

Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin

Volume 2, Nomor 7, 2024, Halaman 420-426

Licensed by CC BY-SA 4.0

E-ISSN: 2986-6340

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.12690850>

## Pengaruh Lama Penjemuran terhadap Kualitas Mikrobiologis (Total BAL, Yeast, Antimikroba) dan pH pada Urutan Daging Ayam

*The Effect of Sun-Drying Time on Microbiological Quality (Total LAB, Yeast, Antimicrobial) and pH of Chicken Meat Urutan*

Nabila Ghassani Humaira<sup>1</sup>, Lilis Suryaningsih<sup>1</sup>, Jajang Gumilar<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fakultas Peternakan, Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Sumedang

\*Korespondensi: [nabila.alarm@gmail.com](mailto:nabila.alarm@gmail.com)

### Abstrak

*Urutan* merupakan salah satu produk fermentasi tradisional Bali yang berasal dari daging dan lemak babi. Penggunaan daging babi pada *urutan* dapat digantikan dengan daging ayam, karena daging ayam sangat digemari masyarakat di Indonesia dengan dilihat dari segi kehalalannya dan konsumsi daging ayam ras yang tinggi. Namun, lama penjemuran yang baik untuk *urutan* belum banyak diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penjemuran produk *urutan* terhadap kualitas mikrobiologis (total bakteri asam laktat, yeast, antimikroba) dan pH. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yang terdiri dari P0 (H-0), P1 (H-2), P2 (H-4) dan P4 (H-6) dengan 5 kali pengulangan. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan sidik ragam dilanjutkan dengan uji polinomial ortogonal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lama penjemuran *urutan* selama 6 hari menunjukkan total bakteri asam laktat yang berbeda dengan mengikuti pola hubungannya regresi kubik pada persamaan  $y = -0.055x^3 + 0.4339x^2 - 0.584x + 6.1144$ ; persamaan  $y = 0.0041x^3 - 0.0457x^2 + 0.2037x + 3.5355$  untuk total yeast; persamaan  $y = -0.0613x^3 - 1.232x^2 + 5.2273x + 11.264$  (*Listeria monocytogenes*) dan persamaan  $y = 0.004x^3 - 0.2288x^2 + 0.2625x + 11.84$  (*Salmonella thipymurium*) untuk antimikroba; dan persamaan  $y = -0.0035x^3 + 0.0632x^2 - 0.4043x + 5.378$  untuk pH. Lama penjemuran terbaik pada *urutan* yaitu selama 4 hari terhadap kualitas mikrobiologis (total BAL, Yeast, Antimikroba) dan pH.

**Kata kunci:** Urutan, Total Bakteri Asam Laktat, Total Yeast, Antimikroba, pH

### Abstract

*Urutan* is one of the traditional Balinese fermented products made from pork meat and fat processed traditionally in Bali. The utilization of pork in *urutan* able to be substituted with chicken meat, as chicken meat is highly preferred by the Indonesian population by considering its halal status and high consumption of broiler chicken meat. However, the optimal drying duration of *urutan* are still unknown. This study aimed to determine the effect of the duration of drying on the microbiological quality (total lactic acid bacteria, yeast antimicrobial) and pH of *urutan* products. This research was conducted using an experimental method using a completely randomized design (CRD) with 4 treatments and 5 repetitions consisting of P0 (D-0), P1 (D-2), P2 (D-4), and P3 (D-6). The research data were analyzed using variance followed by an orthogonal polynomial test. The results showed that the drying duration of *urutan* for 6 days showed a different total lactic acid bacteria by following the cubic regression pattern in the equation  $y = -0.055x^3 + 0.4339x^2 - 0.584x + 6.1144$ ; different total yeast with a cubic regression pattern in the equation  $y = 0.0041x^3 - 0.0457x^2 + 0.2037x + 3.5355$ ; different antimicrobial (*Listeria monocytogenes*) with a cubic regression pattern in the equation  $y = -0.0613x^3 - 1.232x^2 + 5.2273x + 11.264$  and (*Salmonella thipymurium*)  $y = 0.004x^3 - 0.2288x^2 + 0.2625x + 11.84$ ; and a different pH by following the cubic regression pattern in the equation  $y = -0.0035x^3 + 0.0632x^2 - 0.4043x + 5.378$ . The optimal drying duration of *urutan* was up to the 4<sup>th</sup> day, which significantly affects the microbiological quality (total LAB, yeast, antimicrobial) and pH.

**Keywords:** Urutan, Total lactic acid bacteria, Total Yeast, Antimicrobial, pH

### Article Info

Received date: 20 June 2024

Revised date: 30 June 2024

Accepted date: 05 July 2024

### PENDAHULUAN

*Urutan* dikenal sebagai olahan fermentasi daging khas Bali menggunakan daging babi dan lemak babi. Daging babi dan lemak babi tersebut tercampur dengan bumbu dan garam kemudian dimasukkan ke dalam selongsong kolagen dijemur di bawah cahaya matahari dibiarkan mengalami fermentasi 2-5 hari. Fermentasi spontan oleh mikroba alamiah merupakan proses fermentasi yang dilakukan dalam pembuatan *urutan*.

Konsumsi daging babi di Indonesia termasuk rendah. Hal tersebut dikarenakan mayoritas dari masyarakat Indonesia beragama Islam. Penggunaan daging babi pada *urutan* dapat digantikan dengan daging ayam karena selain dari segi kehalalannya, konsumsi daging ayam sangat tinggi.

Lama Penjemuran di bawah cahaya matahari adalah salah satu metode yang dipakai untuk membuat produk *urutan* sehingga terjadilah proses fermentasi. Proses fermentasi dapat berpengaruh terhadap nilai pH dan melibatkan beberapa mikroorganisme seperti bakteri asam laktat (BAL) dan *yeast*. Mikroorganisme tersebut bertujuan untuk mengubah tekstur, memperbaiki atribut sensori, dan mengawetkan suatu produk pangan. Bakteri asam laktat dan *yeast* juga memiliki kemampuan dalam menghasilkan potensi probiotik. Potensi probiotik tersebut dapat menghambat bakteri patogen atau mikroba lainnya untuk tumbuh dikarenakan dapat menghasilkan bahan antimikroba.

## METODE

### 1. Pembuatan *Urutan*

Pembuatan *urutan* diadaptasi dari Deviartha (2022) dengan modifikasi. Pembuatan diawali pemotongan kecil-kecil 2.400 gram daging ayam dan 1.600 lemak ayam dengan perbandingan 60:40. Daging ayam dan lemak ayam yang sudah dipotong kecil-kecil dicampur dengan garam 40 gram, kencur 300 gram, kunyit 200 gram, jahe 200 gram, laos 200 gram, bawang merah 800 gram, bawang putih 600 gram, cabai rawit 300 gram, cabai merah 300 gram, ketumbar 100 gram, merica 100 gram, jinten 100 gram, dan terasi 100 gram. Setelah daging ayam, lemak ayam, dan bumbu sudah tercampur, dimasukkan ke dalam selongsong kolagen berdiameter 23,55 mm. Setelah semua dimasukkan ke dalam selongsong kolagen, dijemur di bawah paparan cahaya matahari selama 3-5 hari dan terjadilah fermentasi spontan (Sumardani, 2020). Kemudian jadilah produk *urutan* sesuai dengan perlakuan lama penjemuran yaitu 0 hari, 2 hari, 4 hari, dan 6 hari.

### 2. Pengujian Total Bakteri Asam Laktat

*Total plate count* (TPC) bertujuan untuk menghitung total bakteri asam laktat (BAL) dengan menggunakan media yaitu *Man Ragosa and Sharpe Agar* (MRS). Pembuatan media yaitu dilarutkannya MRS agar 63,13 gram dalam aquades 1.000 mililiter. Sterilkan Media MRS agar yang telah homogen dengan *autoclave* 121°C dengan waktu selama 15 menit. Setelah media disteril, dilakukan penuangan MRS agar ke dalam cawan petri ± 10 mililiter (Hidayat, *et al.*, 2013).

Permulaan pada pengujian total bakteri asam laktat (BAL) yaitu pengenceran sampel dengan perbandingan 1:9 menggunakan NaCl fisiologis. Pada pengenceran pertama ( $10^{-1}$ ) yaitu sampel diambil sebanyak 1 mililiter dan dimasukkan ke dalam 9 mililiter aquades steril pada tabung reaksi untuk diencerkan, untuk pengenceran kedua ( $10^{-2}$ ) yaitu mengambil 1 mililiter sampel dari hasil pengenceran pertama kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi kedua berisi 9 mililiter aquades steril dan seterusnya sampai pada pengenceran ( $10^{-6}$ ). Sampel sebanyak 0,1 mililiter yang telah diencerkan diambil dengan mikropipet lalu ditetaskan ke dalam cawan petri yang medianya sudah padat. Supaya homogen menggunakan batang penyebar digerak-gerakan berbentuk angka 8 pada media MRS agar padat. Inkubasi cawan yang sudah berisi sampel pada 37°C selama 48 jam dengan posisi terbalik (Hidayat, *et al.*, 2013).

Pengamatan dilakukan dengan melakukan penjumlahan koloni bakteri asam laktat dengan perhitungan menggunakan rumus menurut Larry M *et al.*, (2001) sebagai berikut :

$$N = \frac{\sum C}{[(1 \times n_1) + (0,1 \times n_2)] \times (d)}$$

Keterangan :

N : Jumlah koloni per mililiter

$\sum C$  : Jumlah koloni pada semua cawan yang dihitung (30-300)

$n_1$  : Jumlah koloni pada pengenceran pertama yang dihitung

$n_2$  : Jumlah koloni pada pengenceran kedua yang dihitung

d : Pengenceran pertama yang dihitung/memenuhi ketentuan (30-300)

### 3. Pengujian Total *Yeast*

Menurut Amanda *et al.*, (2013), perhitungan total *yeast* yaitu membuat media biakan menggunakan media *Malt Extract Agar* (MEA) dengan melarutkan 48 gram media biakan MEA ke dalam aquades 1000 mililiter, larutan MEA tersebut dipanaskan sampai mendidih. Sterilkan Media MEA yang telah homogen dengan *autoclave* 121°C dengan waktu selama 15 menit. Sampel hasil

pengenceran dimasukkan ke dalam cawan petri yang sudah berisi MEA sebanyak 1 mililiter dengan mikropipet, pencawan dilakukan duplo dari pengenceran  $10^4$  -  $10^6$ . Dilakukan perhitungan menggunakan rumus seperti menghitung total bakteri asam laktat tetapi dengan ketentuan total *yeast* dengan rentang 10-150.

#### 4. Pengujian Antimikroba

Antimikroba yang dihasilkan dari bakteri asam laktat dan *yeast* pada *urutan* yang menyebabkan zona hambat pada sampel. Prosedur pengujian dibagi menjadi 4 tahap :

- (1) Pembuatan media *Mueller hinton agar* (MHA) berdasarkan Afriani *et al* (2017).
- (2) Pembuatan larutan suspensi bakteri (Misna dan Khusnul Diana, 2016).
- (3) Pembuatan standar McFarland kemudian dibandingkan kekeruhan dengan suspensi bakteri yang telah dibuat (Sutton, 2011).
- (4) Pengujian antimikroba menggunakan metode *disc fussion* (Kirby-Bauer) (Toy, *et al.*, 2016). Perhitungan zona hambat dengan rumus (Toy, *et al.*, 2016) :

$$\frac{(D_v - D_c) + (D_h - D_c)}{2}$$

Keterangan :

$D_v$  = Diameter vertikal

$D_h$  = Diameter horizontal

$D_c$  = Diameter cakram

## HASIL DAN PEMBAHASAN

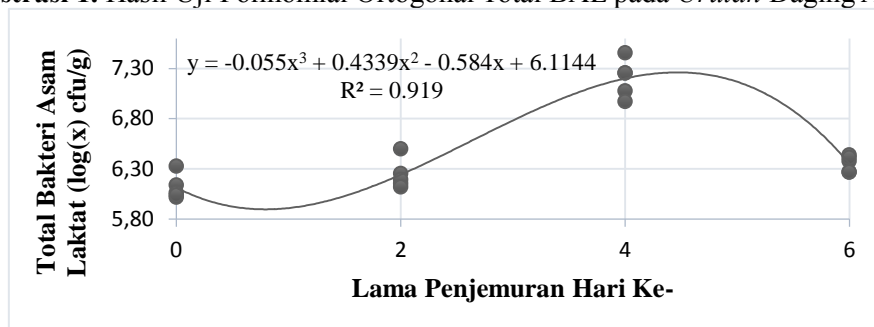
**Tabel 1.** Rata-rata Hasil Total Bakteri Asam Laktat, Total *Yeast*, Antimikroba, dan pH pada *Urutan* Daging Ayam dengan Lama Penjemuran 0 Hari (P0), 2 Hari (P1), 4 Hari (P2), 6 Hari (P3)

Peubah	Perlakuan			
	P0 (0 Hari)	P1 (2 Hari)	P2 (4 Hari)	P3 (6 Hari)
Total BAL ( $10^6$ cfu/g)	1,35	1,84	17,11	2,27
Total <i>Yeast</i> ( $10^3$ cfu/g)				
Antimikroba <i>Listeria monocytogenes</i> (mm)	3,55	6,22	7,75	9,91
Antimikroba <i>Salmonella thipymurium</i> (mm)	6,36	6,92	5,50	3,89
pH	5,28	5,08	4,32	2,96
	5,38	4,79	4,55	4,46

#### Total Bakteri Asam Laktat *Urutan* Daging Ayam

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh rata-rata hasil total BAL pada *urutan* daging ayam dengan lama penjemuran 0 Hari, 2 Hari, 4 Hari, 6 Hari. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai lama penjemuran pada *urutan* daging ayam terhadap total bakteri asam laktat menunjukkan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Untuk melihat grafik/persamaan yang didapat dilakukan Uji Polinomial Ortogonal dengan hasil pada Ilustrasi 1.

**Ilustrasi 1.** Hasil Uji Polinomial Ortogonal Total BAL pada *Urutan* Daging Ayam



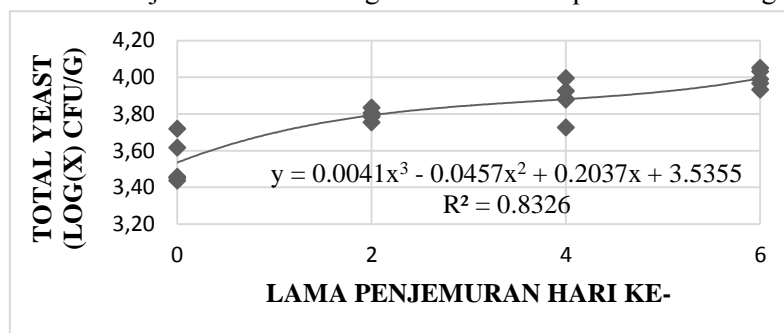
Ilustrasi 1. Hasil analisis uji polinomial orthogonal menunjukkan bahwa berpengaruh nyata pada regresi linier, kuadratik dan kubik. Persamaan  $y = -0.055x^3 + 0.4339x^2 - 0.584x + 6.1144$  diambil dari persamaan tertinggi (kubik) dengan tingkat determinasi sebesar  $R^2 = 0.919$  yang artinya lama penjemuran 0 hari, 2 hari, 4 hari dan 6 hari berpengaruh terhadap total BAL pada *urutan*. Berdasarkan dari persamaan kubik yang didapat menunjukkan bahwa 4,46 hari dengan total bakteri asam laktat 7,261 (log (7) cfu/g) merupakan hasil yang optimal.

Kurva pertumbuhan pada bakteri adalah sebuah informasi mengenai fase hidup dari bakteri tersebut. Kurva pertumbuhan bakteri pada umumnya terdiri dari fase lag (adaptasi) pada lama penjemuran hari ke-0 sampai hari ke-2, fase logaritmik (eksponensial) pada lama penjemuran hari ke-2 sampai hari ke-4, fase stasioner (relatif tetap) pada lama penjemuran hari ke-4, dan fase kematian pada lama penjemuran hari ke-4 sampai ke-6 (Wijaya *et al.*, 2017). Populasi BAL pada *urutan* daging ayam yang didapat dalam penelitian ini dengan waktu fermentasi 4 hari memiliki populasi yang tertinggi dan termasuk ke dalam rentang yang baik yaitu  $17,11 \times 10^6$  cfu/g atau  $1,71 \times 10^7$  cfu/g. Hal tersebut didukung oleh pendapat Fuller (1992), bahwa konsentrasi BAL yang baik untuk dikonsumsi dan untuk kesehatan yaitu berkisar  $10^7$ - $10^9$ .

### Total Yeast *Urutan* Daging Ayam

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh rata-rata hasil total *yeast* pada *urutan* daging ayam dengan lama penjemuran 0 Hari, 2 Hari, 4 Hari, 6 Hari. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai lama penjemuran pada *urutan* daging ayam terhadap total *yeast* memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Untuk melihat grafik/persamaan yang didapat dilakukan Uji Polinomial Ortogonal dengan hasil pada Ilustrasi 2.

Ilustrasi 2. Hasil Uji Polinomial Ortogonal Total *Yeast* pada *Urutan* Daging Ayam

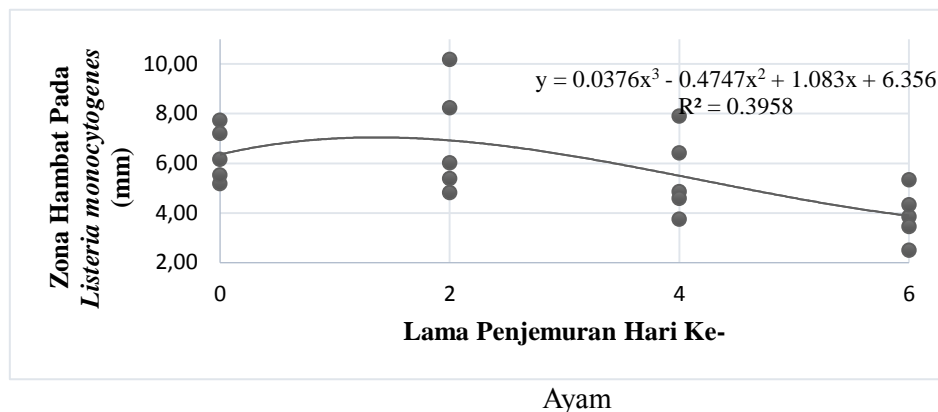


Ilustrasi 2. Hasil analisis uji polinomial orthogonal menunjukkan bahwa berpengaruh nyata pada regresi linier, kuadratik dan kubik. Persamaan  $y = 0.0041x^3 - 0.0457x^2 + 0.2037x + 3.5355$  diambil dari persamaan tertinggi (kubik) dengan tingkat determinasi sebesar  $R^2 = 0.8326$  yang artinya lama penjemuran 0 hari, 2 hari, 4 hari dan 6 hari berpengaruh terhadap total *yeast* pada *urutan*. Berdasarkan dari persamaan kubik yang didapat menunjukkan bahwa 6 hari dengan total *yeast* 3,99 (log (3) cfu/g) merupakan hasil yang optimal.

Adanya peningkatan total *yeast* disebabkan oleh kemampuan yang dimiliki *yeast* untuk menguraikan substrat gula menjadi lebih sederhana untuk nutrisi pertumbuhan (Setiawati dan Yuniarta, 2018). Pertumbuhan *yeast* didukung oleh keberadaan senyawa dasar seperti fermentasi gula, oksigen, mineral, vitamin, dan asam amino (Maicas, 2020). Total *yeast* pada penelitian yaitu berkisar  $10^3$ - $10^4$ .

### Antimikroba pada *Listeria monocytogenes* dan *Salmonella thipymurium* pada *Urutan* Daging Ayam

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh rata-rata hasil zona hambat *Listeria monocytogenes* dan *Salmonella thipymurium* pada *urutan* daging ayam dengan lama penjemuran 0 Hari, 2 Hari, 4 Hari, 6 Hari. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai lama penjemuran pada *urutan* daging ayam terhadap *Listeria monocytogenes* memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ), sedangkan terhadap *Salmonella thipymurium* tidak memberikan pengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Untuk melihat grafik/persamaan yang didapat dilakukan Uji Polinomial Ortogonal dengan hasil pada Ilustrasi 3.

**Ilustrasi 3.** Hasil Uji Polinomial Ortogonal zona hambat *Listeria monocytogenes* pada Urutan Daging

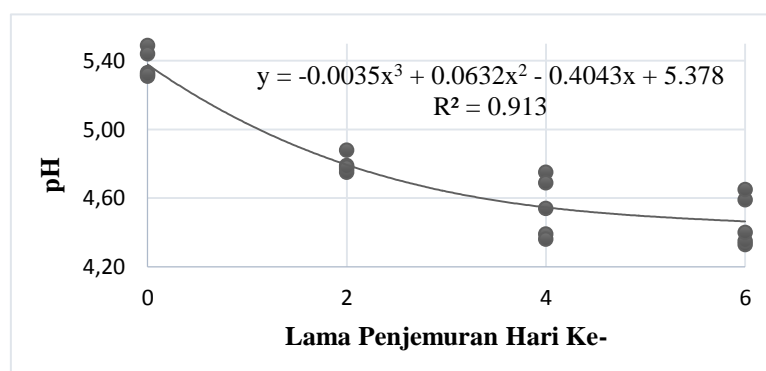
Ilustrasi 3. Hasil analisis uji polinomial ortogonal menunjukkan bahwa berpengaruh nyata pada regresi linier, kuadrat dan kubik. Persamaan yang didapat terhadap *Listeria monocytogenes* yaitu  $y = 0.0376x^3 - 0.4747x^2 + 1.083x + 6.356$  diambil dari persamaan tertinggi (kubik) dengan tingkat determinasi sebesar  $R^2 = 0.3958$  yang artinya lama penjemuran 0 hari, 2 hari, 4 hari dan 6 hari berpengaruh terhadap *Listeria monocytogenes* pada urutan, sedangkan tidak berbeda nyata pada persamaan kubik untuk *Salmonella thipymurium*. Berdasarkan dari persamaan kubik yang didapat menunjukkan bahwa 1,36 hari dengan *Listeria monocytogenes* 7,045 mm merupakan hasil yang optimal.

Pengujian antimikroba kedua bakteri patogen tersebut bertujuan untuk mengetahui pengaruh produk urutan memiliki senyawa antimikroba pada bakteri patogen gram negatif (*Salmonella thipymurium*) dan bakteri patogen gram positif (*Listeria monocytogenes*). Hasil penelitian pada tabel 1. menunjukkan bahwa nilai zona hambat pada bakteri patogen gram positif (*Listeria monocytogenes*) lebih tinggi dibandingkan zona hambat yang dimiliki bakteri patogen gram negatif (*Salmonella thipymurium*). Hal tersebut dikarenakan bakteri gram positif lebih lemah terhadap antibiotik karena mempunyai membran luar yang sedikit, sedangkan bakteri gram negatif mempunyai membran luar sehingga lebih kuat terhadap antibiotik (Panalawa, 2017).

Pada tabel 1. terlihat bahwa zona hambat yang didapat *Listeria monocytogenes* dan *Salmonella thipymurium* pada urutan daging ayam berkisar pada 2,96-6,92 milimeter. Menurut Anita *et al.*, (2016) tingkat penghambatan <5 milimeter termasuk lemah dan tingkat penghambatan 5-10 milimeter termasuk sedang. Maka dari itu tingkat penghambatan dari zona hambat *Listeria monocytogenes* dan *Salmonella thipymurium* pada urutan daging ayam termasuk ke dalam tingkat lemah sampai sedang.

### Pengujian pH pada Urutan Daging Ayam

Berdasarkan Tabel 1. diperoleh rata-rata hasil nilai pH pada urutan daging ayam dengan lama penjemuran 0 Hari, 2 Hari, 4 Hari, 6 Hari. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan berbagai lama penjemuran pada urutan daging ayam terhadap nilai pH memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ). Untuk melihat grafik/persamaan yang didapat dilakukan Uji Polinomial Ortogonal dengan hasil pada Ilustrasi 4.



#### **Ilustrasi 4.** Hasil Uji Polinomial Ortogonal nilai pH pada *Urutan* Daging Ayam

Ilustrasi 4. Hasil analisis uji polinomial orthogonal menunjukkan bahwa berpengaruh nyata pada regresi linier, kuadratik dan kubik. Persamaan yang didapat terhadap nilai pH yaitu  $y = -0.0035x^3 + 0.0632x^2 - 0.4043x + 5.378$  diambil dari persamaan tertinggi (kubik) dengan tingkat determinasi sebesar  $R^2 = 0.913$  yang artinya lama penjemuran 0 hari, 2 hari, 4 hari dan 6 hari berpengaruh terhadap nilai pH pada *urutan* daging ayam. Persamaan yang didapat merupakan suatu penduga untuk mengetahui pH dengan rentang lama penjemuran *urutan* selama 6 hari.

Terlihat pada grafik bahwa semakin lama penjemuran nilai pH semakin asam. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Utama *et al.* (2013), dengan pendapat pH produk akan terus menerus menurun disebabkan oleh lamanya proses fermentasi yang terjadi karena pada berlangsungnya proses fermentasi terjadi proses biosintesis piruvat dan proses tersebut memproduksi hasil akhir asam yaitu asam laktat yang membuat pH terus menerus menurun kemudian menjadi asam. Perubahan nilai pH pada *urutan* merepresentasikan jumlah asam laktat yang dihasilkan selama fermentasi (Peiman, 2012).

Nilai pH < 7 menandakan sifat asam pada produk pangan tersebut. Tabel hasil pengamatan (Tabel 10.) menunjukkan bahwa semua perlakuan memiliki nilai pH dibawah 7 dan menandakan keasaman pada *urutan*. *Urutan* dengan lama fermentasi 96 jam menghasilkan pH 4,4-4,6 (Antara *et al.*, 2015). Nilai pH pada perlakuan lama penjemuran *urutan* hari ke-4 (P2) sebesar 4,55 dan lama penjemuran *urutan* hari ke-6 (P3) sebesar 4,46 merupakan hasil yang optimal.

#### **SIMPULAN**

Lama penjemuran *urutan* berpengaruh terhadap total bakteri asam laktat, total *yeast*, aktivitas antimikroba pada *Listeria monocytogenes* serta pH dengan mengikuti pola hubungan regresi kubik, tetapi tidak berpengaruh pada aktivitas antimikroba *Salmonella thipymurium* pada pola hubungan regresi kubik. Perlakuan 2 (P2) dengan lama penjemuran 4 hari memberikan hasil yang terbaik karena menghasilkan *urutan* daging ayam dengan total bakteri asam laktat  $1,71 \times 10^7$  cfu/g, total *yeast*  $7,75 \times 10^3$  cfu/g, antimikroba lemah-sedang, dan pH 4,55.

#### **REFERENSI**

- Afriani, N., Yusmarini, Y., & Pato, U. (2017). *Aktivitas antimikroba lactobacillus plantarum 1 yang diisolasi dari industri pengolahan pati sagu terhadap bakteri patogen escherichia coli FNCC-19 dan staphylococcus aureus FNCC-15* (Doctoral dissertation, Riau University).
- Amanda L. A., Anang M. Legowo, dan Ahmad N. Al-Baarri. (2013). Total Asam, Total Yeast, Dan Profil Protein Kefir Susu Kambing Dengan Penambahan Jenis Dan Konsentrasi Gula Yang Berbeda. *Jurnal Pangan dan Gizi*. Universitas Diponegoro. Semarang. Vol. 04. No. 07.
- Anita, A., Khotimah, S., & Yanti, A. H. (2014). Aktivitas antibakteri ekstrak daun benalu jambu air (*Dendrophoe pentandra* (L.) Miq) terhadap pertumbuhan *Salmonella typhi*. *Jurnal Protobiont*, 3(2). <https://dx.doi.org/10.26418/protobiont.v3i2.6834>
- Antara, N. S., Gunam, I. B. W., dan AAM, D. A. (2015). Pengaruh Penambahan Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan Lama Fermentasi Terhadap Karakteristik Mikrobiologis *Urutan* (Sosis Bali Terfermentasi). *Media Ilmiah Teknologi Pangan*, 2, 132-140.
- Deviartha, G. A. K. (2022). *Pengaruh Konsentrasi Garam Dapur (NaCl) terhadap Karakteristik Urutan Ayam (Sosis Terfermentasi)* (Tesis). Poltekkes Kemenkes, Indonesia.
- Fuller, R., & Fuller, R. (1992). History and development of probiotics. *Probiotics: The scientific basis*, 1-8.
- Hidayat, I. R., Kusrahayu, K., & Mulyani, S. (2013). Total bakteri asam laktat, nilai pH dan sifat organoleptik drink yoghurt dari susu sapi yang diperkaya dengan ekstrak buah mangga. *Animal agriculture journal*, 2(1), 160-167.
- Larry, M., dan James, T. P. (2001). BAM Chapter 3: Aerobic Plate Count. U. S. Food and Drug Administration. [<https://www.fda.gov/food/laboratory-methods-food/bam-chapter-3-aerobic-plate-count>]
- Maicas, S. (2020). The role of yeasts in fermentation processes. *Microorganisms*, 8(8), 1142.
- Misna, M., Khusnul Diana. (2016). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Galentika Journal; Of Pharmacy*, Vol. 2 (2): 138-144.
- Panawala, L. (2017). Difference between gram positive and gram negative bacteria. *Epediaa*, 3, 1-13.

- Peiman, E., D. Shole, M.A. Mahnaz., and M. Fardin. (2012). *Effect of Lactobacillus Plantarum and Lactobacillus Fermentum On Nitrite Concentration and Bacterial Load In Fermented Sausage During Fermentation*. Mahabad Branch, Islamic Azad University. Mahabad, Iran.
- Setiawati, A. E., & Yunianta, Y. (2018). Kajian Analisis Suhu Dan Lama Penyimpanan Terhadap Karakteristik Kadar Alkohol Kefir Susu Sapi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 6(4).
- Sumardani, N. L. G., B. R. T. Putri, dan A. A. P. Putra Wibawa. (2020). "Urutan" Daging Babi Fermentasi Produk Program Pengembangan Kewirausahaan Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Fakultas Peternakan Universitas Udayana. Vol. 19 No. 1.
- Sutton, S. (2011). Measurement Of Microbial Cells By Optical Density. *Journal of Validation Technology*, 17: 46-49.
- Toy, T. S., Lampus, B. S., & Hutagalung, B. S. (2015). Uji daya hambat ekstrak rumput laut Gracilaria sp terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus. *e-GIGI*, 3(1).
- Utama, C. S., B. Sulistiyanto, N. Suthama and B. E. Setiani. (2013). Utility of Rice Bran Mixed with Fermentation Extract of Vegetable Waste Unconditioned as Probiotics from Vegetable Market. *Journal of Sci. and Eng.*, Vol. 4(2)2013:97-102.
- Wijaya, P. S., Sri, W., & Nur, A. (2017). Morfologi dan Karakterisasi Pertumbuhan Bakteri Asam Laktat (um 1.4 a) dari Proses Fermentasi Wikau Maombo Untuk Studi Awal Produksi Enzim Amilase. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, 2(4), 657-663.