

**PENGARUH PENGGUNAAN KITOSAN TERHADAP
KANDUNGAN BAKTERI BAKSO AYAM**

PUBLIKASI ILMIAH



Oleh

**ZULKIFLI
B1D018313**

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagai Syarat Yang Diperlukan untuk
Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan Pada
Program Studi Peternakan

**PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
2023**

HALAMAN PENGESAHAN
PENGARUH PENGGUNAAN KITOSAN TERHADAP
KANDUNGAN BAKTERI BAKSO AYAM

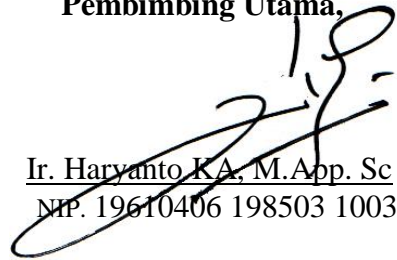
PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

ZULKIFLI
B1D018313

Menyetujui :

Pembimbing Utama,



Ir. Haryanto KA, M.App. Sc
NIP. 19610406 198503 1003

Diserahkan Guna Memenuhi Sebagai Syarat Yang Diperlukan untuk
Mendapatkan Derajat Sarjana Peternakan Pada
Program Studi Peternakan

PROGRAM STUDI PETERNAKAN
FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS MATARAM
2023

PENGARUH PENGGUNAAN KITOSAN TERHADAP KANDUNGAN BAKTERI BAKSO AYAM

THE EFFECT OF THE USING CHITOSAN ON THE BACTERIAL CONTENT OF CHICKEN MEATBALLS

Haryanto, Bulkaini, Zulkifli

Fakultas Peternakan Universitas Mataram, Jalan Majapahit Nomor 62 Mataram

E-mail: panjisaputra160100@gmail.com

INTISARI

Kitosan merupakan bahan pengawet yang di buat dari cangkang udang dan kepiting, memiliki polisakarida yang tersusun dari 5000 unit glukosamin dan asetilglukosamin dengan berat molekul lebih dari satu juta dalton Penelitian ini di laksanakan pada bulan September 2022 di Laboratorium Teknologi Pengolah Hasil Ternak (TPHT) dan Laboratorium Mikrobiologi dan Bioteknologi Fakultas Peternakan Universitas Mataram. Rancangan yang di gunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 perlakuan dan 3 kali ulangan meliputi K0 (kontrol (0%) K1 (1,5%), K2 (2%) dan K3 (2,5)% Variabel yang di amati adalah jumlah total bakteri dan lama penyimpanan hari ke 0, 1 dan 2 Menggunakan Uji Total Plate Count (TPC). Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA (*Analysis Of Variance*) (Stell and Torrie 1991) dengan uji jarak ganda Duncan's menggunakan program aplikasi SPSS.). Hasil analisis varian menunjukkan bahwa lama penyimpanan, level kitosan dan interaksi AxB menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$) terhadap bakteri bakso ayam dengan jumlah bakteri terendah terdapat pada perlakuan K3 (2,5%) pada hari ke 0 yaitu (1,53 log cfu/g) sedangkan jumlah bakteri tertinggi terdapat pada hari ke 2 pada perlakuan K0 (kontrol) dengan jumlah bakteri (6,06 log cfu/g) yang sudah melebihi batas (SNI 3818-2014).

Kata kunci : *Kitosan, Bakso, Bakteri.*

ABSTRACT

Chitosan is a preservative made from shrimp and crab shells, has a polysaccharide composed of 5000 glucosamine and acetylglucosamine units with a molecular weight of more than one million daltons. This research was conducted in September 2022 at the Animal Product Processing Technology Laboratory (TPHT) and the Microbiology Laboratory and Biotechnology, Faculty of Animal Husbandry, University of Mataram. The design used was a Completely Randomized Design (CRD) consisting of 4 treatments and 3 replications including K0 (control (0%) K1 (1.5%), K2 (2%) and K3 (2.5)% Variables observed was the total number of bacteria and storage time on days 0, 1 and 2 using the Total Plate Count (TPC) test. The data obtained were analyzed by ANOVA (Analysis Of

Variant) (Steel and Torrie 1991) with Duncan's double distance by using the SPSS application program.). The results of the analysis of variance showed that storage time, chitosan levels and AxB interactions showed a very significant effect ($p < 0.01$) on chicken meatball bacteria with the lowest number of bacteria found in the K3 treatment (2.5%) on day 0, namely (1.53 log cfu/g) while the highest number of bacteria was found on day 2 in the K0 treatment (control) with the number of bacteria (6.06 log cfu/g) exceeding the limit (SNI 3818-2014).

Keywords: *Chitosan, Meatballs, Bacteria.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bakso merupakan produk olahan daging yang sudah dikenal luas dan disukai oleh masyarakat Indonesia sebagai makanan yang dianggap murah dan disukai oleh semua lapisan masyarakat baik anak-anak, remaja, maupun orang tua. Ditinjau dari aspek gizi, bakso merupakan makanan yang mempunyai kandungan protein hewani, mineral, dan vitamin yang tinggi (Usmiati, 2010). Definisi dari Standar Nasional Indonesia menyebutkan bahwa bakso daging ayam merupakan makanan berbentuk bulatan atau lainnya yang diperoleh dari campuran daging ternak (kadar daging tidak kurang dari 50%), pati, sereal, sayuran, umbi-umbian dan sebagainya dengan atau tanpa penambahan makanan yang diizinkan (BSN, 2008)

Salah satu cara untuk menunda kebusukan adalah dengan pengawetan. Pengawetan dapat dilakukan dengan menambahkan bahan pengawet ke dalam bakso misalnya borak dan formaldehid. Ciri fisik bakso yang mengandung formaldehid dan borak adalah tekstur bakso lebih kenyal, memiliki warna putih pucat baik dari luar maupun

bagian dalamnya, apabila digigit maka bakso kembali ke tekstur semula, bakso tidak memiliki bau khas daging, dan tidak di datangi lalat (Febrianindya, 2013). Oleh karena itu ada baiknya perlu menghindari makanan yang dicurigai mengandung formaldehid dan borak. Anak-anak harus dijauhkan dari makanan yang mengandung borak dan formaldehid. Sebenarnya ada beberapa bahan di masyarakat yang dapat dijadikan alternatif pengawet alami yang lebih aman bagi kesehatan. Zat-zat tersebut meliputi famili *Zingiberaceae*, seperti kunyit dan jahe, (Naufalin *et al.*, 2006), angkak (Soedarini *et al.*, 2006), dan kitosan ((Nuswowati *et al.*, (2006); Prasetyaningrum *et al.*, 2006)).

Menurut Wardaniati dan Setyaningsih (2009), kitosan sangat berpotensi untuk di jadiakn sebagai bahan anti bakteri, karena mengandung *enzimlyosin* dan gugus *aminopolysacharida* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, Hardijto (2006) menyatakan mekanisme kerja larutan kitosan yang bersifat bakteriostatik yaitu menghambat metabolisme kerja sel bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhannya. Menurut Fernandez dan kim, (2008) kitosan memberikan aktivitas anti bakteri pada *E coli*, *Pseudomona aeruginosa* dan *Sallmonela sp.* Diduga terdapat

konsentrasi minimum kitosan sebagai anti bakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Menurut Wardaniati dan Setyaningsih (2009), kitosan sangat berpotensi untuk di jadikan sebagai bahan anti bakteri, karena mengandung *enzimlyosindan* gugus *aminopolysacharida* yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri, Hardijto (2006) menyatakan mekanisme kerja larutan kitosan yang bersifat bakteriostatik yaitu menghambat metabolisme kerja sel bakteri sehingga dapat menghambat pertumbuhannya.

Menurut Fernandez dan Kim, (2008) kitosan memberikan aktivitas anti bakteri pada *E coli*, *Pseudomona aeruginosa* dan *Sallmonela sp*. Diduga terdapat konsentrasi minimum kitosan sebagai anti bakteri dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan hasil penelitian Satyajaya dan Nawansih (2008), konsentrasi kitosan berpengaruh terhadap log total mikroba, tekstur, lendir, penampakan jamur, ketengikan, dan penerimaan keseluruhan mie basah secara visual. Konsentrasi kitosan yang optimal sebagai pengawet mie basah adalah 150 ppm (b/b). Hasil perbandingan antara penggunaan kitosan dan formaldehid menunjukkan bahwa kitosan berpeluang untuk digunakan sebagai bahan pengawet pada mie basah guna menghentikan penyalahgunaan formaldehid.

MATERI DAN METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni 2022 dengan dua tahapan pertama pembuatan Bakso bertempat di Laboratorium Teknologi Pengolahan

Penelitian Aryani dan Yenie (2008) menyimpulkan bahwa larutan kitosan dalam asam asetat mempunyai potensi untuk memperpanjang daya awet ikan pindang. Pada penyimpanan suhu kamar daya awet pindang yang direndam larutan kitosan 0,25% (dalam larutan asam asetat 0,04%) dan larutan kitosan 0,5% (dalam larutan asam asetat 0,08%) adalah 3 hari. Berdasarkan hasil penelitian Wardaniati dan Setyaningsih (2009), diketahui bahwa dengan menggunakan metode perendaman, kitosan dapat memperpanjang masa simpan bakso sampai dengan hari ke 3 dan mampu mempengaruhi jumlah angka kuman dengan rata-rata jumlah angka kuman sebesar $2,8 \times 10^6$ kol/gr pada konsentrasi 1,5%.

Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kitosan terhadap jumlah bakteri selama penyimpanan 0 sampai 2 hari pada bakso ayam dengan menggunakan Uji Total Plate Count (TPC)

Kegunaan Penelitian

Kegunaan penelitian ini adalah sebagai sumber informasi ilmiah tentang pengaruh penggunaan Kitosan terhadap lama penyimpanan dan kandungan bakteri bakso ayam

Hasil Ternak (TPHT) Fakultas Peternakan Universitas Mataram dan Untuk pelaksanaan uji TPC bertempat di Laboratorium Mikrobiologi dan

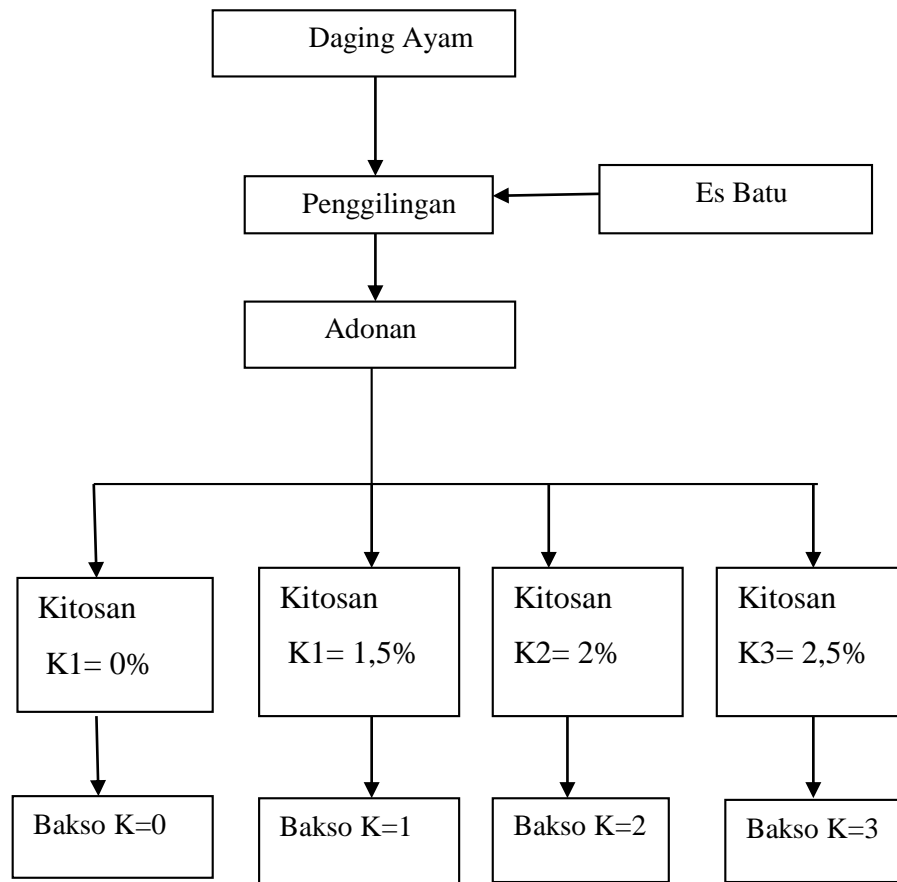
Bioteknologi Fakultas peternakan
Universitas Mataram

Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada saat penelitian adalah daging ayam, kitosan, Tepung Tapioka, Tepung SPI, STTP, Garam, Bawang Putih, Bawang Merah Goreng dan Es batu. Adapun alat yang digunakan untukn pembuatan bakso yaitu Baskom, Kompor gas, Mixer, Panci besar, pisau, Sebdok makan dan Timbangan adapun alat untuk Uji TPC yaitu *Autoclave*, Cawan Petri, *Hotplate*, Incubator, Tabung Reaksi, *Vortex* dan Timbangan

Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan analisis sidik ragam (*Analisis Of Variance*) ANOVA pola faktorial dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan yang meliputi; penambahan Kitosan dengan perlakuan K0=0% Kontrol, penambahan Kitosan K1= 1,5%, penambahan Kitosan K2= 2%, dan penambahan Kitosan K3= 2,5%. Telah dianalisis dengan analisis sidik ragam (*Analisis Of Variance*) ANOVA (Steel and Torrie 1991) pola faktorial dengan menggunakan SPSS versi 16 dan dilanjutkan dengan Uji Duncan



Gambar 5. Diagram Alir Pembuatan Bakso

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan bakteri bakso ayam

Analisis yang di lakukan meliputi jumlah Total Bakteri pada bakso ayam dengan konsentrasi yaitu K0 (kontrol) K1 1,5% ,K2 2% dan K3 2,5% yang di simpan selama 0, 1

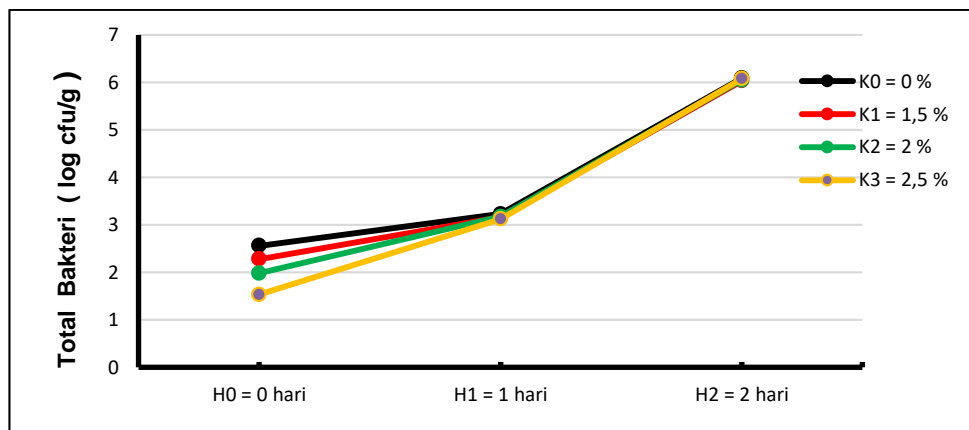
dan 2 hari penyimpanan pada suhu ruangan (28 °C).

Hasil analisis varian menunjukkan bahwa lama penyimpanan, level kitosan dan interaksi AxB menunjukkan adanya pengaruh yang sangat nyata ($p < 0,01$)

Tabel 8. . Hasil Analisis perhitungan Bakteri (log cfu/g)

Level Kitosan = B	Lama penyimpanan (Hari) = A			Rerata (B)
	H0	H1	H2	
K0 (kontrol)	(2,56 ± 0,11) ^d	(3,23 ± 0,03) ^e	(6,09 ± 0,17) ^f	(3,96 ± 0,07) ^c
K1 (1,5%)	(2,28 ± 0,23) ^c	(3,16 ± 0,03) ^e	(6,03 ± 0,04) ^f	(3,82 ± 0,11) ^b
K2 (2%)	(1,98 ± 0,05) ^b	(3,17 ± 0,01) ^e	(6,05 ± 0,03) ^f	(3,73 ± 0,02) ^b
K3 (2,5%)	(1,53 ± 0,20) ^a	(3,12 ± 0,01) ^e	(6,08 ± 0,15) ^f	(3,58 ± 0,10) ^a
Rerata (A)	(2,08 ± 0,08) ^a	(3,17 ± 0,01) ^b	(6,06 ± 0,07) ^c	

Keterangan : Superskrip yang berbeda pada baris kolom dan interaksi AxB menunjukkan adanya perbedaan yang sangat nyata ($p < 0,01$)= signifikan



Gambar 8 .Grafik Rata-rata Pertumbuhan Bakteri

Pengaruh lama penyimpanan bakso ayam

Hasil uji lanjut menunjukkan bahwa pada faktor (A) yaitu lama penyimpanan selama 0, 1 dan 2 hari dengan suhu ruangan (28 °C) dengan tambahan konsentrasi kitosan dengan level yang berbeda memiliki hasil yang berbeda sangat nyata ($p < 0,01$) dengan jumlah bakteri tertinggi terdapat pada hari ke 2 dengan rata-

rata (6,06 log cfu/g) baru di ikuti jumlah bakteri hari 1 yaitu (3,17 log cfu/g), sementara jumlah bakteri pada hari ke 0 lebih rendah dibandingkan bakteri pada hari 1 dan hari 2,

Jumlah bakteri pada hari 0 dan hari 1 yang paling tinggi terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi K0% (kontrol) yaitu (2,56 log cfu/g dan 3,23 log cfu/g), Sedangkan

jumlah bakteri terendah terdapat pada perlakuan dengan konsentrasi 2,5% yaitu sebesar (1,53 log cfu/g dan 3,12 log cfu/g) terdapat pada (Lampiran 1). Menurut (SNI 3818-2014) batas maksimum cemaran mikroba pada olahan daging berupa bakso tidak boleh melebihi 1×10^5 koloni/gram atau 5 log cfu/g. Berdasarkan hasil perhitungan bakteri hari ke 0 dan hari ke 1 menghasilkan jumlah bakteri yang rendah sehingga bisa memenuhi syarat mutu SNI 3818-2014 yaitu total bakteri kurang dari (5 log cfu/g) yang artinya bakso yang di buat layak untuk di konsumsi

Sedangkan pada hari ke 2 jumlah bakteri yang di peroleh melebihi (SNI 3818-2014) dengan jumlah bakteri yang lebih dari 5 log cfu/g. Dengan jumlah bakteri tertinggi terdapat pada K0 (kontrol) yaitu (6,09 log cfu/g) dengan demikian bakso yang di buat tidak layak jika di konsumsi dikarenakan bakso sudah mulai berlendir dan adanya perubahan suhu ruang yang menyebabkan bakteri tumbuh dengan cepat

Hardjito (2006), mengemukakan penggunaan kitosan pada ikan asin pada konsentrasi 1,5% memiliki beberapa indikator parameter daya awet yang dihasilkan antara lain, keefektifannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri, dimana nilai TPC (bakteri) sampai minggu kedelapan perlakuan, pelapisan kitosan masih sesuai dengan SNI ikan asin.

Kandungan nutrien dan kadar air yang tinggi menyebabkan bakso memiliki masa simpan yang singkat yaitu hanya mampu bertahan 12 jam hingga 1 hari pada penyimpanan suhu ruang (Syamadi, 2002). Jadi dapat di ketahui bahwa bakso ayam

yang di simpan pada suhu ruangan hanya bertahan selama hari 0 dan 1 hari saja dikarenakan terjadi perubahan suhu ruangan yang menyebabkan bakso menjadi berlendir, Morandi *et al.* (2005) menyatakan populasi bakteri berkembang dengan cepat dua kali lipat setiap 30 menit pada suhu ruang. Total bakteri dapat meningkat mencapai 100 kali lipat atau lebih saat di simpan dalam waktu yang lama (Chye *et al.*, 2004). Karna itu bakso yang di simpan selama 2 hari memiliki jumlah bakteri yang tinggi sehingga tidak memenuhi sayarat SNI 3818-2014 dengan maksimal jumlah bakeri pada olahan daging (bakso) yaitu sebesar 1×10^5 (5 log cfu/g)

Pengaruh level kitosan terhadap jumlah bakteri bakso ayam

Faktor (B) yaitu bakso dengan tambahan kitosan dengan konsentrasi K0 (kontrol), K1 (1,5%), K2 (2%) dan K3 (2,5%). Pada perlakuan K0 (kontrol) memperoleh jumlah bakteri yang lebih tinggi yaitu (3,96 log cfu/g) di bandingkan dengan jumlah bakteri dari K1 (3,82 log cfu/g) sementara K2 memperoleh jumlah bakteri yang sedikit lebih rendah di bandingkan dengan K1 yaitu (3,73 log cfu/g) dan jumlah rata-rata bakteri terendah terdapat pada perlakuan K2 dengan jumlah bakteri (3,58 log cfu/g).

Pada faktor kitosan menunjukkan bahwa terjadi penurunan yang sangat nyata pada bakteri bakso dengan tambahan kitosan konsentrasi tertinggi yaitu K3 (2,5%) jika di bandingkan dengan K (kontrol) K1(1,5%) dan K2 (2%) pada hari 0, sementara pada hari 1 jumlah bakteri paling rendah terdapat

pada perlakuan K3 (2,5%) dibandingkan dengan jumlah bakteri pada K0 (kontrol) K1, dan K2 yang memperoleh rata-rata bakteri yang hampir sama dan pada hari ke 2 karena penyimpanan bakso sudah lebih 24 jam terjadi kenaikan jumlah bakteri yang tinggi sehingga menyebabkan tidak ada perbedaan antar perlakuan kitosan yang di berikan.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Ratna (2013) yang di laksanakan pada tanggal 27 Agustus 2013 dengan menggunakan konsentrasi kitosan 0% (kontrol), 1,5% , 2% dan 2,5% diketahui konsentrasi kitosan yang optimal menghambat pertumbuhan kuman pada bakso daging sapi sebesar 2%, dengan total bakteri 5×10^3 koloni/gram pada pengenceran 10^{-3} masih sesuai dengan SNI 3818-2014 yaitu 1×10^5 koloni/gram

Hardjito (2006), menambahkan bahwa kitosan memiliki polikation bermuatan positif yang kuat yang mampu mengikat muatan negatif dari senyawa lain sehingga kitosan juga mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan yang di berikan maka semakin rendah bakteri yang di peroleh

Pengaruh interaksi antar faktor A dan B

Karna hasil uji faktorial memperoleh hasil yang signifikan berbeda sangat nyata yaitu ($P < 0.01$) maka selanjutnya di lakukan uji duncan interaksi antara faktor (AxB), tujuannya untuk mengetahui perbedaan yang signifikan dari faktor penyimpanan dan penambahan level kitosan

Interaksi antara H2 dan K0 (H2K0) menunjukkan terjadinya pertumbuhan bakteri yang paling tinggi (6,09 log cfu/g) sedangkan interaksi yang dapat menekan pertumbuhan bakteri antara H0 dan K3 (H0K3) yaitu (1,53 log cfu/g). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi kitosan dengan lama penyimpanan 0 hari maka semakin rendah jumlah bakteri yang di peroleh. Sementara pada interaksi H1 dan K0 (H1K0) menunjukkan terjadinya pertumbuhan bakteri yang lebih rendah di bandingkan (H2K0) yaitu (3,23 log cfu/g) tidak jauh berbeda dengan bakteri pada interaksi H1 dan K3 (H1K3) yang memperoleh (3,12 log cfu/g) yang menunjukkan bahwa penambahan kitosan hanya berpengaruh pada jumlah bakteri hari ke 0, namun jumlah bakteri bakso pada hari ke 1 masih memenuhi standar SNI bakso

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini di simpulkan bahwa Kombinasi penggunaan level kitosan dan lama penyimpanan tidak dapat menekan pertumbuhan bakteri pada bakso ayam, dengan jumlah bakteri terendah terdapat pada perlakuan kitosan 2,5% pada hari 0 dengan jumlah (1,53 log cfu/g) sedangkan jumlah bakteri tertinggi terdapat pada hari ke 2 pada perlakuan (kontrol) dengan jumlah bakteri (6,06 log cfu/g) yang sudah melebihi batas SNI bakso ayam

DAFTAR PUSTAKA

Aberle, E.D., J.C. Forrest, H.B. Hendrick, M.D. Judge dan R.A. Merkel. 2001. Principles of Meat Science. W.H.

- Freeman and Co., San Fransisco.
- Aryani F dan Yenie Y. 2008. Pengawetan Pindang Layang dengan Kitosan.
Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.Vol.3.No.2.
- Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Bakso Daging SNI-01-3818-2014.* BSN.Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. 2009. SNI 7388-2009. Batas Minimum Cemaran Mikroba pada Daging. Standar Nasional Indonesia, Jakarta
- Badan Standarisasi Nasional. 2008. SNI 01-3818-2008. Bakso Daging. BSN. Jakarta.
- Badan Standardisasi Nasional.2008. SNI 2897: 2006. tentang Metode Pengujian Cemaran Mikroba dalam Daging, Telur, dan Susu, serta Hasil Olahannya.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan RepublikIndonesia (2007). Keputusan Kepala BadanPengawas Obat dan Makanan RepublikIndonesia Nomor HK.00.05.52.6581 tentangPenggunaan Chitosan dalam Produk Pangan.
- Damayanti W, Rochima E, Hasan Z. 2016. Aplikasi kitosan sebagai antibakteripada filet patin selama penyimpanan suhu rendah. *Jurnal Pengolahan HasilPerikanan Indonesia.* 19(3): 321-328
- Dwidjoseutro. 2005. *Dasar-dasar Mikrobiologi,* Yogyakarta:Djambatan
- Dompeipen EJ. 2017. Isolasi dan identifikasi kitin dan kitosan dari kulit udang windu (*Penaeus monodon*) dengan spektroskopi infrared. *Majalah Biam.* 13(1): 31-41.
- Fardiaz. 2004. *Analisa Mikrobiologi Pangan.* PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Febrianindya, F. 2013. *Ciri Bakso Boraks: Teksturnya Sangat Kenyal, Tidak Basi Sampai 5 Hari.* Diakses tanggal 6 September 2013
- Firmansyah, M. (2020). Aplikasi Edible Coating pada Bakso Ayam. *EDUFORTECH,* 5(2)
- Hardjito, L. 2006. Uji Aplikasi Chitosan pada beberapa Produk Ikan Asin. Artikel Publikasi.www.pikiran-rakyat.com.
- <http://food.detik.com/read/2013/04/30/184242/2234475/297/ciriba-ksoboraks-teksturnya-sangat-kenyal-tidak-basi-sampai-5-hari>.
- <https://www.researchgate.com> (Diakses pada tanggal, 02 Juni 2022)
- <https://panganpedia.com> (Diakses pada tanggal, 02 Juni 2022)
- <https://brainly.co.id>(Diakses pada tanggal, 02 Juni 2022)

<http://www.saka.co.id/news-detail/pengujian-mikroba-pada-dairy-product-produk-olahan-susu> (Diakses pada tanggal, 02 Juni 2022)

- Kartikasari, L. R., Hertanto, B. S., Pamungkas, A. S. D., Saputri, I. S., & Nuhriawangsa, A. M. P. (2019). Kualitas Fisik dan Organoleptik Bakso Berbahan Dasar Daging Ayam Broiler yang Diberi Pakan dengan Suplementasi Tepung Purslane (*Portulaca oleraceae*). *Sains Peternakan: Jurnal Penelitian Ilmu Peternakan*, 18(1), 66-72.
- Koswara, S., 2005. *Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan
- Khan, T. A., Peh, K. K., and Chyang, H., 2002, Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan; The Influence of Analytical Methods, *Journal of Pharmaceutical Science, Malaysia*, 5 (3): 205-212
- Kusnadi, D. C., V. P. Bintoro dan A. N. Al-Baarri. 2012. Daya Ikut Air, Tingkat Kekenyalan dan Kadar Protein pada Bakso Kombinasi Daging Sapi dan Daging Kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 1 (2): 28. Semarang.
- Ibrahim B, Suptijah P, Zahid A. 2012. Efektivitas kitosan mikrokristalin sebagai alternatif antibakteri alami dalam mouthwash. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 15(2): 119-126.
- Jawetz, Melnick, dan Adelberg, (2001), *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23, EGC, Jakarta.
- Lestari SD, Baehaki A, Meliza R. 2019. Aktivitas antibakteri kompleks kitosan-monosakarida terhadap patogen dalam surimi ikan gabus sebagai model matriks pangan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 22(1): 80-88.
- Mastuti W. 2005. Pengaruh konsesntrasi NaOH dan suhu pada proses deasetilasi khitin dari kulit udang. *EKUILIBRIUM*. 4(1): 21- 25.
- Mursida, Tasir, Sahriawati. 2018. Efektifitas larutan alkali pada proses deasetilasi dari berbagai bahan baku kitosan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(2): 356-366.
- Naufalin R., Mela E., dan Erminawati. 2006. Aplikasi Ekstrak Rempah-Rempah Famili *Zingiberaceae* sebagai Pengawet Alami pada Produk Pangan: Bakso, Tahu, Mie. *Prosiding Workshop Hasil Program Fasilitasi Perguruan Tinggi Provinsi Jawa Tengah*. Semarang: Penerbit Polines
- Notoatmodjo, S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nuswowati M., Susilaningsih E., dan Latifah. 2006. Pemanfaatan

- Kitosan Cair sebagai Pengawet Bakso yang Aman. *Prosiding Workshop Hasil Program Fasilitasi Perguruan Tinggi Provinsi Jawa Tengah*. Semarang: Penerbit Polines
- Nuria, C.M., Faizatun, A., Sumantri. (2009). Uji Aktivitas Anti bakteri Ekstrak Etanol Djrak Pagar (*Jatropha Curcas L*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus Atcc 25923*, *E. coli Atc c25922*, Dan *Salmoella Typhi Atcc 1408*. *Mediagro*. VOL5.NO2,2009:AL26-37
- Pelczar, M.J. & Chan, E.C.S. (2008). *Dasar-dasar Mikrobiologi II*. (Hadioetomo RS, Imas T, Tjitrosomo SS, Angka SL). Jakarta: UI Press
- Prasetyaningrum A., Rokhati N., dan Purwintari S. 2006. *Rekayasa Tekmologi Produksi Chitosan dan Kulit Udang sebagai Pengawet Bahan Makanan Pengganti Formalin: Upaya Pemberdayaan Masyarakat Pesisir Kabupaten Pati*. *Prosiding Workshop Hasil Program Fasilitas Perguruan Tinggi Provinsi Jawa Tengah*. Semarang: Penerbit Polines.
- Purnawan C. 2008. Kitosan dari cangkang udang dan aplikasi kitosan sebagai bahan antibakteri pada kain katun. [Disertasi]. Yogyakarta (ID): Universitas Gadjah Mada.
- Ratna. 2013. Pengaruh penggunaan Kitosan terhadap jumlah Kuman pada Bakso daging Sapi. Surakarta : Universitas Surakarta
- Ratnawulan A, Noor E, Suptijah P. 2018. Pemanfaatan kitosan dalam daur ulang air sebagai aplikasi teknik produksi bersih. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(2): 276-286.
- Rokhati N. 2006. Pengaruh derajat deasetilasi khitosan dari kulit udang terhadap aplikasinya sebagai pengawet makanan. *Reaktor*. 10(2):54-58.
- Riyanto B, Akhiruddin M, Ratna S.D. 2011. Baterai Cerdas Dari Elektrolit Polimer Kitosan-Pva Dengan Penambahan Amonium Nitrat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. XIV(2)
- Riadi, Muchlisin. 2016. Pertumbuhan Bakteri. <https://www.kajianpustaka.com/2016/04/pertumbuhan-bakteri.htm>
- Satyajaya dan Nawansih. 2008. Pengaruh Konsentrasi Chitosan sebagai Bahan Pengawet terhadap Masa Simpan Mie Basah. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian, Vol. 13, No. 1*.
- Safitra ER, Budhijanto, Rochmadi. 2016. Optimasi dan pemodelan matematis deasetilasi kitin menjadi kitosan menggunakan KOH.

- Jurnal Rekayasa Proses.9 (1):16-21.
- Santhi, D.I., Norma, A. dan Pujiono, W, P. Sebaran Bakteri Heterotrof, Bahan Organic Total, Nitrat dan Klorofil–A Air Muara Sungai Cipasauran, Serang.. Journal of Maquares. Vol. 6 No. 3.
- Sembiring, 2011 Waldemar Bastian. "Penggunaan Kitosan sebagai Pembentuk Gel dan Edible Coating serta Pengaruh Penyimpanan Suhu Ruang Terhadap Mutu dan Daya Awet Empek-Empek.".
- Siregar EC, Suryati, Hakim L. 2016. Pengaruh suhu dan waktu reaksi pada pembuatan kitosan dari tulang sotong (*Sepia officinalis*). Jurnal Teknologi Kimia Unimal.5(2):37-44.
- Soeparno, 2009. Ilmu dan Teknologi Daging. Cetakan Kelima. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Soedarini S., Sulistyawati I., dan Ananingsih K. 2006. Efektifitas Ekstrak Angkak (*Monascus purpureus*) sebagai Pengawet Alternatif Pengganti Klorin dan Formalin dalam Meningkatkan Umur Simpan Udang Putih (*Penaeus merguensis*). *Prosiding Workshop Hasil Program Fasilitasi PerguruanTinggi Provinsi Jawa Tengah*. Semarang: Penerbit Polines.
- Soesetyaningsih E dan Azizah.2020 Akurasi Perhitungan Bakteri pada Daging Sapi Menggunakan Metode Hitung Cawan, Universitas Jember
- Stell, D,G,R dan Torrie, H.J. 1991. Prinsip dan Prosedur Statistik, Edisi II. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, Hal 168-176
- Swastawati F, Wijayanti I, Susanto E. 2008. Pemanfaatan limbah kulit udang menjadi edible coating untuk mengurangi pencemaran lingkungan. *Jurnal Teknologi Lingkungan Universitas Trisakti*. 4(4):101- 106.
- Sutomo. 2009. *Sukses Bisnis Bakso*. Karya Pustaka. Jakarta
- Syamadi, R.K. 2002 *Aplikasi Penggunaan H2O2 dan Radiasi dalam Pengawetan Bakso Sapi pada Penyimpanan Suhu Kamar*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Usmiati, S. 2010. Pengawetan Daging segar dan Olahan. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Kampus Penelitian Pertanian. Bogor.
- Waluyo, L. (2007). Mikrobiologi umum edisi revisi. *UPT, Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang*.
- Wardaniati, R. A dan Setyaningsih S. 2009. *Pembuatan Chitosan dari Kulit udang dan*

*Aplikasinya untuk
Pengawetan Bakso.*
Semarang:
Universitas Diponegoro

Mikrobiologi Indonesia. Vol.
11 No. 3. hlm. 30-31

Wahyuni S, Khaeruni A, Hartini.
2013. Kitosan cangkang
udang windu sebagai
pengawet fillet ikan gabus
(*Channa striata*).
Jurnal Pengolahan Hasil
Perikanan Indonesia. 16(3):
233-241.

Widyaningsih, T. D., & Murtini, E.
S. (2006). Alternatif
pengganti formalin pada
produk pangan. *Trubus
Agrisarana, Surabaya.*

Wibowo. 1995. *Pengantar
Teknologi Pakan.* Gramedia Pustaka
Utama. Jakarta.

Wibowo. 2000. *Membuat
Bakso.* Penebar Swadaya. Jakarta.

Wibowo. S. 2009. *Membuat 50 Jenis
Bakso Sehat dan Enak.*
Penebar Swadaya. Jakarta

Winarno, F.G. dan S. Koswara.
2002. *Telur: Komposisi,
Penanganan dan
Pengolahannya.* M- Brio
Press, Bogor.

Wirakusumah. 2000. *Buah
dan Sayur untuk Terapi.* Penebar
Swadaya. Jakarta.

Widyaningsih, T. D., & Murtini, E.
S. (2006). Alternatif
pengganti formalin pada
produk pangan. *Trubus
Agrisarana, Surabaya.*

Wisjunuprpto, P., Suryatmana, E.,
Kardena dan Ratnaningsih, E.
2006.
Karakteristik Biosurfaktan
dari *Azotobacter chroocum*.
Jurnal