

Pengaruh Penggunaan Tepung Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr) Terhadap Cemaran Mikroba, dan Daya Hambat *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* sp. Salami

Sofi Margritje Sembor*, Nova Nancy Lontaan, Youdhie Hanna S. Kowel,
Stelly Novaria Rumerung

Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado 95115, Indonesia

*Corresponding Author. E-mail: semborsofi@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh penambahan tepung biji durian (*Durio zibethinus* Murr) terhadap cemaran mikroba dan daya hambat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* pada produk salami. Materi yang digunakan antara lain tepung biji durian, ayam petelur, dan bumbu-bumbu serta kultur bakteri *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus*. Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 4 ulangan P0 (0%), P1 (5%), P2 (10%), P3 (15%) dan P4 (20%). Parameter yang diukur meliputi tingkat cemaran mikroba dan daya hambat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella*. Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ). Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa tingkat cemaran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* produk salami hasilnya negatif untuk masing-masing sampel. Hasil uji Daya Hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* masing-masing perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 membentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 1,11 mm; 2,67 mm; 2,59 mm; 2,01 mm dan 1,25 mm walaupun secara statistik tidak menimbulkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* diameter rata-rata 1,19 cm, 2,51 cm, 2,56 cm, 1,86 cm, 0,89 cm; Daya hambat bakteri *Salmonella* 0,91 cm; 1,14 cm; 0,72 cm; 0,42 cm dan 0,06 cm.

Kata kunci: Biji durian; cemaran mikroba; daya hambat bakteri; salami

ABSTRACT

The aim of this research was to determine the effect of adding durian seed flour (*Durio zibethinus* Murr) on microbial contamination and the inhibitory power of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* bacteria in salami products. The materials used are durian seed flour, laying hens, spices, bacterial cultures of *Lactobacillus plantarum* and *Lactobacillus acidophilus*. The research used a Completely Randomized Design with 5 treatments and 4 replication P0(0%), P1(5%), P2(10%), P3(15%) and P4(20%). The parameters measured include the level of microbial contamination and the inhibitory power of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* bacteria. The research data were analyzed using ANOVA and continued with the Honestly Significant Difference Test. The research results shows that the level of *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* and *Salmonella* contamination in salami products were negative for each sample. The results of the Inhibition Test on the growth of *Escherichia coli* bacteria for each treatment P0, P1, P2, P3 and P4 formed an inhibitory zone with an average diameter of 1.11mm; 2.67mm; 2.59mm; 2.01mm and 1.25mm although statistically there was no significant difference ($P > 0.05$). The inhibitory power of *Staphylococcus aureus* bacteria with an average diameter of 1.19cm, 2.51cm, 2.56cm, 1.86cm, 0.89cm; Inhibition power of *Salmonella* bacteria 0.91cm; 1.14cm; 0.72cm; 0.42cm and 0.06cm.

Keywords: Durian seeds; microbial contamination; bacterial inhibition; salami

PENDAHULUAN

Durian (*Durio zibethinus* Murr) merupakan salah satu buah yang sangat populer di Indonesia. Umumnya masyarakat mengkonsumsi daging buah durian karena memiliki nilai gizi yang tinggi dan cita rasa yang enak, sedangkan kulit dan biji buah durian dibuang sebagai limbah (Prasetyaningrum, 2010). Persentase berat salut buah seperti dagingnya ini termasuk rendah berkisar antara 20-35%, kulit (60-75%) dan biji (5-15%), dimana biji durian belum dimanfaatkan secara maksimal

(Wahyono, 2009). Biji durian yang masak mengandung 51,1% air, 46,2% karbohidrat, 2,5% protein dan 0,2% lemak. Kadar karbohidrat tepung biji durian lebih tinggi dibanding singkong 34,7% dan ubi jalar 27,9%. Dilain pihak sebagian masyarakat kurang suka terhadap buah durian karena berlendir dan menimbulkan rasa gatal pada lidah, walaupun dilihat dari kandungan gizinya, biji durian cukup berpotensi sebagai sumber gizi, karena mengandung protein, karbohidrat, lemak, kalsium dan fosfor (Setio *et al.*, 2013). Biji durian dapat diolah menjadi tepung yang memiliki kadar amilosa berkisar 22,35% dengan kadar amilopektin berkisar 66,33% (Malini, 2016).

Penggunaan tepung biji durian sebagai campuran pada pengolahan makanan belum banyak dilakukan. Setelah pengolahan kandungan ekstrak polisakarida biji durian memiliki potensi untuk digunakan sebagai salah satu sumber bahan tambahan pangan alternatif dalam industri pangan (Bronikowska *et al.*, 2012). Toledo *et al.* (2006) melaporkan bahwa beberapa jenis durian memberikan aktivitas antioksidan yang tinggi, ditandai dengan kandungan total fenolik yang tinggi yang memberikan kontribusi utama penentu kandungan antioksidan pada tanaman, diperkuat oleh Amir dan Saleh (2014) bahwa ekstrak etanol biji buah durian positif mengandung alkaloid, flavonoid, fenolik dan terpenoid. Biji durian mengandung dua komponen utama yaitu pati dan getah yang mengandung karbohidrat dan protein (Amid & Mirhosseini, 2012). Bahan pengisi yang umumnya digunakan dalam pembuatan sosis adalah tepung tapioka.

Tepung tapioka memiliki tingkat elastisitas dan kandungan pati yang tinggi (Melia *et al.*, 2010). Tepung biji durian mengandung pati yang sama hampir sama dengan tepung tapioka. Tepung tapioka memiliki kadar pati sekitar 90% (Reputra, 2009) dan tepung biji durian mengandung pati sebesar 88,68% (Malini, 2016), sehingga dari data tersebut tepung biji durian dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengisi adonan sosis. Walaupun biji durian merupakan limbah yang terbuang namun biji durian yang masak mengandung karbohidrat yang tinggi sehingga berpotensi sebagai bahan pengganti sumber karbohidrat dalam bentuk tepung. Tepung biji durian memiliki kandungan pati yang terdiri atas amilosa dan amilopektin, sehingga dapat dikombinasikan dengan tepung tapioka sebagai bahan pengisi produk pangan seperti bakso, sosis dan nugget.

Keberadaan bakteri *Salmonella* sp. dan *Escherichia coli* merupakan indikator buruknya higiene dan sanitasi pangan. Sosis merupakan produk olahan pangan dari daging yang mudah terkontaminasi dan sering ditumbuhi bakteri. Menurut Rafika *et al.* (2018), kondisi kontaminasi mikroorganisme diluar ambang batas berpotensi menimbulkan penyakit yang berbahaya apabila dikonsumsi manusia atau sering disebut *foodborne disease*. Adapun batasan cemaran bakteri maksimal berdasarkan SNI 7388:2009 untuk *Escherichia coli* sosis harus < 3 MPN/g. *Salmonella* sp.negatif/25g dan *Staphylococcus aureus* maksimum 10^2 koloni/g.

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis tingkat cemaran mikroba dan daya hambat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus* Murr) sebagai bahan pengisi. Kebaruan atau novelty dalam penelitian ini adalah produk salami (sosis fermentasi) menggunakan tepung biji durian sebagai *filler* (bahan pengisi) bebas cemaran mikroba. Meningkatkan nilai/value dari daging ayam petelur afkir yang selama ini kurang diperhatikan oleh masyarakat.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Peternakan Universitas Sam Ratulangi Manado serta di di Laboratorium Nutrisi Ternak Perah Departemen Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.

Materi Penelitian

Penelitian dimulai dengan mengumpulkan bahan yaitu biji durian yang diperoleh dari penjual buah durian di Kota Manado, daging ayam petelur afkir, bumbu-bumbu; garam, gula, bawang putih, lada, jahe, pala, susu bubuk, dan kultur starter *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus* dengan perbandingan 1 : 1

Prosedur Penelitian

Penelitian dilaksanakan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan 4 ulangan (Steel dan Torrie, 1993). Jika ada perbedaan nyata maka dilakukan uji BNJ (Beda Nyata Jujur). Perlakuan dalam penelitian ini adalah tepung biji durian sebagai filler (P) disusun sebagai berikut:

- P0 = Salami Tanpa Biji Durian
- P1 = Salami dengan penambahan 5 % Biji durian
- P2 = Salami dengan penambahan 10 % Biji durian
- P3 = Salami dengan penambahan 15 % Biji durian
- P4 = Salami dengan penambahan 20 % Biji durian

Proses Pembuatan Salami (Sosis Fermentasi)

Daging ayam afkir dan lemak ditimbang dengan perbandingan 80:20. kemudian digiling secara bersamaan, setelah itu bekukan selama 24 jam kemudian giling lagi menggunakan *food processor* bersama dengan bumbu-bumbu, garam, gula, bawang putih, jahe, merica, pala, dan kultur starter *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus acidophilus* dengan perbandingan 1:1 Selanjutnya tambahkan susu skim, lemak, es atau air es dan protein nabati (Pearson dan Tauber, 1984). Setelah itu masukan tepung biji duria (*Durio zibethinus Murr*) sesuai perlakuan yaitu 0% (P0), 5%(P1), 10%(P2), 15 % (P3) dan 20% (P4). Setelah tercampur rata, adonan dimasukkan ke dalam selongsong berdiameter 30 mm, kemudian ikat dan gantungkan pada rak dan diamkan (*conditioning*) selama 24 jam pada suhu kamar (Arief *et al.*, 2008). Setelah proses *conditioning*, selanjutnya fermentasi selama 6 hari pada suhu kamar. Selama fermentasi, diselingi dengan proses pengasapan selama 1 jam per 2 hari. Suhu selama pengasapan dipertahankan 27 – 30°C, bila suhu melebihi 30° C dapat dilakukan dengan cara memercikan air ke dalam ruang pengasapan.

Metode Pemeriksaan Pengujian kualitatif cemaran bakteri *Escherichia.coli*, *Salmonella sp*, dan *Staphylococcus aureus* dengan menggunakan media selektif pertumbuhan bakteri yaitu *Coliform agar*, *Salmonella Shigella Agar* (SSA), dan *Manitol Salt Agar* (MSA), diinkubasi selama 24 jam dan diamati ada atau tidaknya pertumbuhan. Jika terdapat pertumbuhan maka pengujian akan dilanjutkan dengan

pewarnaan Gram dan berdasarkan hasil pewarnaan Gram dilanjutkan dengan uji biokimia untuk menegaskan jenis bakteri yang tumbuh pada media selektif

Analisis *Escherichia coli*

Analisis *E. coli* dilakukan dengan metode pour plate dimana sampel salami yang sudah dihancurkan sebanyak 25gram dimasukkan ke dalam 225 ml media Buffer Peptone Water (BPW) 0,1% steril sehingga didapat pengenceran 10^{-1} (P1), Sebanyak 1 ml suspensi dari P1 dipindahkan dengan pipet steril ke dalam 9 ml media BPW 0,1% steril untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} (P2), dengan cara yang sama dilakukan pengenceran sampai dengan pengenceran 10^{-3} (P3). Selanjutnya dari masing-masing pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} diambil 1 ml untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril dengan system duplo, kemudian dituang media cair selektif Eosin Methylene Blue Agar (EMBA, Himedia M022-500G) dan diinkubasikan pada suhu 37°C dengan posisi terbalik selama 24 jam. Koloni yang tampak hijau metalik dalam media EMBA dihitung sebagai koloni *E. coli*.

Analisis *Staphylococcus aureus*

Analisis *S. aureus* dilakukan dengan metode pour plate dimana sampel salami yang sudah dihancurkan sebanyak 25 gram dimasukkan ke dalam 225 ml media Buffer Peptone Water (BPW) 0,1% steril sehingga didapat pengenceran 10^{-1} (P1), Sebanyak 1 ml suspensi dari P1 dipindahkan dengan pipet steril ke dalam 9 ml media BPW 0,1% steril untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} (P2), dengan cara yang sama dilakukan pengenceran sampai dengan pengenceran 10^{-3} (P3). Selanjutnya dari masing-masing pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} diambil 1 ml untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril dengan system duplo, yang sebelumnya sudah dimasukkan media BPA (Oxoid CM0275) + tellurit + egg yolk 5%, kemudian suspensi disebar di atas permukaan media dengan metode spread plate dengan menggunakan batang gelas bengkok (hockey stick) dan dibiarkan selama kurang lebih 30 menit pada suhu ruang. Selanjutnya diinkubasi pada suhu 37°C dengan posisi cawan terbalik selama 24 jam. Koloni *S. aureus* pada BPA mempunyai ciri: bundar, licin halus, cembung, diameter 2-3 mm, wama abu-abu sampai kehitaman, tepi koloni putih dan dikelilingi daerah yang terang (SNI 01-2897-2008).

Analisis *Salmonella* sp.

Analisis *Salmonella* sp. dilakukan dengan metode pour plate dimana sampel salami yang sudah dihancurkan sebanyak 25gram dimasukkan ke dalam 225 ml media Buffer Peptone Water (BPW) 0,1% steril sehingga didapat pengenceran 10^{-1} (P1), Sebanyak 1 ml suspensi dari P1 dipindahkan dengan pipet steril ke dalam 9 ml media BPW 0,1% steril untuk mendapatkan pengenceran 10^{-2} (P2), dengan cara yang sama dilakukan pengenceran sampai dengan pengenceran 10^{-3} (P3). Selanjutnya dari masing-masing pengenceran 10^{-1} , 10^{-2} dan 10^{-3} diambil 1 ml untuk dimasukkan ke dalam cawan petri steril dengan system duplo, kemudian dituang media cair selektif Xilose Lysine Desoxycholate (XLDA) dan diinkubasikan pada suhu 37°C dengan posisi cawan terbalik selama 24 jam. Koloni yang tampak merah dengan tengah kehitaman pada media XLD dihitung sebagai koloni *Salmonella* sp.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Perlakuan terhadap Uji *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* terhadap Salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai Filler

Hasil analisis *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* terhadap salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai filler ditampilkan pada **Tabel 1**, **Tabel 2** dan **Tabel 3**.

Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Cemaran *Escherichia.coli* pada Salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus murr*) sebagai Bahan Pengisi

Kode Sampel	Coliform Agar	Pewarnaan Gram	Uji Biokimia TSIA/SIM/SIMMONS Citrate/VP-MR/LIA	Kesimpulan
P0	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P1	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P2	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P3	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P4	NEGATIF	-	-	NEGATIF

Keterangan :

- POSITIF : Terdapat Koloni Pertumbuhan Bakteri pada Coliform Agar
- NEGATIF : Tidak Terdapat Koloni Pertumbuhan Bakteri pada Coliform Agar
- POSITIF : Terdapat perubahan warna pada Uji Biokimia
- NEGATIF : Tidak Terdapat perubahan warna pada Uji Biokimia

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium **Tabel 1** menunjukkan bahwa salami yang menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai filler, bakteri *Escherichia coli* pada salami hasilnya negatif untuk masing-masing sampel. Data tersebut menunjukkan bahwa, produk salami dapat dikatakan aman dari bakteri *Escherichia coli*. Sesuai dengan SNI 01-3820-1995 bahwa *Escherichia coli* sosis harus < 3 MPN/g. Hasil penelitian ini didukung Sembor *et al.* (2019) bahwa bakteri *E. coli* salami ayam petelur afkir menggunakan starter yeast dan BAL menghasilkan < 3 MPN/g untuk masing-masing perlakuan.

E. coli adalah suatu bakteri gram negatif berbentuk batang, bersifat anaerobik fakultatif, dan mempunyai flagella peritrikat (Fardiaz, 1992). *E. coli* dapat ditemukan di feses. Habitat utama bakteri ini terdapat di saluran pencernaan (khususnya di usus) manusia dan dapat ditemukan dalam tanah, air, dan tempat lainnya yang menjadi habitat asli bakteri ini (Jay, 2000). Bakteri ini mudah mencemari air, oleh karena itu, kontaminasi bakteri ini pada makanan biasanya berasal dari kontaminasi air yang digunakan. Bahan makanan yang sering terkontaminasi oleh *E. coli* diantaranya, daging ayam, daging sapi, daging babi selama penyembelihan, ikan dan makanan-makanan hasil laut lainnya, telur dan produk olahannya, sayuran, buah-buahan, sari buah, serta bahan minuman seperti susu dan lainnya. Bakteri ini sangat sensitif terhadap panas dan dapat diinaktifkan pada suhu pasteurisasi atau selama pemasakan makanan (Supardi dan Sukamto (1999).

Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Cemaran *Salmonella* sp pada Salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus murr*) sebagai bahan pengisi

Kode Sampel	Salmonella /Shigella Agar (SSA)	Pewarnaan Gram	Uji Biokimia TSIA/SIM/SIMMONS Citrate/VP-MR/LIA	Kesimpulan
P0	Negatif	-	-	Negatif
P1	Negatif	-	-	Negatif
P2	Negatif	-	-	Negatif
P3	Negatif	-	-	Negatif
P4	Negatif	-	-	Negatif

Keterangan :

POSITIF : Terdapat Koloni Pertumbuhan Bakteri pada SSA

NEGATIF : Tidak Terdapat Koloni Pertumbuhan Bakteri pada SSA

POSITIF : Terdapat perubahan warna pada Uji Biokimia

NEGATIF : Tidak Terdapat perubahan warna pada Uji Biokimia

Berdasarkan hasil pengujian laboratorium Tabel 2, salami menggunakan tepung biji durian sebagai filler. semuanya negatif terhadap *Salmonella*. Hasil tersebut sesuai dengan rekomendasi Badan Standardisasi Nasional (1995). Berarti produk salami yang dihasilkan layak dan aman untuk dikonsumsi, karena bebas dari bakteri *Salmonella*.

Pencemaran *Salmonella* pada daging paling sering terjadi selama proses pemotongan hewan (Hanes 2003; Goncagul et al., 2005; Steven et al., 2006; Cortez et al., 2006). Penelitian Cortez et al. (2006) dan Nogrady et al. (2008) diketahui bahwa pencemaran daging ayam dirumah potong terjadi melalui feses, bulu, air panas rendaman sebelum pencabutan bulu (scalding water), air eviserasi, air pendingin (*chiller water*), dan air bilasan karkas. Humphrey (2006) menyatakan, bahwa pencemaran *Salmonella* pada karkas/ daging unggas sering terjadi saat proses pemotongan, terutama saat eviserasi (pengeluaran isi jeroan), serta pada saat pencelupan dalam air hangat (*soft scalding*).

Salmonella merupakan bakteri patogen Gram negatif yang dapat diisolasi dari tanah, air, makanan, dan saluran pencernaan dari manusia dan hewan (Anderson dan Ziprin, 2001). Hewan yang terinfeksi bakteri *Salmonella* sering tidak menunjukkan gejala klinis (bersifat subklinis), sehingga bakteri bersangkutan cenderung menyebar dengan mudah diantara flock atau kumpulan ternak. Selain itu, hewan menjadi pembawa penyakit (*carrier*) yang persisten, sehingga prevalensi kejadian *Salmonella* tidak mudah dideteksi, kecuali melalui pengambilan dan pemeriksaan sampel secara rutin (Namata et al., 2009). Sumber lain infeksi *Salmonella* pada unggas adalah pakan tercemar, rodensia, cacing, dan hewan liar lain (Humphrey, 2006).

Beberapa mikroba patogen seperti *Escherichia coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus* sp. sering mencemari daging. Kandungan mikroba daging berasal dari peternakan dan rumah potong hewan yang tidak higienis (Mukartini et al., 1995). Proses pengolahan daging cukup lama, sehingga memungkinkan terjadinya cemaran mikroba pada produk olahannya. Produk olahan daging seperti sosis harus memenuhi ketentuan syarat mutu. Berdasarkan SNI 01-3820-1995 cemaran *Salmonella* pada sosis daging harus negatif/25 g, dan *Clostridium perfringens* negatif, dan *S. aureus* maksimal 10^2 koloni/g.

Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Cemaran *Staphylococcus aureus* pada Salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai bahan pengisi

Kode Sampel	Manitol Salt Agar (MSA)	Pewarnaan Gram	Uji Biokimia Katalase/Koagulase	Kesimpulan
P0	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P1	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P2	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P3	NEGATIF	-	-	NEGATIF
P4	NEGATIF	-	-	NEGATIF

Keterangan :

POSITIF : Terdapat Koloni Pertumbuhan Bakteri pada MSA

NEGATIF : Terdapat Koloni Pertumbuhan Bakteri pada MSA

POSITIF : Terdapat perubahan/terdapat reaksi pada Uji Biokimia

NEGATIF : Tidak Terdapat perubahan/reaksi pada Uji Biokimia

Tabel 3 memperlihatkan, bahwa salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai bahan pengisi negatif untuk semua perlakuan terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* yaitu < 10 cfu/g; sesuai dengan SNI 01-3820-1995 bahwa *Staphylococcus aureus* harus < 10 cfu/g. Hal itu disebabkan karena pada saat penelitian mulai dari penyiapan materi sampai pelaksanaan penelitian termasuk pembuatan salami dilakukan secara higienis. Hasil penelitian memenuhi syarat rekomendasi Badan Standardisasi Nasional (1995).

Sel-sel *Staphylococcus aureus* adalah gram positif berbentuk bola, umumnya tersusun berkelompok seperti buah anggur. Bakteri tersebut tidak bergerak, fakultatif anaerob, tumbuh pada produk-produk mengandung NaCl sampai 16% (Buckle *et al.*, 2010). Keberadaan *S. aureus* dalam makanan bersumber dari kulit, mulut, atau rongga hidung pengolah pangan, sehingga mudah mencemari makanan. Daging tercemar atau mengandung *S. aureus* enterotoksigenik sangat berbahaya bagi kesehatan konsumen karena tidak adanya mikroorganisme pesaing lainnya dan biasanya dapat menghambat pertumbuhan dan pembentukan toksin *S. aureus* (Neil *et al.*, 2004).

S. aureus, *Salmonella* dan *E. coli* merupakan bakteri patogen yang biasa digunakan sebagai indikator dari proses pengolahan makanan yang tidak higienis (Palupi *et al.*, 2010). Ketiga bakteri patogen tersebut dapat menghasilkan toksin yang berbahaya apabila dikonsumsi oleh manusia. Salasia *et al.* (2009) melaporkan bahwa produk sosis akan mengandung toksik berbahaya bila cemaran *S.aureus*-nya mencapai 1×10^5 CFU/gram.

Pengaruh Perlakuan terhadap Daya Hambat Bakteri *Escherichia coli* (MPN/g), *Staphylococcus aureus* (cfu/g) dan *Salmonella* (per 25 g) Salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai filler

Rataan daya hambat bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* terhadap salami menggunakan tepung biji durian (*Durio zibethinus Murr*) sebagai filler dapat dilihat pada **Tabel 4**. Tabel 4 menunjukkan, bahwa semakin tinggi persentase penggunaan tepung biji durian sebagai filler menyebabkan daya hambat *Escherichia coli* yang dihasilkan menunjukkan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$).

Tabel 4. Daya Hambat *Escherichia coli* (MPN/g), *Staphylococcus aureus* (cfu/g) dan *Salmonella* (per 25 g) Salami (Sosis fermentasi)

Sampel/Salami	Daya Hambat Bakteri		
	<i>Escherichia coli</i> (MPN/g)	<i>Staphylococcus aureus</i> (cfu/g)	<i>Salmonella</i> (per 25 g)
P0	1.11	1.19	0.14
P1	1.67	1.51	0.24
P2	1.59	1.56	0.72
P3	1.01	1.76	0.82
P4	1.25	1.89	0.91

Penelitian terhadap aktivitas antimikrobal salami dengan penambahan tepung biji durian sebagai filler dilakukan dengan metode agar difusi cakram berupa metode Kirby-Bauer. Biakan bakteri dalam cawan petri masing-masing diberikan 5 perlakuan, yaitu kontrol positif (amoxicillin), kontrol negatif (alkohol) serta ekstrak salami dengan persentase 0%, 5%, 10%, 15 % dan 20%. Hasil uji aktivitas antibakteri salami terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* diperoleh, bahwa masing-masing perlakuan P0, P1, P2, P3 dan P4 dengan penggunaan tepung pati biji durian sebagai filler 0%, 5%, 10%, 15% dan 20% masing-masing membentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 1,11mm; 1,67 mm; 1,59 mm; 1,01 mm; 1,25 mm walaupun secara statistik tidak menimbulkan perbedaan nyata ($P > 0,05$). Kekuatan daya hambat hasil penelitian ini termasuk dalam kategori lemah (≤ 5 mm). Menurut Surjowardojo *et al.* (2015) bahwa diameter ≤ 5 mm memiliki kekuatan daya hambat lemah; 6 - 10 mm; Sedang 11 – 20 mm; Kuat ≥ 21 mm Sangat kuat. **Gambar 1** memperlihatkan aktivitas zona hambat salami terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dengan adanya zona bening disekitar cakram.



Gambar 1. Hasil Daya hambat salami terhadap bakteri *Escherichia coli*

Penelitian Duazo *et al.* (2012) menyatakan, bahwa hasil dari ekstrak metanol biji durian mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Zona hambat yang dihasilkannyaupun beragam dari beberapa konsentrasi. Konsentrasi 100% memiliki zona hambat 20 mm, konsentrasi 75% memiliki zona hambat 11 mm, konsentrasi 50% memiliki zona hambat 27 mm, dan konsentrasi 25% memiliki zona hambat 10 mm.

Tabel 4 menunjukkan, bahwa semakin tinggi persentase penggunaan tepung biji durian sebagai filler menyebabkan daya hambat *Staphylococcus aureus* yang dihasilkan menunjukkan angka yang berfluktuasi, P0 (1,19); P1 (1,51); P2 (1,56);

P3 (1,76); P4 (1,89) artinya masing-masing perlakuan menampilkan angka mendekati sama dan tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa salami dengan menggunakan starter Bakteri Asam Laktat dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* seperti terlihat pada **Gambar 2**. Hasil pengamatan terhadap zona daya hambat dengan menggunakan cawan petri terhadap salami seperti pada **Tabel 4**, bahwa semakin tinggi persentase tepung biji durian memperlihatkan zona bening semakin luas seiring dengan meningkatnya persentase tepung biji durian yaitu P0 (1,19 mm), P1 (1,51mm), P2(1,56 mm), dan P3(1,76 mm) serta P4(1,89 mm). Artinya penggunaan tepung biji durian dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara lebih luas terutama pada penambahan tepung biji durian 20% yaitu 1,89 mm. Perbedaan zona daya hambat untuk masing-masing perlakuan dikarenakan adanya perbedaan penambahan tepung biji durian; Hal ini disebabkan semakin tinggi tepung biji durian maka semakin tinggi pula kandungan zat aktif didalamnya. Dengan demikian terbentuknya zona hambat yang kuat dapat dikarenakan oleh kerja zat aktif antimikroba yang terkandung pada salami. Hasil penelitian didukung oleh Amir *et al.* (2014) bahwa biji durian dapat berfungsi sebagai antibakteri karena memiliki senyawa aktif seperti antrakuinon, flavonoid, monoterpen dan seskuiterpen, polifenolat, dan tannin. **Gambar 2** memperlihatkan aktivitas zona hambat salami terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan adanya zona bening disekitar cakram.



Gambar 2. Hasil Daya hambat salami terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Pengukuran diameter zona hambat dilakukan setelah lempeng agar diinkubasi selama 18-24 jam dengan menggunakan jangka sorong. Zona yang diukur adalah diameter zona bening di sekitar cakram. Zona hambat ditampilkan pada **Gambar 2**, yaitu dengan mengukur dari beberapa sisi lingkaran, kemudian dirata-ratakan sehingga diperoleh hasil sesuai **Tabel 4**. Berdasarkan hasil pengukuran diameter zona hambat, maka terlihat zona yang jernih. Berarti salami dengan penambahan tepung biji durian memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dan terjadi pada semua perlakuan. Sifat antimikroba biji durian seperti antrakuinon, flavonoid, monoterpen dan seskuiterpen, polifenolat, dan tannin dapat menghambat pertumbuhan bakteri (Amir *et al.*, 2014). Hasil penelitian Arkoudelos *et al.* (1998) menunjukkan adanya penghambatan bakteri patogen *S. aureus* pada produk fermentasi daging oleh starter *Lactobacillus plantarum*. Pendapat dari Davidson dan Hoover, (1993) menyatakan bahwa *Staphylococcus aureus* dapat dihambat oleh senyawa antimikroba yang diproduksi oleh *L. plantarum* seperti laktolin. Senyawa antimikroba lain yang dapat

menghambat pertumbuhan *S. aureus* adalah hydrogen peroksida sebagai akibat kerja bakteri asam laktat (Leroy dan Vuyst, 1999).

Penelitian terhadap aktivitas antimikrobal salami dilakukan dengan metode agar difusi cakram dengan metode Kirby-Bauer. Biakan bakteri dalam cawan petri masing-masing diberikan 2 perlakuan, yaitu kontrol positif (amoxicillin), kontrol negatif (alkohol) serta ekstrak salami dengan persentase 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. **Gambar 3** menunjukkan, bahwa aktivitas zona hambat salami terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* spp. diketahui adanya zona bening disekitar cakram. Bukti bahwa suatu bahan uji memiliki aktivitas antibakteri ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening atau zona hambat disekitar cakram. Hasil uji aktivitas antibakteri salami terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella* spp diperoleh dari masing-masing perlakuan pada besaran persentase biji durian 0%, 5%, 10%, 15% dan 20%. Masing-masing perlakuan membentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 0,14 mm; 0,24 mm; 0,72 mm; 0,82 mm dan 0,91 mm, walaupun secara statistik tidak berbeda nyata ($P > 0,05$). Artinya biji durian yang digunakan menghasilkan komponen bioaktif yaitu senyawa antimikroba berupa senyawa aktif yaitu antrakuinon, flavonoid, monoterpen dan seskuiterpen, polifenolat, dan tanin (Amir et al., 2014).

Penelitian Duazo et al. (2012) menyatakan, bahwa hasil dari ekstrak metanol biji durian mengandung senyawa aktif yang dapat menghambat bakteri *E. coli* dan *S. aureus*. Zona hambat yang dihasilkannya pun beragam dari beberapa konsentrasi. Konsentrasi 100% memiliki zona hambat 20 mm, konsentrasi 75% memiliki zona hambat 11 mm, konsentrasi 50% memiliki zona hambat 27 mm, dan konsentrasi 25% memiliki zona hambat 10 mm. Selain itu bakteri asam laktat dapat menghasilkan produk metabolit primer juga substansi antibakteri lain seperti hydrogen peroksida, diasetil dan bakteriosin yang bersifat antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri lain (Tagg et al., 1992). Ekstrak daun bidara mampu menghambat bakteri *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* dan *Salmonella* sp. dengan kekuatan daya hambat sedang sementara bakteri *Escherichia coli* memiliki kekuatan daya hambat lemah (Daris et al., 2023). **Gambar 3** memperlihatkan aktivitas zona hambat salami terhadap pertumbuhan bakteri *Salmonella thypimurium* dengan adanya zona bening disekitar cakram.



Gambar 3. Hasil Daya hambat salami terhadap bakteri *Salmonella thypimurium*

Beberapa mikroba patogen yang biasa mencemari daging adalah *Escherichia coli*, *Salmonella* dan *Staphylococcus* sp. Kandungan mikroba pada daging dapat berasal dari peternakan dan rumah potong hewan tidak higienis (Mukartini et al. 1995). Proses pengolahan daging yang cukup lama juga memungkinkan terjadinya

cemaran mikroba pada produk olahannya. Berdasarkan SNI 01-3820-1995 cemaran *Salmonella* pada sosis daging harus negatif, dan *S. aureus* maksimal 10^2 koloni/g.

KESIMPULAN

Cemaran Bakteri *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* dan *Salmonella* produk salami hasilnya negatif untuk masing-masing sampel. Hasil uji Daya Hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* masing-masing perlakuan membentuk zona hambat dengan diameter rata-rata 1,11 mm; 2,67 mm; 2,59 mm; 2,01 mm dan 1,25 mm. Daya hambat bakteri *Staphylococcus aureus* zona hambat berdiameter rata-rata 1,19 cm, 2,51 cm, 2,56 cm, 1,86 cm, 0,89 cm; Daya hambat bakteri *Salmonella* zona hambat berdiameter 0,91 cm; 1,14 cm; 0,72 cm; 0,42 cm dan 0,06 cm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini terlaksana atas bantuan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi dalam Skema Penelitian Terapan Unggulan Perguruan Tinggi (PTUPT) Tahun 2022 Tahun I.

DAFTAR PUSTAKA

- Amid, B. T., & Mirhosseini, H. (2012). Influence of different purification and drying methods on rheological properties and viscoelastic behaviour of durian seed gum. *Carbohydrate Polymers*, 90(1), 452–461. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2012.05.065>
- Amir, F. & Saleh, C. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Biji Buah Durian (*Durio Zibethinus Murr*) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Jurnal Kimia Mulawarman Kimia FMIPA Unmul*. 11, pp.84-87.
- Anderson, R.C. and Ziprin, R.L. (2001). *Bacteriology of Salmonella. Foodborne Disease Handbook*, 2, pp.247-263
- Arkoudelos, J. S., G. J. E. Nychas & F. Samaras. (1998). The occurrence of *Staphylococci* on Greek fermented sausages. *Fleischwirtschaft International. J. for Meat Production and Meat Processing*
- Arief I, Maheswari RRA, Suryati T, Komariah, Rahayu S. (2008). Kualitas mikrobiologi sosis fermentasi daging sapi dan domba yang menggunakan kultur kering *Lactobacillus plantarum* IBI dengan umur yang berbeda. *Jurnal Media Peternakan* 31: 36-43.
- Badan Standar Nasional. (2009). *Mutu Karkas dan Daging Ayam SNI 7388: 2009*. Jakarta
- Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. (2009). *Penetapan Batas Maksimum Cemaran Mikroba dan Kimia Dalam Makanan. (SNI 3924-2009)*. Jakarta
- Bronikowska, J., Szliszka, E., Jaworska, D., Czuba, Z. P., & Krol, W. (2012). The coumarin psoralidin enhances anticancer effect of tumor necrosis factor-related apoptosis-inducing ligand (TRAIL). *Molecules*, 17(6), 6449–6464. <https://doi.org/10.3390/molecules17066465>
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Fleet., M. Wootton. (2010). Ilmu Pangan. Penerjemah Hari Purnomo Adiono. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. p 1-6 dan 327 -335

- Cortez ALL, Carvalho ACFB, Ikuno AA, Burger KP, Vidal-Martin AMC. (2006). Identification of *Salmonella spp.* isolated from chicken abattoirs by multiplex-PCR. *Res Vet Sci* 81:340-344.
- Davidson, P. M. & D. G. Hoover. (1993). Antimicrobial components from lactic acid bacteria. In: Salminen, S. & A. Wright (Eds.). *Lactic Acid Bacteria*. Marcel Dekker, New York
- Duazo, N.O., Bautista, J.R., Teves, F.G. (2012). Crude Methanolic Extract Activity From Rinds and Seeds of Native Durian (*Durio Zibethinus*) Against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. *African Journal of Microbiology Research*. 6, pp.6483-6486. file:///C:/Users/acer/Downloads/duazobautistateves.pdf
- Fardiaz, S. (1992). *Mikrobiologi Pangan*. Penerbit PT Gramedia Utama. Jakarta.
- Goncagul G, Gunaydin E, Carli KT. (2005). Prevalence of Salmonella serogroups in chicken meat. *Turk J Vet Anim Sci* 29:103-106.
- Hanes D. (2003). Non-typhoid *Salmonella*. Di dalam: Miliotis MD, Bier JW, editor, *International handbook of Foodborne Pathogens*. New York; Marcel Dekker. Hal. 137-150.
- Humphrey T. (2006). Public health aspects of Salmonella enteric in food production. Dalam Mastroeni P, Maskell D. Editor, *Salmonella Infections, Clinical, Immunological and Molecular Aspects*. Cambridge; Cambridge University Pr. Hal.. 89 – 116
- Jay, J. M. (2000). *Modern Food Microbiology*. 6th Edit. An ASPEN Publication. Gaithersburg, Maryland.
- Leroy, F. & L. D. Vuyst. (1999). Temperature and pH conditions that prevail during fermentation of sausages are optimal for production of the antilisterial bacteriocin Sakacin K. *Applied and Environmental Microbiology* 65: 974–981
- Malini, D. R. (2016). *Pemanfaatan tepung biji durian sebagai baha pengisi bakso daging sapi [tesis]*. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor
- Melia, S., I. Juliyarsi, & A. Rosya. (2010). Peningkatan kualitas bakso ayam dengan penambahan tepung talas sebagai substitusi tepung tapioka. *Jurnal Peternakan*. 7(2):62-69.
- Mukartini, S. C. Jahne, B. Shay, and C.M.I. Harper. (1995). Microbiological status of beef carcass meat in Indonesia. *J. Food Safety* 15:291-303.
- Namata H, Welby S, Aerts M, Faes C, Abrahantes JC, Imberechts H, Vermeersch K, Hooyberghs J, Meroc E, Mintiens K. (2009). Identification of risk factors for the prevalence and persistence of *Salmonella* in Belgian broiler chicken flocks. *Prev Vet Med* 90:211-222
- Nogrady N, Kardos G, Bistyak A, Turesanyi I, Meszaros J, Galantai Zs, Juhasz A, Samu P, Kaszanytzky JE, Paszti J, Kiss I. (2008). Prevalence and characterization of *Salmonella infantis* isolates originating from different points of the broiler chicken.
- Palupi, K.T., Adiningsih, MW, Sunartatie, T, Afiff, U, Purnawarman, T. (2010). Pengujian *Staphylococcus aureus* pada Daging Ayam Beku yang Dilalulintaskan Melalui Pelabuhan Penyeberangan Merak. *Majalah Kehewan Indonesia*. 1(2): 1-12

- Prasetyaningrum., D.M.A. (2010). Kelayakan Biji Durian Sebagai Bahan Pangan Alternatif : Aspek Nutrisi Dan Tekno Ekonomi Riptek, Vol.4, No.1I, Tahun 2010, Hal.: 37 – 45
- Rafika N, Irmawaty, K. Kiramang. (2018). Tingkat Cemar Bakteri *Escherichia coli* Pada Daging Ayam yang dijual di Pasar Tradisional Makassar. Prosiding Seminar Nasional Megabiodiversitas Indonesia.
- Reputra, J. (2009). Karakterisasi tapioca dan penentuan formulasi premix sebagai bahan penyalut untuk produk fried snack (skripsi). Bogor. Fakultas teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Salasia S, Khusnan, Sugiyono. (2009). Distribusi Gen *Enterotoksin Staphylococcus aureus* dari Susu Segar dan Pangan Asal Hewan. J. Vet. 10: 111-117
- Setio, Roni Ware, Djalal Rosyidi, dan Eny Sri Widyastuti. (2013). Pengaruh Penambahan Pati Biji Durian (*Durio zibethinus Murr*) Terhadap Kualitas Fisik Bakso Daging Ayam. Malang: Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
- Sembor,S.M. Balia Roostita, H.Lengkey, Lilis Suryaningsih. (2019). Effect Of Yeast and Lactic Acid Bacteria In Culled Laying Hens Salami Against *Escherichia Coli*, *Staphylococcus Aureus* and *Salmonella Sp*. Scientific Papers. Series D. Animal Science. Vol. LXII, No. 2, 2019.
- Steel, R.G.D dan J. H. Torrie. (1993). Prinsip dan Prosedur Statistika. Terjemahan: B. Sumantri. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Stevens A, Kabore Y, Perrier-Gros-Claude, J-D, Brisabois A, Catteau M, Cavin JF, Dufour B. (2006). Prevalence and antibiotic-resistance of *Salmonella* isolated from beef sampled from the slaughterhouse and from retailers in Dakar (Senegal). Int.J Food Microbiol 110:178-186.
- Supardi I. dan Sukamto. (1999). Mikrobiologi Dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan. Penerbit Alumni. Bandung. Hal 1 – 14.
- Surjowardojo, Susilorini, T.E. dan Sirait, G. R. (2015). “Daya Hambat Dekok Kulit Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp*. Penyebab Mastitis pada Sapi Perah”. Jurnal Ternak Tropika. Vol. 16, No.2: 40-48.
- Toledo, F., Arancibia, P., Park,Y. (2006). Screening of the Antioxidant and Nutritional Properties, Phenolic Contents and Proteins of Five Durian Cultivars. Israel: International Journal of Food Sciences and Nutrition 59(5), 415 – 427
- Ummi Syahda Daris, Husain Syam, Andi Sukainah, (2023). Uji Daya Hambat serta Penentuan Minimum Inhibitor Concentration (MIC) Dan Minimum Bactericidal Concentration (MBC) Ekstrak Daun Bidara Terhadap Bakteri Patogen. Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian Volume 9 Nomor 2 Agustus 2023: 223-234
- Wahyono, (2009). Karakteristik Edible Film Berbahan Dasar Kulit dan Pati Biji Durian (*Durio, Sp.*) Untuk Pengemasan Buah Strawberry. [Skripsi]. UMS: 1-9.