterangan : M1 (Metode Steam), M2 (Metode Fermentasi), M3 (Metode Pelayuan), P1 (Pemberian 2%), P2 (Pemberian 4%), P3 (Pemberian 6%).

Nilai pH dari sampel yang diberi perlakuan (Gambar 1), menunjukkan adanya kandungan bakteri asam laktat pada setiap perlakuan yang berbeda karena konsentrasi pemberian daun kelor yang berbeda dan metode pengolahan (steam, fermentasi, dan pelayuan), sehingga akan berpengaruh pada nilai pH. Hal ini sesuai pendapat Mutmainna *et al.*, (2021) bahwa perubahan pH jelas berkaitan dengan produksi asam organik oleh BAL seperti *L. plantarum* IIA-1A5. selain itu ada beberapa faktor yang menyebabkan pH meningkat Sementara itu, beberapa proses biokimia utama terjadi, termasuk penurunan ATP, kenaikan asam laktat, tingkat pH yang lebih



rendah (Dangur, Kallau dan Wuri, 2020), pH daging domba potong, *short loin*, *knuckle* dan *silverside* turun dari 6,50– 6,58 pada sebelum rigor menjadi 5,63–5,92 pada rigor mortis (Yan *et al.*, 2022).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pH tinggi adalah salah satunya proses stres pada saat penyembelihan. Hal ini sesuai pendapat (Patria *et al.*, 2016) berpendapat bahwa hewan yang dikondisikan selama penyembelihan akan memiliki cadangan glikogen yang cukup dengan pH yang lebih tinggi, sedangkan hewan yang stres akan memiliki pH yang lebih rendah karena penggunaan cadangan glikogen yang cepat.

KESIMPULAN

Pemberian tepung daun kelor ke dalam pakan berpengaruh nyata terhadap kualitas mikrobiologi daging ayam linus, termasuk yaitu *total plate count* (TPC), Bakteri asam laktat (BAL) dan pH. Sehingga meningkatkan kualitas daging dari segi mikrobiologi, aman untuk dikonsumsi dan meminimalkan resiko berbagai penyakit. Rataan TPC sesuai standar SNI yaitu TPC 1×10^6 cfu/g dan jumlah BAL yang normal untuk kesehatan tubuh sebesar 10^7 cfu/g.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd Rani NZ, Kumolosasi E, Jasamai M, Jamal JA, Lam KW, Husain K.2019. In vitro anti-allergic activity of *Moringa oleifera* Lam. extracts and their isolated compounds. BMC Complement Altern Med. 19(361):1-16.doi:10.1186/s12906-019-2776-1.
- Ananto FJ, Herwanto ES, Nugrahandhini NB, Najwa YC, Abidin MZ, Suswati, 2015. Gel Daun Kelor Sebagai Antibiotik Alami pada daun kelorsebagai antibiotik pada *Pseudomonas aeruginosa* secara in Vivo. Jurnal Pharmacy. 2(1).47-57.DOI: [10.30595/pji.v12i1.816](https://doi.org/10.30595/pji.v12i1.816).
- AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC International*.; 2005.
- Arief II, Sri Laksmi Jenie B, Astawan M, Witarto AB.2010. Efektivitas probioti *Lactobacillus plantarum* 2C12 dan *Lactobacillus acidophilus* 2B4 sebagai pencegah diare pada tikus percobaan. Media Peternak. 33(3):137-143. doi:10.5398/medpet.2010.33.3.137
- Bamgbose T, Nagarjun PDAA.2018. Antimicrobial Actibity of *Moringa Oleifera* LAM Extract against some Food-borne Microorganisms and some Human Pathogens. Int J Sci Res. doi : 10.15373/22778179 7(5):909-910.
- Beti VN, Wuri DA, Kallau NHG.2020. Pengaruh pemberian ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lamk) terhadap kualitas mikrobiologi dan organoleptik daging sapi. J Kaji Vet. 8(2):182-201. doi:10.35508/jkv.v8i2.2942
- Dangur ST, Kallau NHG, Wuri DA. 2020. Pengaruh Infusa Daun Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Preservatif Alami terhadap Kualitas Daging Babi. J Kaji Vet.8(1) :1-23. doi:10.35508/jkv.v8i1.2241
- Fraga-Corral M, Garcia-Oliveira P, Pereira AG. 2020. Technological application of tannin-based extracts.



Molecules.25(3):1-27. doi:10.3390/molecules25030614

- Francelin MF, dos Santos IF, Claus T, 2022. Effects of *Moringa oleifera* Lam. leaves extract on physicochemical, fatty acids profile, oxidative stability, microbiological and sensory properties of chicken mortadella. J Food Process Preserv. 39(2):504-509. doi:10.1111/jfpp.16441.
- Giuberti G, Rocchetti G, Montesano D, Lucini L. 2021. The potential of *Moringa oleifera* in food formulation: a promising source of functional compounds with health-promoting properties. Curr Opin Food Sci. 42 (6):257-267. doi:10.1016/j.cofs.2021.09.001
- Kartikasari DI, Nisa FC. 2014. The Influence of Soursop Juice Addition and Fermentation Period toward Physical Chemistry Properties of Yoghurt. J Pangan dan Agroindustri. 10(3):365-370.
- Lee JY, Kim SS, Kang DH.2015. Effect of pH for inactivation of *Escherichia coli* O157: H7, Salmonella Typhimurium and *Listeria monocytogenes* in orange juice by ohmic heating. LWT.62(1):83-88.doi:10.1016/j.lwt.
- Lusi RHD,Fatimawali,Lolo WA. 2016. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap bakteri *Escherichia coli* DAN *Staphylococcus aureus*.Jurnal Ilmiah Farmasi. 5(2) : 282-289.doi.org/10.35799/pha.5.2016.12273
- Martoyo PY, Hariyadi RD, Rahayu WP.2014. Kajian Standar Cemar Mikroba dalam Pangan Di Indonesia. J Stand. 16(2):113-124. doi:10.31153/js.v16i2.173
- Mutmainna A, Arief II, Budiman C. The growth and production of antimicrobial compounds from *Lactobacillus plantarum* IIA-1A5 on cheese whey medium. J Indones Trop Anim Agric. 2021;46(2).173-184. doi:10.14710/jitaa.46.2.
- Nai YD, Niai AS, Yusuf N.2020. Analisis Mutu Ikan Layang (*Decapterus* Sp.) Segar Selama Penyimpanan Menggunakan Larutan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Pengawet Alami. Jambura Fish Process J. 1(2):77-90. doi:10.37905/jfpj.v1i2.5425.
- Padma A, Indhuleka A, Janet J, Ragavi V. 2022. *Moringa oleifera* : Nutritional and Medicinal Properties for preventive health care. J Univ Shanghai Sci Technol. 24(1):72-92.doi:10.51201/jusst/21/121020
- Patria CA, Afnan R, Arief II.2016. Physical and microbiological qualities of kampung-broiler crossbred chickens meat raised in different stocking densities. Media Peternak.39(3). 39(3): 141-147.doi:10.5398/medpet.2016.39.3.141
- Pramestya NR, Hidanah S, Lamid M, et al. Supplementation of Fermented Moringa Leaf Powder (*Moringa oleifera*) on Feed Consumption, Egg Weight and Feed Conversion Ratio (FCR) in Laying Duck. J Med Vet. 4(1): 78-83. doi:10.20473/jmv.vol4.iss1.2021.78-83
- Rusli R, Amalia F, Dwyana Z. 2018. Potensi Bakteri *Lactobacillus acidophilus* Sebagai Antidiare dan Imunomodulator. J Biol Makassar.3(2):25-30. doi:10.20956/bioma.v3i2.5814.
- Steel RGD, Torrie JH.1993. *Prinsip Dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik.*; 1993.
- Susanto DA, Setyoko AT, Herjanto S, Prasetyo AE. 2019. Pengembangan Standar Nasional Indonesia (SNI) Pangan Fungsional untuk mengurangi Resiko Obesitas. J Stand.21(1):31-44. doi:10.31153/js.v21i1.734



- Sukria HA, Nugraha I, Suci DM.2018. Pengaruh proses steam pada daun kelor (*Moringa oleifera*) dan asam fulvat terhadap performa ayam broiler. *J Ilmu Nutr dan Teknol Pakan*. 16(2):1-9. doi:10.29244/jintp.
- Verma AK, Rajkumar V, Kumar MS, Jayant SK. 2020. Antioxidative effect of drumstick (*Moringa oleifera* L.) flower on the quality and stability of goat meat nuggets. *Nutr Food Sci*.50(1).84-95. doi:10.1108/NFS-12-2018-0348
- Yang Y, Laval S, Yu B. 2021. Chemical Synthesis of Saponins. In: *Advances in Carbohydrate Chemistry and Biochemistry*. 79(1) ;137-226. doi:10.1016/bs.accb.2021.10.001
- Yunita E, Permatasari DG, Lestari D. 2020. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kelor Terhadap *Pseudomonas auroginosa*. *J Ilm Farm Bahari*. 11(2):189-195. doi:10.52434/jfb.v11i2.886