

PENGARUH PENAMBAHAN SERBUK BAWANG PUTIH PADA BIOKOMPOSIT GELATIN TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERINYA
(EFFECT OF GARLIC POWDER ADDITION TO GELATIN BIOCOMPOSITE ON ITS ANTIBACTERIAL ACTIVITY)

Pramudita Putri Kusuma, Ganjar Fadillah, Husna Syaima, Teguh Endah Saraswati*

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami 36 A, Ketingan Surakarta 57126 telp. (0271) 663375

*email: teguh@mipa.uns.ac.id

DOI : 10.20961/alchemy.v12i1.930

Received 24 June 2015, Accepted 25 February 2016, Published 01 March 2016

ABSTRAK

Penambahan serbuk bawang putih terhadap gelatin dari limbah ceker ayam mempunyai potensi dikembangkan sebagai pengawet alami bahan pangan, khususnya daging. Preparasi biokomposit gelatin/bawang putih dibagi menjadi tiga tahap yaitu sintesis gelatin dari ceker ayam, preparasi serbuk bawang putih sebagai sumber alisin dan pembuatan gelatin/bawang putih. Pembuatan biokomposit kering dan basah dilakukan dengan cara menimbang gelatin dan serbuk bawang putih dengan perbandingan berat 1 : 1 dan 1 : 2 (b/b) dalam massa total 0,75 gram, kemudian ditambahkan asam laktat 2 % sebanyak 5 mL untuk biokomposit basah. Karakter gugus fungsi pada gelatin, bawang putih dan biokomposit yang diperoleh diuji dengan *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR). Aktivitas antibakteri biokomposit gelatin/bawang putih terhadap *Staphylococcus aureus* diuji dengan uji daya hambat metode cakram. Uji daya hambat dilakukan terhadap serbuk bawang putih, pelarut serta biokomposit gelatin/serbuk bawang putih dengan perbandingan berat 1 : 1 dan 1 : 2 (b/b) dalam pelarut asam laktat 2 %. Hasilnya menunjukkan biokomposit kering dengan perbandingan 1 : 1 mempunyai diameter zona hambat paling optimum. Analisa organoleptik dengan metode uji hedonik juga dilakukan terhadap parameter warna, bau, dan tekstur daging yang dilapisi biokomposit gelatin/bawang putih. Hasil menunjukkan bahwa penambahan bawang putih dapat menambah efektivitas gelatin sebagai pengawet alami untuk daging selama 4 hari penyimpanan dalam wadah tertutup pada suhu ruang.

Kata kunci: antibakteri, bawang putih, biokomposit, gelatin ceker ayam, pengawet alami

ABSTRACT

The addition of garlic powder to gelatin from chicken claw waste was potentially developed as a natural preservative in food, especially for meat. Preparation of gelatin/garlic biocomposite was performed in three stages: synthesis of gelatin from chicken claw, garlic powder preparation as allicin source and preparation of biocomposite gelatin/garlic. The preparation of dry biocomposites was done by weighing the gelatin and garlic powder in weight ratio of 1 : 1 and 1 : 2 (w/w) in the total mass of 0.75 grams. For wet biocomposite preparation, the mixture of the powder was solved in 5 mL of lactic acid 2 %. Functional groups of gelatin, garlic and biocomposite were analyzed by *fourier*

transform infrared spectroscopy (FTIR). The antibacterial activity of biocomposite against *Staphylococcus aureus* were tested using disc diffusion method. This test was performed on garlic powder, solvent and gelatin/garlic biocomposites powder in the ratio of 1 : 1 and 1 : 2 in 2 % lactic acid solvent. The biocomposite with a weight ratio of gelatin : garlic of 1 : 1 had the optimum diameter of inhibition zone. The effectiveness of biocomposite gelatin/garlic as natural preservative applied in meat was also physically studied by organoleptic analysis. Organoleptic analysis through the hedonic test was conducted on the parameters of color, smell, and texture of gelatin/garlic biocomposites-coated meat. The results showed that the addition of garlic can increase the effectiveness of gelatin as a natural preservative of meat for four days stored in closed packaging at room temperature.

Keywords: antibacterial, garlic, biocomposites, chicken claw gelatin, natural preservative

PENDAHULUAN

Semakin besar populasi penduduk Indonesia maka kebutuhan pangan juga akan semakin besar. Hingga saat ini, permasalahan di bidang pangan masih banyak yang belum teratasi, salah satunya adalah penggunaan pengawet sintetik seperti boraks dan formalin secara bebas di masyarakat sebagai pengawet bahan pangan khususnya daging dikarenakan daging merupakan produk pangan yang mudah rusak karena kandungan gizi dan kadar airnya cukup tinggi.

Penggunaan pengawet alami dapat mengatasi masalah penggunaan pengawet sintetik berbahaya yang beredar bebas di masyarakat. Abugouch *et al.* (2010) menyatakan gelatin memiliki sifat penghalang gas yang baik sehingga berpotensi menjadi pelapis makanan yang mampu meningkatkan kualitas dan panjang waktu penyimpanan suatu makanan. Gelatin juga berpotensi digunakan sebagai *coating agent* karena adanya rantai oligopeptida dari hidrolisis gelatin yang diduga memiliki sifat antimikroba dari adanya gugus amino pada rantainya. Gelatin adalah derivat protein dari kolagen yang memungkinkan diperoleh dari kulit, cakar dan cakar rawan hewan (Antoniewski *et al.*, 2007).

Salah satu bahan alternatif yang berpotensi untuk dikonversi menjadi gelatin adalah ceker ayam. Hingga saat ini, ceker ayam masih kurang termanfaatkan secara maksimal dan hanya diolah sebagai krupuk ceker dan campuran sup. Berdasarkan komposisi penyusunnya, ceker ayam mengandung protein 22,98 %; lemak 5,6 %; kadar air 65,9 %; abu 3,49 %; dan bahan-bahan lain 2,03 % (Purnomo, 1992). Karena tingginya kadar protein inilah, protein kolagen pada ceker ayam dapat dikonversi menjadi gelatin sehingga meningkatkan nilai ekonominya (Brown *et al.*, 2007).

Penelitian kami sebelumnya (Fadillah *et al.*, 2013; 2014) melaporkan bahwa penambahan gelatin kering dengan berat (1 : 1) (b/b) terhadap berat ikan terbukti mampu mempertahankan warna, bau dan tekstur selama 7 hari penyimpanan dalam kemasan tertutup pada suhu ruang. Hasil uji aktivitas gelatin terhadap bakteri memperlihatkan gelatin memiliki daya hambat bakteri dan mampu menekan pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Hal ini menyimpulkan bahwa gelatin berpotensi untuk dikembangkan sebagai pengawet alami. Untuk pengembangannya, perlu digabung dengan materi lain yang secara sinergis dapat meningkatkan aktivitas daya hambat terhadap bakteri pembusuk.

Senyawa alisin yang terdapat pada bawang putih merupakan senyawa bioaktif yang memiliki sifat bakterisidal dan cenderung tidak stabil. Karena ketidakstabilan ini, alisin dapat berubah menjadi senyawa sulfur seperti diallyl disulfid yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi ekstrak bawang putih sebesar 2 % (Wilson *and* Droby, 2001). Selain itu, ekstrak bawang putih yang mengandung alisin juga mampu menghambat pertumbuhan *E. Coli* (Elsom *et al.*, 2003).

Melihat sifat dari bawang putih yang berpotensi untuk dijadikan sebagai antibakteri, maka bawang putih dikombinasikan dengan gelatin diharapkan dapat menjadi pengawet alami berbasis biokomposit untuk bahan pangan, khususnya daging. Maka dalam artikel ini, kami mengkaji preparasi biokomposit gelatin/bawang putih dan uji efektifitasnya sebagai pengawet alami yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri pada daging. Sejauh pengetahuan kami, pemanfaatan ceker ayam menjadi biopolimer gelatin yang dikombinasi dengan bawang putih sebagai sumber alisin menjadi pengawet berbasis biokomposit belum dikembangkan. Hasil kajian ini diharapkan secara signifikan akan meningkatkan nilai lebih limbah ceker ayam sekaligus pemanfaatannya sebagai pengawet alami makanan yang berkontribusi pada ketahanan pangan saat ini.

METODE PENELITIAN

Ekstraksi Gelatin dari Ceker Ayam

Pembuatan serbuk gelatin dari ceker ayam dilakukan dengan pemotongan ceker ayam menjadi 2 – 3 bagian kemudian dicuci sampai bersih. Setelah itu merendam ceker ayam dalam air mendidih selama 30 menit. Kemudian menghidrolisis protein kolagen dalam ceker ayam dengan larutan HCl 5 % selama 48 jam. Selanjutnya, ceker ayam dinetralkan dan diekstrak pada suhu 90 °C selama 7 jam. Ekstrak gelatin yang diperoleh,

dikonversi dalam bentuk serbuk dengan pengentalan dan pemanasan dengan oven pada suhu 50 °C. Setelah kering, padatan yang diperoleh ditumbuk menjadi serbuk.

Pembuatan Serbuk Bawang Putih sebagai sumber Alisin

Bawang putih dipotong kecil - kecil kemudian dibiarkan dalam suhu ruang sampai benar-benar kering. Selanjutnya diblender sehingga diperoleh serbuk bawang putih berwarna kuning.

Preparasi Biokomposit Gelatin/Bawang Putih

Biokomposit dibuat dengan menimbang gelatin dan serbuk bawang putih dengan perbandingan 1 : 1 dan 1 : 2 (b/b) dalam massa total 0,75 gram untuk biokomposit kering. Sedangkan biokomposit basah, campuran tersebut ditambah dengan asam laktat 5 mL.

Karakterisasi gugus fungsi

Gelatin yang diperoleh dari hasil isolasi ceker ayam, serbuk bawang putih dan biokompositnya dikarakterisasi dengan *fourier transform infrared spectroscopy* (FTIR). Selanjutnya, gelatin hasil ekstraksi dibandingkan terhadap gelatin komersial, sedangkan biokompositnya dibandingkan terhadap masing-masing penyusunnya.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan metode uji hedonik untuk menyatakan tingkat kesukaan dengan parameter uji warna, bau dan tekstur terhadap variasi konsentrasi bawang putih yang ditambahkan pada gelatin. Variasi sampel uji adalah daging yang dilapisi dengan gelatin, bawang putih dan biokomposit perbandingan gelatin:bawang putih = 1 : 1 dan 1 : 2 (b/b) (dalam bentuk kering dan basah) yang disimpan pada suhu ruang dengan rentang pengamatan selama 7 hari. Penggunaan biokomposit yang ditambahkan pada uji ini sebanyak 1 : 1 (b/b) terhadap berat sampel daging yang digunakan.

Analisa Mikrobiologi

Uji mikrobiologi dilakukan dengan uji daya hambat (UDH) menggunakan metode cakram. Kertas cakram (*disc*) yang digunakan berdiameter 6 mm. Pengujian dilakukan pada serbuk bawang putih, pelarut serta biokomposit dengan perbandingan gelatin : serbuk bawang putih yaitu 1 : 1 dan 1 : 2 (b/b) dalam pelarut asam laktat 2 %.

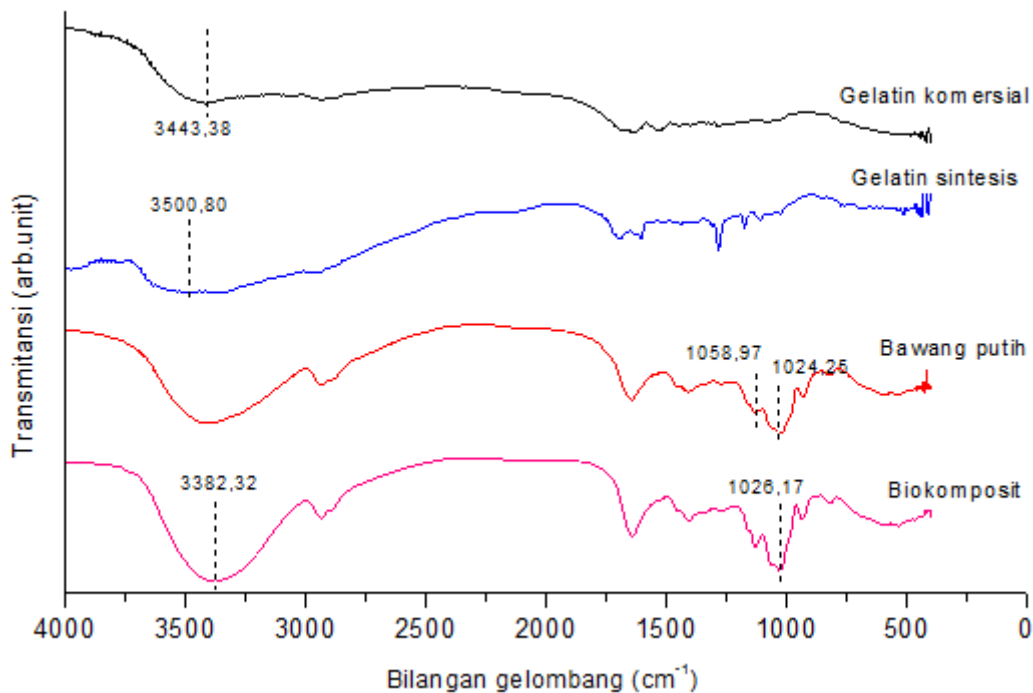
PEMBAHASAN

Pembuatan biokomposit gelatin/bawang putih

Ekstraksi gelatin dari ceker ayam dalam penelitian ini melewati proses hidrolisis asam yang telah dijelaskan sebelumnya dalam artikel kami sebelumnya Fadillah *et al.*

(2013 dan 2014). Ekstrak gelatin dari ceker ayam ini selanjutnya dimodifikasi dengan serbuk bawang putih yang mengandung alisin. Alisin yang terkandung dalam bawang putih merupakan suatu senyawa yang sangat tidak stabil dan hanya bertahan sebentar dan mulai terdegradasi saat mulai terbentuk (Fujisawa *et al.*, 2008). Penghalusan bawang putih secara langsung bertujuan untuk menjaga stabilitas alisin yang terkandung di dalam bawang putih. Pembuatan biokomposit gelatin/serbuk bawang putih baik bentuk kering maupun basah dibuat dengan mencampurkan serbuk gelatin dan serbuk bawang putih dengan perbandingan berat 1:1 dan 1:2 (b/b). Penambahan asam laktat pada komposit basah berfungsi sebagai pelarut agar gelatin dan bawang putih mampu berdifusi dengan baik.

Gugus fungsional biokomposit serbuk gelatin/bawang putih yang diperoleh kemudian dikarakterisasi dengan FTIR seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.

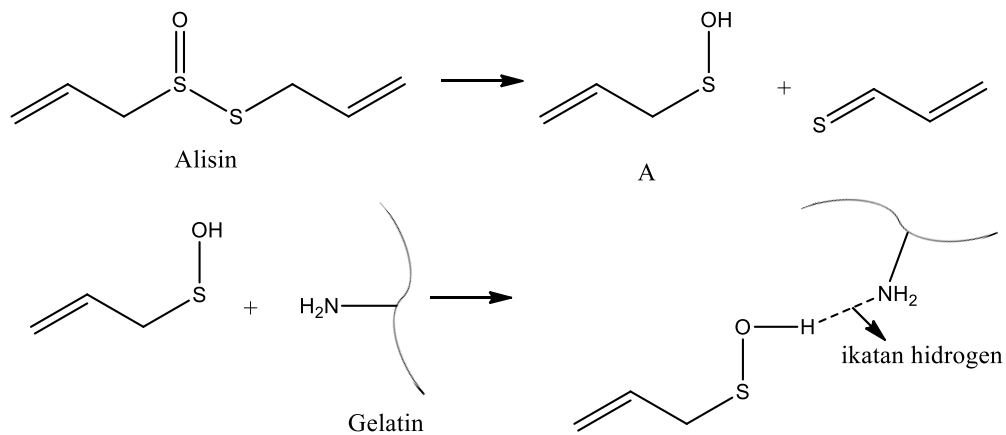


Gambar 1. Spektra FTIR gelatin komersial, gelatin hasil sintesis dari ceker ayam, bawang putih dan biokomposit gelatin/bawang putih dengan perbandingan 1 : 1 (b/b).

Spektra FTIR yang ditampilkan dalam Gambar 1 menunjukkan bahwa gelatin hasil sintesis dan komersial (sebagai standar) menunjukkan serapan pada bilangan gelombang 3500,80 cm⁻¹ dan 3431,36 cm⁻¹. Menurut Kemp (1987) puncak itu menunjukkan serapan dari NH. Puncak ini menunjukkan bahwa gugus -NH dalam amida akan cenderung berikatan dengan regangan CH₂ apabila gugus karboksilat dalam keadaan stabil. Dengan

demikian gelatin dari cecker ayam terbukti memiliki serapan NH yang merupakan ciri khas dari suatu gelatin yang merupakan suatu asam amino.

Spektra FTIR serbuk bawang putih memiliki serapan pada bilangan gelombang 1024,25 cm^{-1} dan 1058,97 cm^{-1} . Menurut Silverstein (2005), kedua puncak tersebut merupakan serapan dari gugus S=O yang merupakan ciri khas dari alisin sehingga di dalam serbuk bawang putih terbukti mengandung alisin. Pada spektra biokomposit gelatin/serbuk bawang putih terlihat serapan gugus -NH pada bilangan gelombang 3382,32 cm^{-1} yang menunjukkan serapan dari gelatin, sedangkan serapan gugus S=O dari alisin muncul pada bilangan gelombang 1026,17 cm^{-1} . Adanya pergeseran ke arah bilangan gelombang lebih pendek menunjukkan bahwa biokomposit antara gelatin dan alisin dari bawang putih berhasil terbentuk. Gelatin dan alisin dari bawang putih mampu membentuk ikatan hidrogen sehingga bilangan gelombang akan bergeser ke arah lebih pendek. Reaksi terbentuknya ikatan hidrogen antara alisin dari bawang putih dengan grup -NH dari gelatin ditunjukkan dalam Gambar 2.



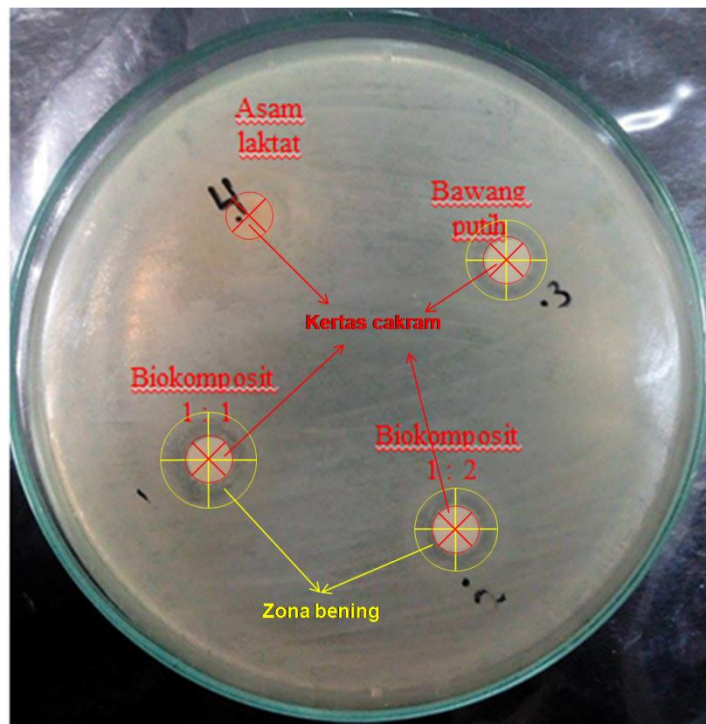
Gambar 2. Reaksi pembentukan ikatan hidrogen biokomposit (A = asam 2-propensulfenik).

Menurut Vipraja *et al.* (2009) pada suhu ruang alisin akan menjadi turunannya menjadi asam 2-propensulfenik (A). Asam 2-propensulfenik ini mampu membentuk ikatan hidrogen dengan suatu grup -NH yang menyebabkan bergesernya bilangan gelombang komposit ke arah yang lebih pendek.

Uji efektivitas biokomposit sebagai pengawet

Uji efektivitas antibakteri dilakukan secara mikrobiologi dengan uji daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan penelitian Fadillah *et al.* (2014), konsentrasi gelatin yang optimum dapat memberikan daya hambat terhadap bakteri

Staphylococcus aureus adalah 15 %. Pada penelitian ini, dilakukan uji daya hambat terhadap serbuk bawang putih, pelarut asam laktat serta biokomposit gelatin/serbuk bawang putih 15 % dengan memvariasikan konsentrasi serbuk bawang putih yaitu 7,5 % dan 10 % dalam pelarut asam laktat 2 % sehingga diperoleh biokomposit gelatin/serbuk bawang putih dengan perbandingan berat 1 : 1 dan 1 : 2 (b/b). Dari hasil analisis uji daya hambat memberikan hasil bahwa diameter zona bening biokomposit 1 : 1 lebih besar daripada biokomposit 1 : 2. Gambar 3 dan Tabel 1 menunjukkan hasil analisis uji daya hambat serbuk bawang putih, pelarut serta biokomposit gelatin/bawang putih perbandingan 1 : 1 dan 1 : 2.



Gambar 3. Hasil analisis uji daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Hasil pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa pelarut asam laktat tidak memberikan aktivitas daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Akan tetapi untuk bawang putih dan biokomposit gelatin/bawang putih, keduanya memiliki daya penghambatan terhadap pertumbuhan bakteri secara signifikan. Daya penghambatan ini ditunjukkan dengan adanya zona bening (zona hambat) di sekitar cakram. Hasil pengukuran zona hambat disajikan dalam Tabel 1. Berdasarkan data pada Tabel 1, bawang putih terbukti memiliki daya hambat, akan tetapi biokomposit dengan kadar bawang putih yang berbeda memiliki diameter zona hambat yang hampir sama. Hal tersebut menunjukkan adanya perbedaan kecepatan difusi dan aktivitas senyawa

antibakteri pada media sehingga menghasilkan diameter zona hambat yang berbeda. Biokomposit yang memiliki daya hambat optimum adalah biokomposit dengan perbandingan 1 : 1. Berdasarkan klasifikasi zona hambat berdasarkan Greenwood (1995), biokomposit gelatin/bawang putih memiliki daya hambat yang lemah (area 10 - 15 mm). Jika di bandingkan dengan hasil penelitian (Serge and David, 1999), alisin memiliki kemampuan hambat sekitar < 10 mm, maka adanya komposit dengan gelatin ini mampu meningkatkan kemampuan zona hambat terhadap pertumbuhan bakteri.

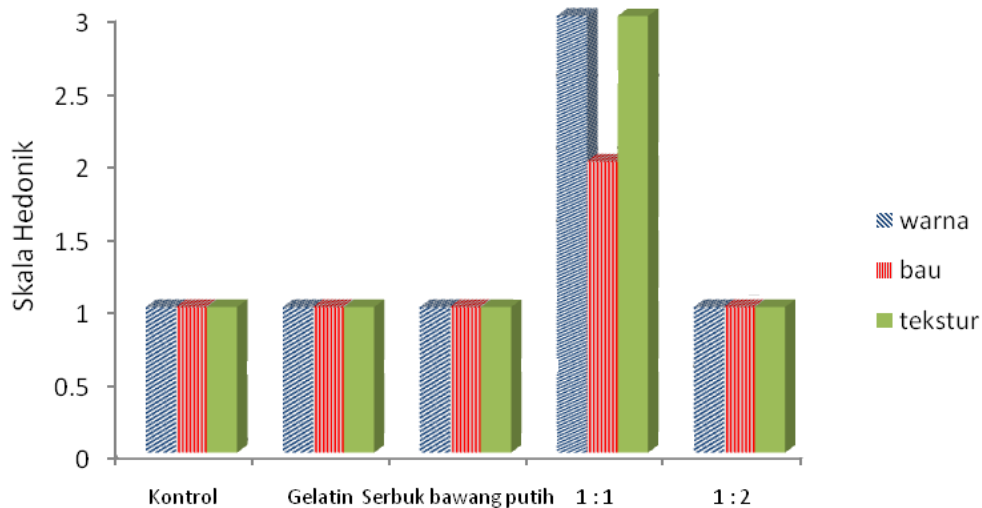
Tabel 1. Hasil analisis uji daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*

Nama Sampel	Diameter (mm)
Biokomposit 1 : 1	11,97±0,902
Biokomposit 1 : 2	11,71±0,781
Bawang putih	10,41±0,902
Asam laktat	0

Lebih lanjut, jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya (Fadillah *et al.*, 2014), diameter zona hambat biokomposit gelatin/bawang putih lebih kecil dibanding dengan diameter zona hambat gelatin 15 % dalam pelarut asam sitrat 5 %. Perbedaan hasil ini dipengaruhi oleh kadar gelatin dalam biokomposit gelatin/bawang putih lebih rendah dibanding sebelumnya. Oleh karena gelatin lebih mudah larut dalam air dibanding dengan serbuk bawang putih, kemampuan difusi biokomposit gelatin/bawang putih ini dalam media agar bakteri menjadi lebih lambat. Meskipun demikian, hasil penelitian ini, nyata memperlihatkan bahwa gelatin dan bawang putih dapat bersinergi meningkatkan daya hambat terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Setelah dilakukan uji mikrobiologi, dilakukan uji penggunaan biokomposit gelatin/bawang putih dalam pengawetan daging. Pemilihan sampel uji berupa daging dikarenakan daging merupakan bahan pangan yang sangat diminati tetapi mudah rusak karena kadar airnya cukup tinggi. Biokomposit gelatin/bawang putih yang diaplikasikan pada daging yaitu 1 : 1 dan 1 : 2 baik dalam bentuk komposit kering dan basah dan disimpan dalam kemasan tertutup pada suhu ruang. Hasilnya dibandingkan dengan kontrol sampel (daging yang tidak diawetkan dengan komposit), sampel yang hanya diberi gelatin, dan sampel yang hanya diberi serbuk bawang putih (masing-masing dalam bentuk serbuk dan larutan).

Pengujian ini dilakukan secara fisik dengan analisa organoleptik menggunakan metode uji hedonik dengan parameter meliputi warna, bau dan tekstur dengan waktu pengamatan selama 7 hari. Uji hedonik ini dilakukan oleh panelis dengan rata-rata usia 20 - 23 tahun baik perempuan dan laki-laki dengan jumlah panelis sebanyak 7 orang dengan memberikan penilaian pada parameter uji sesuai skala hedonik yang ditetapkan. Dari hasil analisis uji hedonik, sampel daging yang dilapisi dengan komposit kering memberikan hasil yang terlihat berbeda secara signifikan pada masing-masing sampel terhadap kontrol. Dari kedua variasi bentuk biokomposit dan konsentrasi biokomposit, nilai optimum analisis uji hedonik dimiliki oleh sampel yang ditambahkan biokomposit kering dengan perbandingan gelatin : bawang putih 1 : 1 (b/b). Hasilnya menunjukkan bahwa pengamatan bernilai normal (skala 3) dapat bertahan hingga hari ke-4 dalam kemasan tertutup dan suhu ruang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.

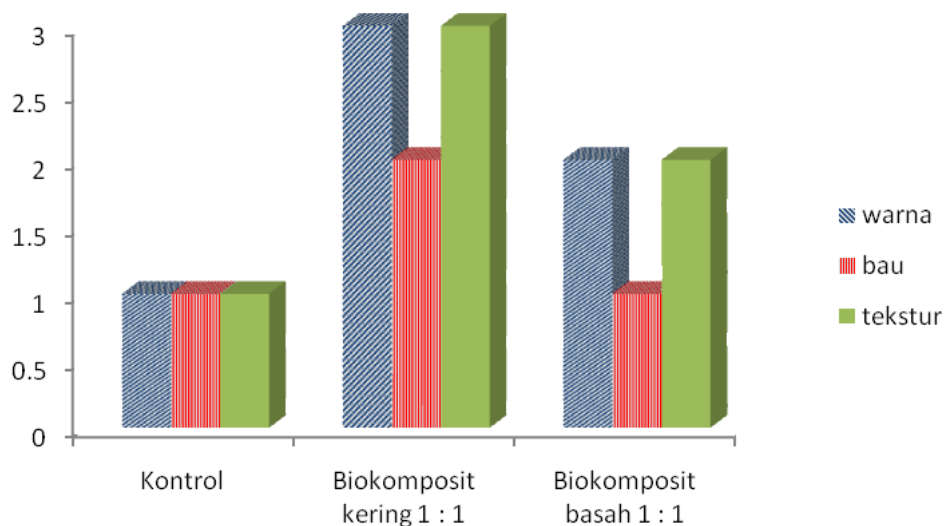


Gambar 4. Uji Hedonik pengawetan daging dengan biokomposit kering pada hari ke-4.

Hasil ini berbeda dengan apa yang pernah dilaporkan oleh Fadillah *et al.* (2013 dan 2014) sebelumnya, bahwa ikan dapat mempertahankan warna, bau dan tekstur pada skala 3 hingga hari penyimpanan ke-7 menggunakan pengawet gelatin pada ikan dengan perbandingan 1 : 1 (b/b). Lama waktu bertahannya pengawetan daging pada penelitian ini lebih pendek (4 hari) dibanding dengan hasil sebelumnya. Hal ini dimungkinkan karena konsentrasi gelatin yang digunakan lebih rendah sehingga tidak bisa menyelimuti seluruh daging yang diawetkan. Sebagai contoh, jika konsentrasi biokomposit yang digunakan untuk setiap gram daging adalah 1 gram, maka biokomposit ini hanya mengandung 0,5 gram gelatin untuk biokomposit gelatin/bawang putih (1 : 1) dan 0,33 gram gelatin untuk biokomposit gelatin/bawang putih (1 : 2). Gelatin bersifat hidrogel yang mana ketika

berkontak dengan zat yang berbasis air akan membentuk lapisan gel yang dapat menghalangi paparan udara luar terhadap permukaan daging/ikan. Dalam penelitian ini, penggantian konsentrasi gelatin oleh bawang putih menjadikan konsentrasi gelatin berkurang berakibat pada pembentukan lapisan gel yang tidak dapat melindungi sampel daging dengan baik. Meskipun bawang putih terbukti memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri, akan tetapi aktivitas gelatin dalam membentuk lapisan gel untuk melindungi permukaan daging menjadi proses utama yang pertama kali terjadi sebelum proses aktivitas bawang putih dalam menghambat pertumbuhan bakteri pembusuk.

Penggunaan biokomposit kering dan basah pada daging terbukti dapat mempertahankan warna, bau dan teksturnya dibandingkan pada daging yang tidak dilapisi biokomposit hingga 4 hari penyimpanan. Baik penambahan biokomposit kering maupun basah, keduanya menghasilkan lapisan gel yang mampu menutupi permukaan daging sehingga meminimalisir kontak sampel dengan udara dan proses pembusukan menjadi terhambat. Pada proses pengawetan dengan biokomposit kering, lapisan gel tetap terbentuk karena biokomposit berinteraksi dengan air pada permukaan daging yang basah dan lapisan gel yang terbentuk lebih tebal dan pekat dibandingkan dengan lapisan gel dari biokomposit basah. Oleh karena itu, penambahan biokomposit kering mempunyai tingkat kesukaan lebih tinggi dari penggunaan biokomposit basah pada proses pengawetan daging seperti yang ditunjukkan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Uji hedonik pengawetan daging dengan biokomposit 1 : 1 pada hari ke-4.

Mekanisme kerja biokomposit ini sebagai bahan pengawet adalah adanya gugus –NH pada gelatin akan menyerang pada membran inti sel bakteri dan alisin pada bawang putih akan menghambat pembentukan protein di dinding sel bakteri dengan cara

menghancurkan kelompok –SH yaitu kelompok sulfhidril dan disulfida yang terikat pada protein dan merupakan enzim penting untuk metabolisme sel bakteri, sehingga nantinya dapat menyebabkan cacat pada dinding sel dan membran inti sel bakteri yang akhirnya membuat bakteri tersebut mati karena sistem metabolismenya terganggu.

Hasil uji hedonik tersebut juga didukung dengan hasil uji daya hambat yang menunjukkan bahwa biokomposit gelatin/bawang putih dengan perbandingan 1:1 memiliki diameter zona bening yang paling besar. Semakin besar diameter zona bening maka kemampuannya dalam menghambat bakteri semakin besar sehingga umur simpan daging menjadi lebih panjang.

Tabel 2 yang merupakan hasil analisa ANOVA dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa terlihat perbedaan yang signifikan baik pada warna, bau maupun tekstur pada daging yang dilapisi pengawet kering (gelatin, bawang putih, biokomposit 1:1 dan biokomposit 1:2 dalam bentuk serbuk). Sedangkan signifikansi kerja dari pengawet basah (gelatin, bawang putih, biokomposit 1:1 dan biokomposit 1:2 dalam bentuk larutan) tidak terlalu terlihat perbedaan yang nyata terhadap semua parameter uji.

Tabel 2. Hasil analisa ANOVA pengawetan daging dengan pengawet kering dan basah selama 4 hari

Parameter	Kering		Basah	
	F hitung	F tabel	F hitung	F tabel
Warna	12,25	2,689628	3,375	2,689628
Bau	3,583333	2,689628	1,875	2,689628
Tekstur	5,517857	2,689628	3	2,689628

Berdasarkan analisa ANOVA, pengawetan daging dengan pengawet kering (bentuk serbuk) lebih memberikan signifikansi kerja pengawet yang lebih tinggi ($F_{hitung} > F_{tabel}$) dari pada pengawet basah (bentuk larutan) sehingga biokomposit kering lebih tepat untuk diaplikasikan pada proses pengawetan daging.

KESIMPULAN

Biokomposit gelatin/bawang putih berhasil terbentuk dibuktikan dengan adanya pergeseran bilangan gelombang untuk gugus fungsi –NH dan S=O pada spectra FTIR yang menandakan terjadinya ikatan hidrogen antara gelatin dengan alisin yang berasal dari bawang putih. Berdasarkan uji daya hambat dan uji hedonik, biokomposit gelatin/serbuk bawang putih dengan perbandingan 1 : 1 dalam bentuk kering untuk pengawetan daging.

Hasilnya menunjukkan bahwa pengamatan terhadap daging yang diawetkan dengan biokomposit gelatin/bawang putih bernilai normal (skala 3) dan dapat bertahan hingga hari ke-4 pada suhu ruang dalam kemasan tertutup. Penambahan serbuk bawang putih terbukti dapat menambah efektivitas gelatin sehingga biokomposit gelatin/serbuk bawang putih berpotensi untuk dijadikan sebagai pengawet alami pada daging.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Dinas Pendidikan Provinsi Jawa Tengah yang telah memberikan dana penelitian ini melalui Program Penelitian Inovatif Mahasiswa (PPIM) tahun anggaran 2014. Ucapan terimakasih juga ditujukan kepada semua pihak yang telah membantu terlaksananya penelitian ini baik secara teknis maupun non teknis.

DAFTAR PUSTAKA

- Abugouch, I. E., Tapia, C., Yazdani-Pedram, M., and Diaz-Dosque, M., 2010, *Characterization of Quinoa Proteine Chitosan Blend Edible Film, Food Hydrocolloids*.
- Antoniewski, M. N., 2007, *Effect of a Gelatin Coating on The Shelf Life of Fres Meat*, The Ohio State of Univ, Columbus, USA.
- Brown, E. M., King, G., and Chen, J. M., 1997, Model of The Helical Portion of A Type I Collagen Microfibril, *Jalca*, vol. 92, pp. 1-7.
- Elsom, G.L., Freeman, J.A., Hide D., and Salmon D., 2003, Antibacterial and Anticandidal Effect of Aqueous Extract of Garlic Oil on the Growth of Mixed Cultures and the Anti Candida and Platelet Activity of Commercial Preparation of garlic, *Microbial Ecology in Health and Disease*, vol. 15, no. 4, pp. 193-199.
- Fadillah, G., Putri, P., Azizah, L. L. N., Purbayanto, Y. O., and Saraswati, T. E., 2013, Isolasi Gelatin dari Limbah Ceker Ayam sebagai Alternatif Bahan Pengawet Alami Bahan Makanan, *Prosiding SNKTI*, vol. 2, pp. 41-44.
- Fadillah, G., Kusuma, P. P., and Saraswati, T. E., 2014, Uji Efektivitas Gelatin dari Ceker Ayam sebagai Pengawet Alami Daging dan Ikan, *ALCHEMY jurnal penelitian kimia*, vol. 10, pp. 195-206.
- Fujisawa, H., Suma, K., Origuchi, K., Kumagai, H., Seki, T., and Ariga, T., 2008, Biological and Chemical Stability of Garlic-Derived Allicin, *Journal of Agricultural and food Chemistry*, vol. 56, pp. 4229-4235.
- Greenwood., 1995, *Antibiotics Susceptibility (Sensitivity) Test, Antimicrobial and Chemotherapy*, Mc Graw Hill Company, USA.
- Kemp, W., 1987, *Organic Spectroscopy*, Macmillan Education Ltd, Hampshire.
- Purnomo E., 1992, *Penyamakan Kulit Kaki Ayam*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Serge, V. and David, M., 1999, Antimicrobial Properties of Allicin From Garlic. *Microbes and Infection*, vol. 2, pp. 125-129.

- Silverstein, R. M., Webster, F. X. and Kiemle, D. J., 2005, *Spectrometric Identification of Organic Compounds* 7th Edition, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Vipraja, V., Keith, U. I., and Derek, A.P., 2009, Garlic : Source of the Ultime Antioxidant-Sulfenic Acids. *Angewandte Chemie International Edition*, vol. 48, pp. 157-160.
- Wilson, C. L and Droby, S., 2001, *Microbial food contamination*, CRC Press, New York, 151-154 NPR.