

Analisis Mikrobiologi Forensik Total Mikroba Sosis Sapi yang Bercampur Lemak Babi dalam Rangka Kehalalan Produk

Forensic Microbiology Analysis of Total Microbial in Beef Sausages Mixed Lard in the Framework of Product Halalness

Mariany Razali^{1*}, Revi Trisna Siregar², Nurmala Sari¹, Maya Handayani Sinaga³

¹Fakultas Farmasi Universitas Tjut Nyak Dhien
Jl. Gatot Subroto No. 28 Medan, Indonesia

²Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Jln. Kapt. Mukhtar Basri, No. 3 Medan, Indonesia

³Jurusan Farmasi Politeknik Kesehatan Kemenkes RI Medan
Jln. Airlangga No. 20 Medan, Indonesia

*Email: marianyrazali@gmail.com

ABSTRAK

Kehalalan suatu produk pangan merupakan faktor penting dijadikan pertimbangan dalam mengkonsumsinya. Bahan baku dan zat tambahan sangat mempengaruhi kehalalan produk tersebut. Makanan dikatakan halal jika tidak mengandung unsur babi termasuk lemak babi. Penelitian ini menerapkan analisis mikrobiologi forensik dalam mengkaji total mikroba yang terdapat dalam sosis sapi yang mengandung lemak babi. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisis total mikroba pada sosis sapi yang bercampur dengan lemak babi. Pada analisis total mikroba ini, metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan telah digunakan. Faktor I adalah Konsentrasi Pelarut (K) yang terdiri dari empat taraf, yaitu : $K_1 = 20\%$, $K_2 = 30\%$, $K_3 = 40\%$, $K_4 = 50\%$ dan Faktor II adalah Waktu Maserasi (W) yang terdiri dari empat taraf, yaitu : $W_1 = 6$ Jam, $W_2 = 12$ Jam, $W_3 = 18$ Jam, $W_4 = 24$ Jam. Hasil analisis terhadap total mikroba menunjukkan bahwa konsentrasi n-heksana pada sampel sosis sapi : lemak babi (1 : 1) memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P > 0,01$). Jumlah mikroba tertinggi terdapat pada K_1 (9487,500) dan terendah pada K_4 (3887,500). Waktu maserasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak nyata ($P < 0,05$). Jumlah mikroba tertinggi terdapat pada W_4 (8475,000) dan terendah pada W_1 (5387,500). Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$).

Kata Kunci: Analisis, Halal, Lemak babi, Sosis, Total mikroba

ABSTRACT

Halalness of a food product is an important factor as a consideration in consuming it. Raw materials and additives used will affect the halality of the product. The food that we called to be halal if it does not contain pork including lard. This study was applied of the forensic microbiological analysis in assessing the total microbes contained in sausages containing lard. The aim of the study was to analyze the total microbes in beef sausages mixed with lard. In this total microbial analysis, a factorial Completely Randomized Design (RAL) method was used. Factor I is Solvent Concentration (K) which consists of four levels ($K_1 = 20\%$, $K_2 = 30\%$, $K_3 = 40\%$, $K_4 = 50\%$) and Factor II is Maseration Time (W) which consists of four levels ($W_1 = 6$ Hours, $W_2 = 12$ Hours, $W_3 = 18$ Hours, $W_4 = 24$ Hours). The results showed that the n-hexane concentration in beef sausage samples : lard (1: 1) gave a very significant effect ($P > 0.01$). The highest number of microbes was found in K_1 (9487,500) and the lowest was in K_4 (3887,500). The maceration time had a different effect that was not significant ($P < 0.05$). The highest

number of microbes is found at W_4 (8475,000) and the lowest at W_1 (5387,500). Treatment interactions had no significant effect ($P < 0.05$).

Keywords: Analysis, Halal, Lard, Sausages, Total microbes

A. PENDAHULUAN

Penyelenggaraan keamanan pangan untuk kegiatan atau proses produksi pangan yang dikonsumsi harus dilakukan melalui sanitasi pangan, pengaturan terhadap bahan tambahan pangan, penetapan standar kemasan pangan, pemberian jaminan keamanan pangan dan mutu pangan, serta jaminan produk halal bagi yang dipersyaratkan (Burlian 2013). Babi merupakan salah satu komoditas ternak yang memiliki potensi sebagai campuran daging segar. Hal ini, disebabkan karena ternak babi memiliki sifat dan kemampuan antara lain, pertumbuhan yang cepat, efisiensi ransum yang baik (75-80%), persentase karkas yang tinggi (65-80%) dan jumlah anak per kelahiran (*litter size*) yang tinggi (Satriavi et al. 2013). Harga daging babi yang relatif lebih murah sering digunakan sebagai bahan campuran dalam pembuatan sosis yang dijual dengan label Halal. Hal ini semata-mata dilakukan demi alasan keuntungan tanpa memperhatikan hak konsumen khususnya umat Islam yang memiliki syarat tertentu terhadap kehalalan suatu makanan (Edy Susanto dan Wardoyo 2014) (Susanto 2011).

Kasus pangan tercemar bahan tambahan yang haram seperti bakso oplosan hingga saat ini masih banyak beredar di Indonesia. Hal ini, terbukti dengan ditetapkannya oleh Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) lima dendeng dan abon yang beredar di pasaran positif mengandung babi pada awal tahun 2009 antara lain dendeng/abon sapi gurih cap Kepala Sapi 250 gram, abon/dendeng sapi cap Limas 100 gram, abon/dendeng sapi asli cap A.C.C, dendeng sapi istimewa merek Beef Jerky Lezaaat, dendeng sapi istimewa No 1 cap 999. Kasus pencampuran daging babi yang baru baru ini terjadi yakni ditemukannya makanan yang mengandung daging sapi bercampur dengan daging babi yang terjadi di Lubuk Linggau. Dalam hal ini, peranan mikrobiologi forensik sangat dibutuhkan dalam hal membuktikan apakah daging sapi tercampur daging babi ataupun tidak.

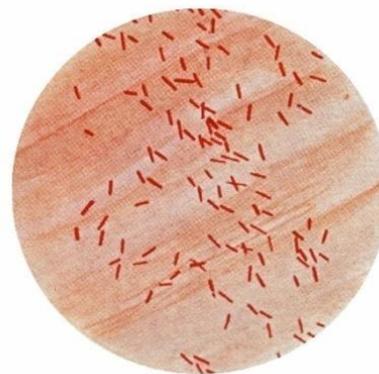
Perbedaan mendasar antara daging sapi dan babi adalah:

1. Warna: daging babi memiliki warna yang lebih pucat dari daging sapi.
2. Segi Serat: Pada sapi, serat-serat daging tampak padat dan garis-garis seratnya terlihat jelas. Sedangkan pada daging babi serat-seratnya terlihat samar dan sangat renggang.
3. Penampakan lemak : Daging babi memiliki tekstur lemak yang lebih elastis, sangat basah dan sulit dilepas dari dagingnya sementara lemak sapi lebih kaku dan berbentuk. Daging babi sangat kenyal dan mudah direkahkan. Sementara daging sapi terasa solid dan keras sehingga cukup sulit untuk diregangkan.
4. Aroma : daging babi memiliki aroma khas tersendiri, sementara aroma daging sapi adalah anyir (Susanto 2011) (Hilda, 2014) (Taufik et al. 2018) (Fibriana dan Widiarti, 2009).

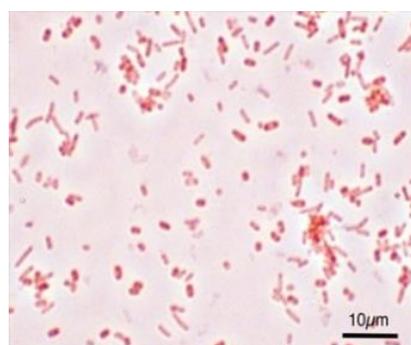
Salah satu konsep halal dalam Islam adalah makanan tidak mengandung *lard* atau lemak pangan yang diturunkan dari binatang babi. Kehadiran komponen lemak babi ini, serendah berapapun kandungannya dalam bahan pangan, akan membawa makanan tersebut menjadi haram untuk dikonsumsi. Beberapa studi telah dilakukan untuk mencari metode yang tepat untuk mendeteksi adanya lemak babi dalam makanan. Pada penelitian terdahulu identifikasi *lard* dalam minyak nabati dilakukan dengan *Gas-Liquid Chromatography* dikombinasikan dengan analisis multivariat. Menggunakan GLC, *lard* sebesar 2% dapat terdeteksi dalam minyak nabati. Selain dengan GLC, HPLC juga telah digunakan untuk mengidentifikasi *lard* sebesar 5% dalam produk daging. Namun demikian, sebagian besar dari metode-metode tersebut membutuhkan banyak waktu dan tidak praktis untuk diterapkan. Untuk itu diperlukan pengembangan metode yang cepat dan praktis untuk identifikasi *lard*.

Daging sapi mudah mengalami kerusakan oleh mikroorganisme, hal ini disebabkan karena kandungan gizi yang terdapat dalam daging selain baik untuk manusia juga dipergunakan oleh mikroorganisme sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan hidupnya. Pengolahan merupakan suatu cara untuk mencegah kerusakan daging yang disebabkan oleh bakteri. Akan tetapi pada kenyataannya proses pengolahan daging segar menjadi suatu produk, dapat menjadi jalan bagi masuknya bakteri sehingga dapat menambah jumlah bakteri yang sudah ada. Mikroba patogen yang terdapat pada ternak sapi mulai mengkontaminasi dan merusak jaringan ketika ternak itu dipotong sehingga bahan pangan hewani cepat mengalami kerusakan bila tidak mendapat penanganan yang baik (Sukmawati 2018) (Taufik et al, 2018).

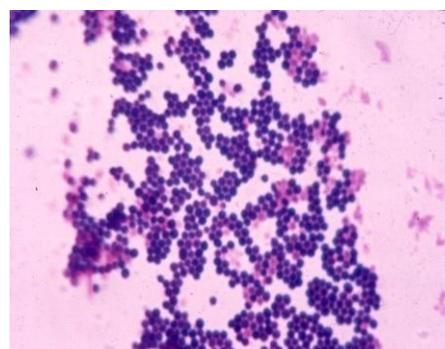
Bahan pangan asal ternak mudah terkontaminasi oleh mikroba patogen terutama daging karena banyak mengandung kadar air yang tinggi $\pm 68,75\%$ yang sangat baik untuk pertumbuhan mikroba, karena kaya akan nitrogen dan mineral dan mengandung mikroorganisme yang menguntungkan bagi mikroba lain (Gustiani 2009). Jumlah mikroba pada daging dipengaruhi oleh perlakuan sebelum ternak dipotong Menurut tingkat bahaya bakteri patogen tergantung pada beberapa faktor antara lain: faktor lingkungan (komposisi makanan, suhu, dll), faktor bakteri (galur, jenis toksin, dll). Kerusakan pada daging dan produk daging ditandai dengan terbentuknya senyawa - senyawa berbau busuk seperti amonia, H_2S , indol, dan amin, yang merupakan hasil pemecahan protein oleh mikroorganisme. Daging yang rusak memperlihatkan perubahan organoleptik, yaitu bau, warna, kekenyalan, penampakan dan rasa. Diantara produk-produk metabolisme dari daging yang busuk, kadaverin dan putresin merupakan dua senyawa diamina yang digunakan sebagai indikator kebusukan pada daging (Siagian 2002). Bakteri *E.coli* (Gambar 1.) merupakan jenis bakteri yang umumnya masuk ketubuh manusia melalui makanan seperti sayuran dan daging sapi. Pencemaran bakteri dalam daging sapi mulai terjadi sejak penyembelihan dirumah potong hewan (RPH) (Ayu et al. 2005).



Gambar 1 *E. coli*



Gambar 2 *Salmonella sp*



Gambar 3 *S. Aureus*

Bakteri *Salmonella sp* (Gambar 2) juga ditemukan pada jaringan pencernaan hewan ternak, Unggas, anjing, kucing, dan berbagai binatang berdarah hangat. (Arifah, 2017) telah melaporkan bahwa *Salmonella sp* yang mengkontaminasi pangan terdapat di udara, air, tanah, sisa kotoran manusia maupun hewan atau makanan hewan. Daging merupakan media yang cocok bagi pertumbuhan mikroba. Hal ini disebabkan karena tingginya kandungan air, lemak dan protein yang terkandung didalam daging sehingga dengan demikian daging sangat mudah mengalami kerusakan. *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) (Gambar 3.) merupakan

bakteri coccus gram positif, susunannya bergerombol dan tidak teratur seperti anggur. *S. aureus* tumbuh pada media cair dan padat seperti NA (Nutrien Agar) dan BAP (*Blood Agar Plate*) dan dengan aktif melakukan metabolisme, mampu fermentasi karbohidrat dan menghasilkan bermacam-macam pigmen dari putih hingga kuning. *S. aureus* dapat ditemukan pada permukaan kulit sebagai flora normal, terutama disekitar hidung, mulut, alat kelamin, dan sekitar anus. Bakteri ini tumbuh pada suhu optimum 37°C, tetapi membentuk pigmen paling baik pada suhu kamar (20-25°C). Lebih dari 90% isolat klinik menghasilkan *S. aureus* yang mempunyai kapsul polisakarida atau selaput tipis yang berperan dalam virulensi bakteri (Razali 2017). Berbagai derajat hemolisis disebabkan oleh *S. aureus* dan kadang-kadang oleh spesies stafilokokus lainnya (Geo F Brooks, Kaen C. Carroll, Janet S. Butel, Timothy A Mietzner Morse, 2013).

Analisis lemak babi pada produk pangan olahan menggunakan spektroskopi UV telah dilaksanakan dan menunjukkan bahwa panjang gelombang optimum 270 nm dengan konsentrasi lemak babi pada produk pangan olahan corned babi berkisar dari 2,2703 sampai 52,5405 % (Ardilla et al. 2018). Sifat fisika lemak babi juga telah dianalisis dengan variasi konsentrasi n-heksan dan berat sampel : 20% : 10 g, 30% : 20 g, 40% : 30 g, 50% : 40 g. Berat jenis diperoleh berturut turut : 0,8208, 0,8210, 0,8215, 0,8215. Indeks bias diperoleh berturut turut : 1,502, 1,502, 1,503, 1,505. Titik leleh diperoleh 42,638, 42,700, 42,700, 42,700. Bilangan iodium diperoleh : 46,441, 46,449, 46,460, 46,463. Bilangan penyabunan diperoleh: 228,446, 228,440, 228,435, 228,428 (Taufik et al. 2018).

Metode lain yang dapat dilakukan untuk mengidentifikasi adanya lemak babi pada daging sapi yaitu metode *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) yang dikombinasikan dengan analisis multivariat PLS (Rohman et al. 2012). Analisis total mikroba pada sosis sapi yang bercampur dengan lemak babi masih sedikit dilaksanakan dan mendorong peneliti untuk melakukan pengujian lebih lanjut. Tujuan Penelitian adalah untuk menganalisis total mikroba pada sosis sapi yang bercampur dengan lemak babi dalam rangka pengujian kehalalan produk pangan olahan.

B. METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan adalah sosis sapi dan lemak babi. Bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah n-Heksana, KOH/NaOH, Na₂SO₄, dan *Nutrient Agar*.

Alat yang digunakan adalah erlenmeyer, beker glass, corong pisah, pipet tetes, neraca analitik, pisau, sarung tangan, inkubator, autoclaf, laminar, hotplate, stirrer, kapas, dan cawan petri.

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dengan dua (2) ulangan. Faktor I adalah Konsentrasi Pelarut (K) yang terdiri dari empat taraf, yaitu : K₁ = 20%, K₂ = 30%, K₃ = 40%, K₄ = 50% dan Faktor II adalah Waktu Maserasi (W) yang terdiri dari empat taraf, yaitu : W₁ = 6 Jam, W₂ = 12 Jam, W₃ = 18 Jam, W₄ = 24 Jam.

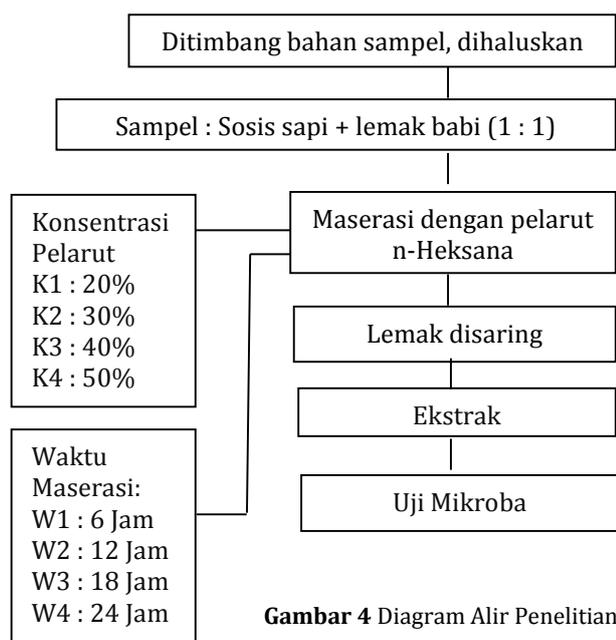
Pelaksanaan Penelitian

Preparasi dan Ekstraksi

Sampel sosis sapi dan lemak babi diambil dari Pasar Tradisional yang ada di Kota Medan selanjutnya dilakukan persiapan untuk ekstraksi sampel. Sampel ditimbang, dihaluskan, diekstraksi dengan cara maserasi selama 2 jam dengan pelarut n-Heksana, disaring lemak yang sudah meleleh dengan kain flannel, disentrifugasi pada 3000 rpm selama 20 menit, disaring dengan kertas *Whatman* yang ditaruh Na₂SO₄ anhidrat, dikeringkan, diulangi untuk setiap perlakuan. Penelitian ini menggunakan sosis sapi : lemak babi = 1 : 1.

Analisis Total Mikroba

Uji mikrobial dilakukan dengan metode sebar. Bahan diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan aquadest 9 ml dan diaduk sampai merata. Lalu lanjutkan sampai pengenceran di anggap cukup. Dari hasil pengenceran pada tabung reaksi yang terakhir diambil sebanyak 0,1 ml dan diratakan pada medium agar NA yang telah disiapkan di atas cawan petridish, selanjutnya diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C, jumlah koloni yang ada dihitung dengan *colony counter*.



Gambar 4 Diagram Alir Penelitian

Data rata-rata hasil pengamatan waktu maserasi dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2 Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Parameter Produk Olahan Sosis Sapi Yang Bercampur Lemak Babi (1:1) Dan Yang Tidak Bercampur Lemak Babi

Waktu Maserasi (W) (Jam)	Jumlah Mikroba (CFU/ml) (sosis sapi : lemak babi = 1:1)
W ₁ = 6	10425.0
W ₂ = 12	11062.5
W ₃ = 18	12650.0
W ₄ = 24	16187.5

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa Pengaruh Waktu Maserasi terhadap jumlah mikroba semakin meningkat.

Pengaruh Konsentrasi N-Heksana Terhadap Produk Olahan Sosis Sapi yang Bercampur Lemak Babi (1:1)

Berdasarkan daftar sidik ragam dapat diketahui bahwa Konsentrasi N-Heksana berpengaruh berbeda nyata ($P > 0,01$) terhadap jumlah mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Konsentrasi N-Heksana Terhadap Jumlah Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan K	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	20	15837.5	a	A
2	3254.300	4480.086	30	12737.5	b	AB
3	3417.015	4707.887	40	11662.5	bc	ABC
4	3503.796	4827.212	50	10087.5	bd	BCD

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P < 0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P > 0,01$)

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa K₁ berbeda tidak nyata dengan K₂, K₃ dan berbeda sangat nyata dengan K₄. K₂ berbeda tidak nyata dengan K₃ dan K₄. K₃ berbeda tidak nyata nyata dengan K₄. Jumlah mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan K₁ yaitu 1,5 x 10⁴ CFU/ml dan terendah terdapat pada perlakuan K₄ yaitu sebesar 1,0 x 10⁴ CFU/ml (Gambar 5).

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

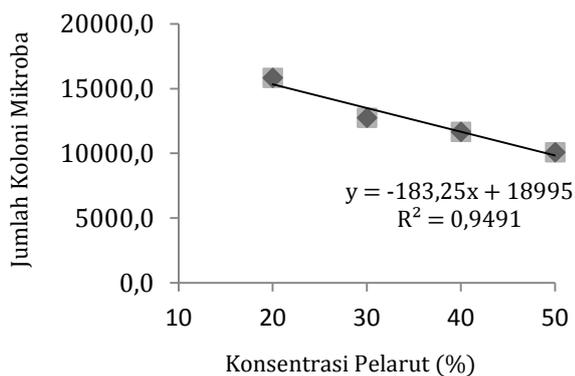
Mikrobiologi forensik merupakan suatu disiplin ilmu yang relatif baru yang didedikasikan untuk menganalisis bukti dari kejahatan mikrobiologi untuk tujuan atribusi. Pada penelitian ini pembuktian secara mikrobiologi forensik telah dilakukan dalam rangka pembuktian daging sapi yang bercampur dengan daging babi. Parameter penelitian dilakukan dengan memodifikasi konsentrasi pelarut n-heksana dengan waktu maserasi sehingga akan diperoleh analisis terhadap masing masing komponen.

Konsentrasi n-heksana secara umum berpengaruh terhadap parameter yang diamati. Data rata-rata hasil pengamatan pengaruh konsentrasi n-heksana terhadap masing-masing parameter dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1 Pengaruh Konsentrasi N-Heksana Terhadap Parameter Produk Olahan Sosis Sapi yang Bercampur Lemak Babi (1:1) dan yang Tidak Bercampur Lemak Babi

Konsentrasi N-Heksana (K) (%)	Jumlah Mikroba (CFU/ml) (sosis sapi : lemak babi = 1:1)
K ₁ = 20 %	15837.5
K ₂ = 30 %	12737.5
K ₃ = 40 %	11662.5
K ₄ = 50 %	10087.5

Waktu Maserasi setelah diuji secara statistik berpengaruh terhadap parameter yang diamati.



Gambar 5 Hubungan Konsentrasi Pelarut N-Heksan terhadap Jumlah Mikroba Produk Olahan Sosis Sapi yang Bercampur Lemak Babi (1:1)

Berdasarkan Gambar 5. dapat diketahui bahwa konsentrasi n-heksan terhadap jumlah mikroba. Semakin sedikit konsentrasi pelarut n-heksan yang digunakan maka jumlah mikroba semakin meningkat pula yaitu pada konsentrasi 20%. Hal ini menyebabkan air yang digunakan sebagai campuran pelarut makin tinggi sehingga memungkinkan pertumbuhan bakteri pembusuk dan mikroba makin meningkat. Stabilitas dan kualitas pangan dipengaruhi secara langsung oleh kadar air.

Pengaruh Waktu Maserasi terhadap Produk Olahan Sosis Sapi yang Bercampur Lemak Babi (1:1)

Berdasarkan daftar sidik ragam dapat diketahui bahwa Waktu Maserasi berpengaruh berbeda sangat nyata ($P>0,01$) terhadap jumlah mikroba. Tingkat perbedaan tersebut telah diuji dengan uji beda rata-rata dapat dilihat pada Tabel 4.

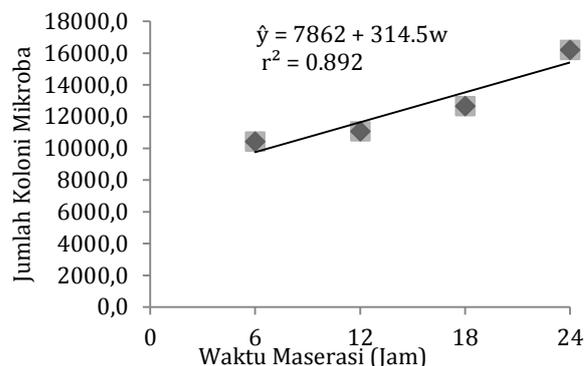
Tabel 4 Hasil Uji Beda Rata-Rata Pengaruh Waktu Maserasi Terhadap Jumlah Mikroba

Jarak	LSR		Perlakuan W	Rataan	Notasi	
	0,05	0,01			0,05	0,01
-	-	-	6	10425.0	a	A
2	3254.300	4480.086	12	11062.5	b	B
3	3417.015	4707.887	18	12650.0	bc	BC
4	3503.796	4827.212	24	16187.5	cd	BCD

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom notasi menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata pada taraf ($P<0,05$) dan berbeda sangat nyata pada taraf ($P>0,01$)

Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa W_1 berbeda sangat nyata dengan W_2 , W_3 dan W_4 . W_2 berbeda tidak nyata dengan W_3 dan W_4 . W_3 berbeda tidak nyata dengan W_4 . Jumlah mikroba tertinggi terdapat pada perlakuan W_4

yaitu sebesar $1,6 \times 10^4$ CFU/ml dan terendah terdapat pada perlakuan W_1 yaitu sebesar $1,0 \times 10^4$ CFU/m.



Gambar 6 Hubungan Waktu Maserasi Terhadap Jumlah Mikroba Produk Olahan Sosis Sapi Yang Bercampur Lemak Babi

Berdasarkan Gambar 6 dapat diketahui bahwa waktu maserasi terhadap jumlah mikroba pada sosis sapi yang bercampur lemak babi. Semakin lamanya waktu ekstraksi, maka semakin banyak mikroba yang tumbuh pada sampel. Grafik pertumbuhan mikroba semakin meningkat dengan bertambahnya waktu maserasi. Lama maserasi memungkinkan mikroba akan semakin tumbuh. Pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim memerlukan kadar air tertentu. Semakin banyak kadar air akan semakin memungkinkan mikroba tumbuh dan enzim semakin aktif. Sebaliknya, semakin sedikit kadar air suatu bahan akan mengurangi pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim (Razali 2017).

D. KESIMPULAN

1. Total mikroba merupakan salah satu parameter dalam analisis sosis sapi yang bercampur dengan lemak babi dalam rangka pengujian kehalalan produk pangan olahan berdasarkan analisis mikrobiologi forensik.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa: pengaruh konsentrasi n-heksana pada sosis sapi yang bercampur lemak babi (1:1) terhadap jumlah mikroba memberikan pengaruh yang berbeda sangat nyata ($P>0,01$). Jumlah mikroba tertinggi terdapat pada K_1 (9487,500) dan terendah pada K_4 (3887,500). Waktu maserasi memberikan pengaruh yang berbeda tidak

nyata ($P < 0,05$). Jumlah mikroba tertinggi terdapat pada W_4 (8475,000) dan terendah pada W_1 (5387,500). Interaksi perlakuan berpengaruh berbeda tidak nyata ($P < 0,05$).

DAFTAR PUSTAKA

- Adinda Nurul Arifah. 2017. Identifikasi Salmonella Sp Pada Bakso Yang Dijual Di Jalan Mulyosari Surabaya. *Universitas Muhammadiyah Surabaya*. Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Ardilla, Desi, Muhammad Taufik, Dafni Mawar Tarigan, Muhammad Thamrin, Mariany Razali, and Hendy Syahputra Siregar. 2018. Analisis Lemak Babi Pada Produk Pangan Olahan Menggunakan Spektroskopi UV - Vis Analysis Of Lard In The Meat Processed Using UV - Vis Spectroscopy. *Agritech - Jurnal Teknologi Pangan & Hasil Pertanian* 1 (2): 111-16.
- Ayu, Ratu, Dewi Sartika, Yvonne M Indrawani, and Trini Sudiarti. 2005. Analisis Mikrobiologi Escherichia Coli O157:H7 Pada Hasil Olahan Hewan Sapi Dalam Proses Produksinya. *Makara* 9 (1): 23-28.
- Burlian, Paisol. 2013. Reformulasi Yuridis Pengaturan Produk Pangan Halal. *Ahkam XIV* (November): 43-52.
- Edy Susanto dan Wardoyo. 2014. Pengaruh Substitusi Daging Babi terhadap Karakteristik Asam Lemak Sosis. *Jurnal Ternak* 05 (02): 3-7.
- Fibriana, Fidia, and Tuti Widianti. 2009. Deteksi Kandungan Daging Babi Pada Bakso Yang Dijajakan Di Pusat Kota Salatiga Menggunakan Teknik Polymerase Chain Reaction. *Biosaintifi*: 10-17.
- Geo F Brooks, Kaen C. Carroll, Janet S. Butel, Timothy A MietznerMorse, Stephen A. 2013. *Medical Microbiology*. Mc. Graw Hill.
- Gustiani, Erni. 2009. Pengendalian Cemaran Mikroba Pada Bahan Pangan Asal Ternak (Daging Dan Susu) Mulai dari Peternakan Sampal Dihidangkan. *Jurnal Litbang Pertanian* 28 (80): 96-100.
- Hilda, Lelya, and M Si. 2014. Analisis Kandungan Lemak Babi Dalam Produk Pangan Di Padangsidempuan Secara Kualitatif Dengan Menggunakan Gas Kromatografi (GC). *Tazkir* 9 (Juli-Desember): 1-15.
- Razali, Mariany. 2017. Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Ekstraksi Terhadap Total Mikroba Pada Ekstraksi Belimbing Wuluh Sebagai Pengawet Ikan Kembung (Rastrelliger Kanagurta). *Jurnal Stikna : Jurnal Sains, Teknologi, Farmasi & Kesehatan* 1. <http://jurnal.stikna.ac.id/index.php/stikna/article/view/17/12>.
- Rohman, Abdul, Kuwat Triyana, Sismindari Sismindari, and Yuny Erwanto. 2012. Differentiation of Lard and Other Animal Fats Based on Triacylglycerols Composition and Principal Component Analysis Fourier Transform Infrared Spectroscopy Applied for Rapid Analysis of Lard in Palm Oil. *International Food Research Journal* 19 (January): 1161-65.
- Satriavi, K, Y Wulandari, Y B P Subagyo, R Indreswari, and S Prastowo N Widya. 2013. Estimasi Parameter Genetik Induk Babi Landrace Berdasarkan Sifat Litter Size Dan Bobot Lahir Keturunannya. *Tropical Animal Husbandry* 2 (1): 28-33.
- Siagian, Albiner. 2002. Mikroba patogen pada makanan dan sumber pencemarannya Usu digital library 1-18.
- Sukmawati. 2018. Total Microbial Plates on Beef and Beef Offal. *Bioscience* 2 (1): 22-28. <https://doi.org/10.24036/02018219825-0-00>.
- Susanto, Edy. 2011. Identifikasi Daging Babi Dalam Sosis Melalui Karakterisasi Protein Myofibril. *Jurnal Ternak, Vol.02, No.01, Juni 2011* 02 (01): 8-15.
- Taufik, Muhammad, Desi Ardilla, Dafni Mawar, Muhammad Thamrin, Mariany Razali, and Muhammad Iqbal Afritario. 2018. Studi Awal: Analisis Sifat Fisika Lemak Babi Hasil Ekstraksi Pada Produk Pangan Olahan. *Agritech - Jurnal Teknologi Pangan & Hasil Pertanian* 1 (2): 79-85.