



## **Analisis Reaksi *Maillard* pada Pengawet Alami Pangan Kitosan Kombinasi Asap Cair Sekam Padi dengan Konsentrasi yang Berbeda**

### ***Analysis of Maillard Reaction in Natural Food Preservatives Chitosan Combination of Rice Husk Liquid Smoke with Different Concentrations***

**Maya Resta Kanya, Selly Ratna Sari, Yunita Sari, Muhammad Rama Nopan Ariyadi**

<sup>1</sup> Pilar Nusantara Provinsi Sumatera Selatan, Kota Palembang

<sup>2</sup> Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Universitas Bengkulu, Kota Bengkulu

<sup>3</sup> Pilar Nusantara Provinsi Sumatera Selatan, Kota Palembang

<sup>4</sup> Pilar Nusantara Provinsi Sumatera Selatan, Kota Palembang

E-mail: [mayarestak@gmail.com](mailto:mayarestak@gmail.com)

#### **ABSTRAK**

Penggunaan bahan pengawet menjadi salah satu bahan tambahan pangan yang semakin sering digunakan. Pengawet alami diperlukan untuk mengganti penggunaan formalin yang berbahaya bagi kesehatan manusia. Salah satu pengawet alami yang dapat dimanfaatkan yaitu larutan kitosan yang dikombinasi dengan asap cair sekam padi. Larutan kitosan kombinasi asap cair sekam padi dengan penambahan glukosa dan adanya proses sterilisasi akan menghasilkan reaksi *Maillard* yang berfungsi pada peningkatan efektivitas sifat antibakteri. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui tingkat kecoklatan larutan kitosan kombinasi asap cair sekam padi sebagai pengawet alami pangan. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan yang digunakan yaitu: A<sub>0</sub> (1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa), A<sub>1</sub> (1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 1% Asap Cair Sekam Padi), A<sub>2</sub> (1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 2% Asap Cair Sekam Padi), A<sub>3</sub> (1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 4% Asap Cair Sekam Padi), A<sub>4</sub> (1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 6% Asap Cair Sekam Padi). Hasil penelitian menunjukkan kitosan kombinasi sekam padi berpengaruh sangat nyata terhadap nilai indeks kecoklatan. Semakin tinggi konsentrasi asap cair maka semakin tinggi hasil indeks kecoklatan yang dihasilkan. Reaksi *Maillard* terjadi karena adanya senyawa aldehid keton pada asap cair sekam padi bertemu senyawa asam amino bebas kitosan dan glukosa pada proses pemanasan sehingga reaksi *Maillard* dapat berlangsung. Konsentrasi terbaik adalah perlakuan A<sub>4</sub> yang mendapat hasil optimal terhadap indeks kecoklatan yang dihasilkan.

**Kata kunci:** asap cair, kitosan, Maillard

#### **ABSTRACT**

Preservatives are becoming one of the more frequently used food additives. Natural preservatives are needed to replace the use of formalin, which is hazardous to human health. One of the natural preservatives that can be utilized is chitosan solution combined with rice husk liquid smoke. The chitosan solution combined with rice husk liquid smoke with the addition of glucose and the sterilization process will produce a Maillard reaction that functions to increase the effectiveness of antibacterial properties. The research objective was to determine the level of browning of chitosan solution combined with rice husk liquid smoke as a natural food preservative. The research method used a completely randomized design (CRD) with 5 treatments repeated three times. The treatments used were: A<sub>0</sub> (1% Chitosan + 1% Acetic Acid + 1% Glucose), A<sub>1</sub> (1% Chitosan + 1% Acetic Acid + 1% Glucose + 1% Rice Husk Liquid Smoke), A<sub>2</sub> (1% Chitosan + 1% Acetic Acid + 1% Glucose + 2% Rice Husk Liquid Smoke), A<sub>3</sub> (1% Chitosan + 1% Acetic Acid + 1% Glucose + 4% Rice Husk Liquid Smoke), A<sub>4</sub> (1% Chitosan + 1% Acetic Acid + 1% Glucose + 6% Rice Husk Liquid Smoke). The results showed that chitosan combined with rice husk had a very significant effect on the browning index value. The higher the concentration of liquid smoke, the higher the result of the browning index produced. The Maillard reaction occurs due to the presence of aldehyde ketone compounds in the liquid smoke of rice husk meeting the free



amino acid compounds of chitosan and glucose in the heating process so that the Maillard reaction can take place. The best concentration is treatment A4 which gets optimal results on the brownish index produced.

**Key word:** liquid smoke, chitosan, Maillard

## Pendahuluan

Penggunaan bahan pengawet menjadi salah satu bahan tambahan pangan yang semakin sering digunakan terutama untuk jenis pangan yang mudah membusuk (Sari *et al.*, 2023). Salah satu pengawet kimia yang sering digunakan adalah formalin untuk mengawetkan pangan oleh sekelompok masyarakat tertentu (Wahjudi *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil survei Badan POM terdapat sekitar 20 produsen formalin yang menjual formalin ke pasar secara eceran dan terjual lebih dari ribuan tol setiap bulannya (Girsang *et al.*, 2014). Penggunaan formalin yang tidak sesuai kadar dapat menyebabkan penyakit. Hal tersebut dijelaskan dalam Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 33 Tahun 2012 yang menyatakan bahwa formalin merupakan senyawa kimia formaldehida yang beracun dan dilarang untuk digunakan pada makanan (Asyfiradayati *et al.*, 2019). Oleh karena itu, diperlukan pengawet alami untuk mengganti penggunaan formalin yang berbahaya bagi kesehatan manusia.

Salah satu pengawet alami yang dapat dimanfaatkan yaitu larutan kitosan yang dikombinasi dengan asap cair sekam padi. Kitosan memiliki *polikation* alami yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri dan kapang (Mardy *et al.*, 2015). Penelitian yang sudah dilakukan antara lain pada ikan teri segar (Mardyaningsih *et al.*, 2014), udang segar (Isnawati *et al.*, 2015) dan fillet ikan nila (Aryani, 2019). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kitosan mampu menggantikan formalin dan meningkatkan mutu produk menjadi lebih baik dibandingkan dengan yang menggunakan formalin (Rizqiyah *et al.*, 2017).

Sekam padi sebagai limbah hasil pertanian dapat diolah menjadi asap cair

yang memiliki sifat antibakteri. Asap cair sekam padi dengan kategori *food grade* aman dikonsumsi. Kandungan asap cair dari hasil pirolisis adalah senyawa fenol sebesar 4,13%, karbonil 11,3% dan asam 10,2%, senyawa tersebut bersifat antimikroba yang dapat mengawetkan makanan (Ginayati dan Faisal, 2015). Larutan kitosan kombinasi asap cair sekam padi dengan penambahan glukosa dan adanya proses sterilisasi akan menghasilkan reaksi *Maillard* yang berfungsi pada peningkatan efektivitas sifat antibakteri (Sari *et al.*, 2023).

Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui tingkat kecoklatan larutan kitosan kombinasi asap cair sekam padi sebagai pengawet alami pangan.

## Metode Penelitian

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus 2023. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Program Studi Ilmu Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Selatan Kampus C, Jakabaring Palembang. Pengujian aktivitas reaksi *Maillard* dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Sriwijaya.

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi tabung reaksi, corong, erlenmeyer, gelas *beaker*, gelas ukur, labu ukur, pipet tetes, spatula, autoklaf, botol *schott*, kuvet, spektrofotometer, *hot plate magnetic stirrer*, neraca analitik, mikropipet, *vortex* dan bunsen.

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah kitosan dan asap cair sekam padi. Tambahan bahan antara lain glukosa dan aquades. Bahan kimia yang digunakan untuk analisa yaitu asam asetat

(CH<sub>3</sub>COOH) 98%, 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), methanol, dan spiritus.

### Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dan masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

A<sub>0</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 0% Asap Cair Sekam Padi

A<sub>1</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 1% Asap Cair Sekam Padi

A<sub>2</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 2% Asap Cair Sekam Padi

A<sub>3</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 4% Asap Cair Sekam Padi

A<sub>4</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 6% Asap Cair Sekam Padi

### Parameter Penelitian

Parameter penelitian adalah analisis warna coklat dengan menggunakan spektrofotometer. Hal tersebut merupakan salah satu cara sederhana untuk mengetahui tingkat atau intensitas pencoklatan dari setiap sampel (Sari *et al.*, 2013).

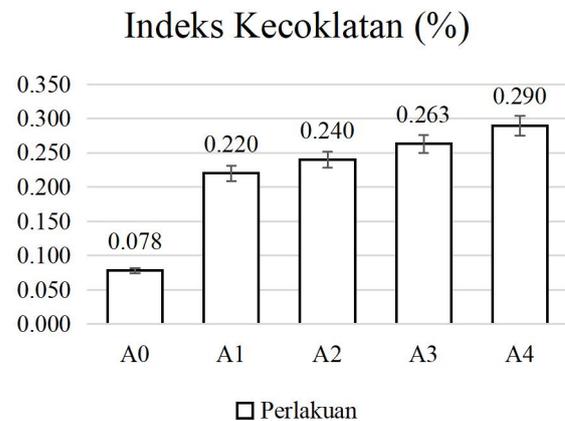
### Analisis Data

Data yang diperoleh selama penelitian dianalisis menggunakan analisis sidik ragam dengan tingkat kepercayaan 95% dan jika ada pengaruh perlakuan yang berbeda nyata akan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJD (Beda Nyata Jujur Duncan).

### Hasil dan Pembahasan

Reaksi *Maillard* terbentuk dari interaksi antara senyawa aldehid dan keton yang terdapat pada asap cair dengan senyawa asam amino bebas yang terdapat dalam kitosan dan glukosa dengan bantuan pemanasan sehingga menghasilkan warna

coklat. Nilai rerata absorbansi warna coklat pada penelitian kitosan kombinasi asap cair sekam padi dengan perbedaan konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Absorbansi Warna Coklat Kitosan Kombinasi Asap Cair Sekam Padi

Berdasarkan analisa sidik ragam menunjukkan bahwa kitosan kombinasi asap cair sekam padi dengan perbedaan konsentrasi berpengaruh nyata terhadap nilai rerata absorbansi reaksi *Maillard* pada taraf 5%. Hasil uji lanjut BNJ Duncan terhadap indeks kecoklatan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji Lanjut BNJ Indeks Kecoklatan

Perlakuan	Indeks Kecoklatan
A0	0.078 <sup>a</sup>
A1	0.220 <sup>b</sup>
A2	0.240 <sup>b</sup>
A3	0.263 <sup>c</sup>
A4	0.290 <sup>d</sup>

Keterangan:

A<sub>0</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 0% Asap Cair

A<sub>1</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 1% Asap Cair

A<sub>2</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 2% Asap Cair

A<sub>3</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 3% Asap Cair

A<sub>3</sub> : 1% Kitosan + 1% Asam Asetat + 1% Glukosa + 6% Asap Cair

Kenaikan pada indeks kecoklatan dengan perlakuan terendah sampai tertinggi yaitu A<sub>0</sub>, A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> dan A<sub>4</sub>. Meningkatnya indeks kecoklatan dikarenakan penambahan konsentrasi asap cair. Semakin tinggi konsentrasi asap cair maka semakin tinggi indeks kecoklatan yang dihasilkan. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan A<sub>4</sub> dengan konsentrasi asap cair sekam padi paling tinggi.

Kitosan glukosa dengan kombinasi asap cair yang disterilisasi dengan autoklaf membentuk reaksi *Maillard* yang lebih baik karena adanya senyawa asam amino bebas terdapat pada kitosan dan senyawa gula pereduksi dari glukosa, serta adanya senyawa aldehid keton yang terdapat pada asap cair sekam padi. Hal tersebut diperkuat oleh penelitian Sari *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa warna coklat dan nilai absorbansi dipengaruhi oleh kitosan kombinasi glukosa dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan. Faktor tersebut dikarenakan reaksi *Maillard* yang terbentuk adanya pembentukan glikosamina yang tersubstitusi pada gugus N yang terdapat pada kitosan berinteraksi dengan glukosa (Saad *et al.*, 2020).

Selain itu, senyawa aldehid dan keton yang terdapat pada asap cair berpengaruh terhadap warna coklat. Hal ini disebabkan adanya proses pemanasan sehingga reaksi *Maillard* dapat berlangsung. Hal tersebut selaras dengan penelitian Ina dan Sirappa, (2021) bahwa warna yang terjadi pada produk asap merupakan hasil reaksi non-enzimatik, melalui reaksi kondensasi antara karbonil dan dikarbonil dalam asap dengan asam-asam amino protein dan asam amino bebas dalam produk pangan.

### **Kesimpulan**

Konsentrasi terbaik terhadap analisis reaksi *Maillard* adalah perlakuan A<sub>4</sub> (konsentrasi 1% kitosan + 1% glukosa + 6% asap cair sekam padi) yang mendapat

hasil optimal terhadap indeks kecoklatan yang dihasilkan.

### **Daftar Pustaka**

- Asyfiradayati, R., Ningtyas, A., Lizansari, M., Purwati, Y., dan Winarsih, W. 2019. Identifikasi Kandungan Formalin pada Bahan Pangan (Mie Basah, Bandeng Segar dan Presto, Ikan Asin, Tahu) di Pasar Gede Kota Surakarta. *Jurnal Kesehatan*. 11(2):12-18.
- Aryani, D. B. 2019. Kajian Penggunaan Kitosan dari Cangkang Rajungan (*Portunus pelagius*) sebagai Edible Coating untuk Memperpanjang Masa Simpan Fillet Ikan Nila. *Doctoral dissertation*, University of Muhammadiyah Malang.
- Ginayati, L., dan M Faisal, S. 2015. Pemanfaatan Asap Cair dari Pirolisis Cangkang Kelapa Sawit sebagai Pengawet Alami Tahu. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 4(3):7-11.
- Girsang, D. Y., Rangga, A., dan Susilawati, S. 2014. Kasus Distribusi dan Penggunaan Formalin dalam Pengawetan Komoditi Ikan Laut Segar. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 19(3):218-228.
- Kusumaningsih, P. 2022. Pengaruh Penambahan Kitosan Terhadap Cemaran Mikrobiologis Pada Abon Pindang Tongkol (*Euthynnus affinis*). *Food Scientia: Journal Of Food Science and Technology*. 2(1): 99-118.
- Ina, Y. T., dan Sirappa, I. P. 2021. Pemanfaatan Cair Tempurung Kelapa Dan Pengaruhnya Terhadap Organoleptik Dan Kimiawi Daging Sapi. *Jurnal Peternakan Nusantara*, 7(1), 41-50.
- Isnawati, N., Wahyuningsih, W., & Adlhani, E. 2015. Pembuatan Kitosan dari Kulit Udang Putih (*Penaeus merguensis*) dan Aplikasinya sebagai Pengawet Alami untuk Udang Segar. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 2(2), 1-7.

- Mardy, D. C., Sudjari, S., dan Rahayu, S. I. 2015. Perbandingan Efektivitas Kitosan (2-Acetamido-2-Deoxy-D-Glucopyranose) dan Nano Kitosan terhadap Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus faecalis* secara in vitro. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2(4): 229-240.
- Mardyaningsih, M., Leki, A., dan Rerung, O. D. 2014. Pembuatan Kitosan dari Kulit dan Kepala Udang Laut Perairan Kupang sebagai Pengawet Ikan Teri Segar. *Jurnal Rekayasa Proses*. 8(2), 69-75.
- Rizqiyah, N., Karina, S., dan Musman, M. 2017. Uji Pendahuluan Kitosan pada Penyimpanan Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan Perikanan Unsyiah*, 2(4).
- Saad M, Goh H, Rajikan R, Yusof T, Baharum S, dan Bunawan H. 2020. *Uncaria gambir* (*W. Hunter*) Roxb : From phytochemical composition to pharmacological importance. *Tropical j of pharmaceutical research*. 19 (8) ; 1767- 1773.
- Sari, S. R., Baehaki, A., dan Lestari, S. D. 2013. Aktivitas antioksidan kompleks kitosan monosakarida (*Chitosan Monossacharides Complex*). *Jurnal Fishtech*. 2(1): 69-73.
- Sari., S., Baehaki, A. dan Letari, S. 2013. Aktivitas Antioksidan Kompleks Kitosan Monosakarida (*Chitosan Monossacharides Complex*). *Jurnal Fishtech*. 2(1): 69-73. <https://doi.org/10.36706/fishtech.v2i1.1104>.
- Sari, S. R., Kanya, M. R., Rizki, R. R., Guttifera, G., dan Riswandi, A. 2023. Modifikasi Kitosan Asap Cair *Cocos nucifera* sebagai Pengawet Alami Pangan (Antibakteri *Staphylococcus aureus*). *Jurnal Perikanan Unram*. 13(4): 951-957.
- Wahjudi, T., Mustika, A., dan Haryono, N. 2017. Karang Taruna Dan Ibu PKK Sawahan Mojokerto dalam Memilih Makanan dari Hewan dan Tumbuhan yang Sehat, Halal, dan Bebas dari Cemaran Bahan Kimia Berbahaya untuk Meningkatkan Kualitas Kesehatan Masyarakat Indonesia. *Jurnal Layanan masyarakat Universitas Airlangga*. 1(2): 98-104.