

**APLIKASI PENGAWET ALAMI BUAH KECOMBRANG  
(*Nicolaia speciosa*) PADA NUGGET AYAM**

*The Application of Kecombrang Fruit (Nicolaia speciosa) as Natural Preservative on  
Chicken Nugget*

**Rifda Naufalin<sup>1)</sup>, Erminawati<sup>1)</sup>, Herastuti SR<sup>1)</sup>**

<sup>1)</sup>Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Jenderal Soedirman  
Jalan Prof. H.R. Boenyamin No.708, Purwokerto 53122  
E-mail: rnaufalin@yahoo.co.id

**ABSTRACT**

*Kecombrang (Nicolaia speciosa Horan) is one of plant tree species, contains active compounds such as polyphenols, alkaloids, flavonoids, steroids, saponins, and essential oils which exhibit antimicrobial and antioxidant activity. This research was aimed to study effect of form and concentration of Kecombrang fruit extract to chemical characteristics, microbial characteristics and sensoric characteristics in chicken nugget. The research used Randomized Block Design (RBD) with 9 treatment combinations and conducted in triplicates. The treatments tested were form of Kecombrang fruit extracts; extract, suspension, nanoencapsulan-powder; and the Kecombrang fruit extract concentrations: 1% 2% and 3%). Result of the research showed that nanoencapsulan powder of Kecombrang fruit succeeded to extend the chicken nugget self life, such as: to inhibit microbe growing. Nanoencapsulan-powder of Kecombrang fruit extract at concentration of 3% was more effective in reducing total bacteria, total plate-count and total mold-yeast-count, and lowering Formol-value.*

**Keywords:** nanoencapsulan powder of Kecombrang fruit, chicken nugget

**PENDAHULUAN**

*Nugget* adalah produk olahan gilingan daging yang dicetak, dimasak dan dibekukan dengan penambahan bahan-bahan tertentu yang diijinkan (BSN, 2002). Umumnya masyarakat saat ini lebih menyukai makanan yang praktis dan siap disajikan dalam waktu yang relatif singkat. *Nugget* terbuat dari berbagai macam daging, diantaranya daging ayam, sapi, dan ikan. Standar Nasional Indonesia 01-6683 menyatakan bahwa kandungan gizi *nugget ayam* adalah kadar air maksimum 60%, kadar protein minimum 12%, kadar lemak maksimum 20% dan kadar karbohidrat maksimum 25% (BSN, 2002). *Nugget ayam* mudah mengalami kerusakan karena salah satu faktor utama yang meningkatkan pertumbuhan mikroba adalah persediaan zat gizi dalam makanan. Effendi (2009) menyatakan bahwa komposisi dari bahan pangan dapat ikut menentukan mikroba

yang tumbuh di dalamnya, karena hal ini akan menentukan jumlah zat-zat gizi yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroba. Salah satu upaya untuk meminimalkan terjadinya kerusakan bahan pangan karena adanya pertumbuhan mikroba adalah dengan melakukan pengawetan.

Salah satu teknik pengawetan sering dilakukan pada produk pangan adalah dengan menambahkan zat aditif berupa pengawet pada bahan pangan. Pengawet pangan adalah bahan tambahan pangan yang mencegah atau menghambat peruraian terhadap makanan yang disebabkan oleh mikroba (Naufalin dan Herastuti, 2012). Penggunaan bahan pengawet sintetik pada makanan mendapat perhatian khusus dari pemerintah karena menyangkut keamanan pangan untuk masyarakat. Publikasi media massa tentang bahaya penggunaan bahan pengawet sintetik seperti formalin dan boraks membuat masyarakat lebih memilih

menggunakan pengawet alami karena dianggap lebih aman untuk dikonsumsi. Oleh karena itu perlu dilakukan pencarian bahan - bahan alami yang dapat berpotensi sebagai pengawet alami. Salah satu bahan yang potensial digunakan sebagai pengawet alami adalah tanaman kecombrang.

Naufalin dan Herastuti (2013) menyatakan bahwa kandungan senyawa yang terdapat dalam buah kecombrang antara lain adalah alkaloid, flavonoid, glikosida, saponin, fenolik dan triterpenoid. Penelitian tentang kecombrang telah banyak dilakukan, diantaranya hasil penelitian menunjukkan bahwa formula buah kecombrang dapat berfungsi sebagai antimikroba, diantaranya dapat menghambat mikroba patogen diantaranya *B. cereus*, *E. coli*, *Botytris* dan *Saccharomyces* sp. (Naufalin, 2013).

Berdasarkan uraian tersebut makadilakukan penelitian mengenai pengaruh bentuk dan konsentrasi pengawet alami buah kecombrang terhadap mutu dan sifat sensoris *nugget ayam*. Bentuk pengawet buah kecombrang yang digunakan yaitu dalam bentuk ekstrak, suspensi dan bubuk nanoenkapsulasi, sedangkan konsentrasinya sebesar 1, 2 dan 3%. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan bentuk dan konsentrasi pengawet alami buah kecombrang yang tepat sehingga diperoleh *nugget ayam* dengan lama simpan yang tinggi dan sifat sensoris yang baik.

## METODE PENELITIAN

### Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: pisau, timbangan analitik (AND, Japan), timbangan digital (Shimadzu, Japan), blender (Philiph), seperangkat peralatan gelas yang terdiri dari Erlenmeyer (Pyrex, Germany), tabung reaksi (Pyrex, Germany), cawan petri (CMSI), alat titrasi (Pyrex, Germany),

*magnetic stirrer* (Health), oven (Memmert), autoklaf (All American, America), spatula, *dispershing machine* (tokebi), inkubator (Memmert), mikropipet (Gilson), spatula, lampu bunsen, *dishpershing Machine* (Tokebi) dan pH-meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu buah kecombrang (*Nicolaia speciosa*), daging ayam, tepung tapioka (Rose Brand), tepung terigu (Segitiga Biru), putih telur, *crumb breader*, air es, *garlic*, garam (Refina), lada bubuk, aquades steril, gelatin, siklodekstrin, CMC (*Carboxil Metil Cellulose*), medium PCA (*Plate Count Agar*) (Oxoid), alkohol, NaCl (Merck, Germany) 0,85%, NA (*Nutrient Agar*) (Merck, Germany), PDA (*Potato Dextrose Agar*) (Merck, Germany), formaldehida (Merck, Germany), K-Oksalat (Merck, Germany), phenolptalein (Merck, Germany), dan NaOH 0,1 N.

### Rancangan Penelitian

#### *Pembuatan ekstrak kecombrang*

Menyiapkan buah kecombrang ditambahkan akuades steril dengan perbandingan 1:1 (b/v), selanjutnya diblender selama 3 menit dan disaring menggunakan kain saring monel dan diperoleh ekstrak buah kecombrang.

#### *Formulasi pengawet alami*

Pembuatan suspensi ekstrak buah kecombrang dilakukan dengan cara ekstrak buah kecombrang ditambahkan CMC (*Carboxil metil cellulose*), bahan pengisi (gelatin dan siklodekstrin 1:2 (b/b)) kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer* selama 15 menit. Perbandingan antara ekstrak dengan bahan pengisi yaitu 10:1 (v/b). Ekstrak kemudian diperkecil ukuran partikelnya menggunakan *Tokebi (dishpreshing machine)* selama 30 detik sebanyak dua kali, sehingga diperoleh suspensi buah kecombrang. Suspensi buah kecombrang dikeringkan dengan menggunakan *freeze dryer* yang sebelumnya suspensi dibekukan terlebih

dahulu dalam *deep freezer* selama satu jam. Hasil yang diperoleh bubuk nanoenkapsulan buah kecombrang.

#### *Pembuatan nugget ayam*

Pengawet alami yang dihasilkan yaitu ekstrak, suspensi serta bubuk nanoenkapsulan buah kecombrang ditambahkan pada pembuatan *nugget ayam* dengan persentase sebesar 1, 2 dan 3% dari total adonan *nugget* yang digunakan.

#### *Penyimpanan nugget ayam*

Nugget ayam disimpan pada suhu kamar selama 2 hari. Pengamatan dilakukan pada 0, 1 dan 2 hari meliputi analisis sifat mikrobiologi, kimia dan sensori.

#### **Rancangan Percobaan**

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 9 kombinasi perlakuan yang diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 unit percobaan. Faktor yang dicoba meliputi bentuk pengawet alami buah kecombrang yang terdiri dari ekstrak buah kecombrang, suspensi buah kecombrang, bubuk nanoenkapsulan dan konsentrasi pengawet 1,2, dan 3%.

Pengamatan dilakukan setiap hari selama 2 hari. Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi sifat mikrobiologi, kimia, dan sensoris. Sifat mikrobiologi meliputi total mikroba, sifat kimia meliputi nilai pH dan formol, sedangkan sifat sensoris yang diamati meliputi warna, aroma, tekstur, cita rasa serta kesukaan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan Uji F pada taraf 5%. Apabila hasil analisis menunjukkan adanya keragaman, maka dilanjutkan dengan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Total Mikroba**

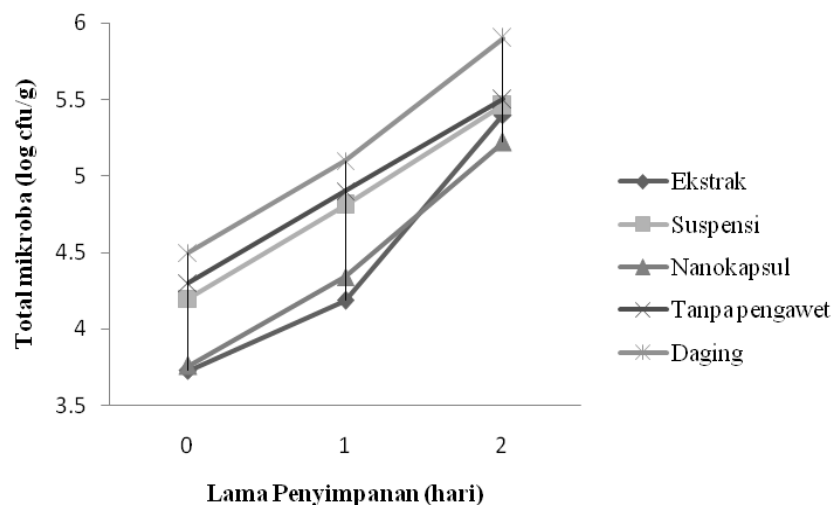
Hasil pengamatan total mikroba nugget ayam dengan perlakuan konsentrasi pengawet alami selama penyimpanan (**Gambar 1**).

**Gambar 1** menunjukkan bahwa total mikroba *nugget ayam* semakin meningkat dengan semakin lama penyimpanan. Penambahan konsentrasi pengawet alami buah kecombrang yang semakin meningkat mampu menurunkan total mikroba. Hal tersebut dikarenakan semakin tinggi konsentrasi pengawet, semakin tinggi kandungan zat aktif kecombrang yang terdapat dalam pengawet. Semakin besar kandungan zat aktif kecombrang dalam pengawet, maka pengawet tersebut semakin efektif untuk menghambat aktivitas mikroba. Kandungan aktif dalam buah kecombrang yaitu alkaloid, saponin, tanin, fenolik, flavonoid, triterpenoid, steroid, dan glikosida yang berperan aktif sebagai antioksidan (Naufalin dan Herastuti, 2013).

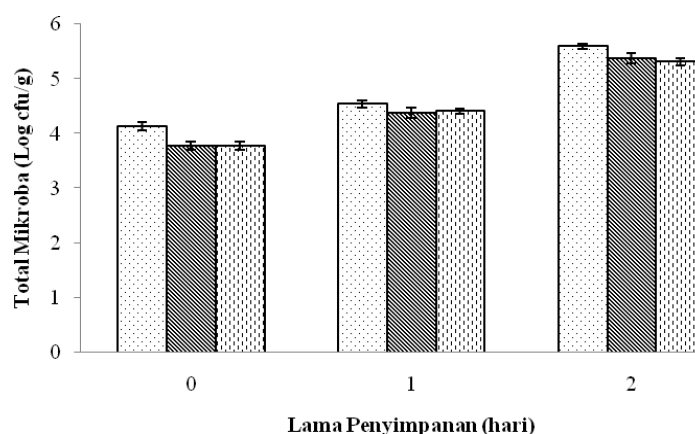
Penghambatan aktivitas mikroba oleh komponen aktif bahan nabati dapat disebabkan oleh beberapa faktor antara lain; (1) gangguan pada senyawa penyusun dinding sel, (2) peningkatan permeabilitas membran sel yang menyebabkan kehilangan komponen penyusun sel, (3) inaktivasi enzim metabolik, dan (4) destruksi atau kerusakan fungsi material genetik (Brannen dan Davidson, 1993). Kanazawa *et al.* (1995) menambahkan terjadinya proses tersebut karena pelekatan senyawa antimikroba pada permukaan sel mikroba atau senyawa tersebut berdifusi ke dalam sel. Hasil pengamatan total mikroba nugget ayam dengan perlakuan bentuk pengawet alami selama penyimpanan (**Gambar 2**).

Penambahan pengawet buah kecombrang dalam bentuk bubuk nanoenkapsulasi menurunkan total mikroba dibanding bentuk ekstrak dan suspensi. Dalam bentuk bubuk nanoenkapsulan, komponen aktif kecombrang lebih stabil dibandingkan bentuk ekstrak dan suspensi (Naufalin dan Herastuti, 2013). Dalam bentuk bubuk nanoenkapsulan, komponen

aktif kecombrang lebih stabil dibandingkan bentuk ekstrak dan suspensi (Naufalin dan Herastuti, 2013). Nugget ayam sebelum disimpan, mengandung total mikroba lebih tinggi dibanding daging ayam segar, namun demikian penambahan pengawet alami kecombrang dapat menghambat pertumbuhan mikroba, sehingga lajun pertumbuhan mikroba lambat dibanding pada daging ayam segar dan tanpa pengawet alami. Pada kontrol (tanpa



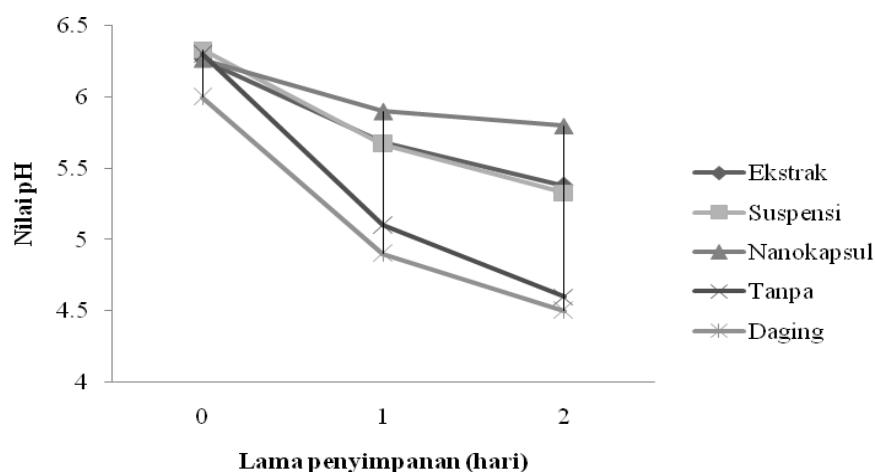
**Gambar 1.** Nilai rata-rata total mikroba nugget ayam dengan perlakuan berbagai bentuk pengawet buah kecombrang selama penyimpanan: ekstrak (□); suspensi (■); nanokapsul (▣); kontrol; daging sapi



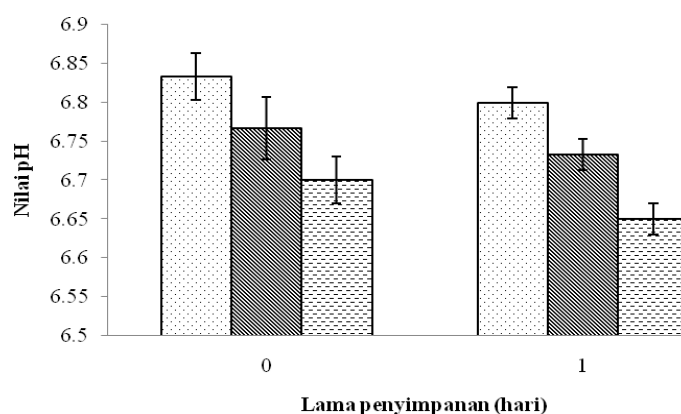
**Gambar 2.** Nilai rata-rata total mikroba nugget ayam dengan perlakuan berbagai konsentrasi pengawet buah kecombrang selama penyimpanan: Konsentrasi 1% (□); Konsentrasi 2% (■); Konsentrasi 3% (▣).

penambahan pengawet), menunjukkan total mikroba mengalami peningkatan yang sangat tinggi selama penyimpanan ( $2 \times 10^4$  menjadi  $4 \times 10^5$  cfu/g). Daging ayam yang masih segar selama penyimpanan juga mengalami peningkatan total mikroba selama penyimpanan 2 hari ( $3 \times 10^4$  menjadi  $8 \times 10^5$  cfu/g) dibanding nugget ayam. Menurut SNI daging ayam segar maksimal mengandung  $5 \times 10^5$  cfu/g.

Mikroba memanfaatkan komponen-komponen zat gizi dalam *nugget ayam* untuk tumbuh dan berkembang. *Nugget ayam* mengandung banyak zat gizi terutama lemak dan protein. Menurut Buckle *et al* (2007), mikroba tumbuh lebih baik pada bahan pangan yang telah dimasak daripada bahan pangan mentah karena zat-zat gizi tersedia lebih baik dan tekanan persaingan dari mikroba lain telah dikurangi. Mikroba



**Gambar 3.** Nilai rata-rata nilai pH nugget ayam dengan perlakuan berbagai bentuk pengawet buah kecombrang selama penyimpanan: ekstrak (□); suspensi (▣) nanokapsul (▢)



**Gambar 4.** Nilai rata-rata nilai pH nugget ayam dengan perlakuan berbagai konsentrasi pengawet buah kecombrang selama penyimpanan: Konsentrasi 1% (□); Konsentrasi 2%(▣); Konsentrasi 3% (▢)

yang mampu menghasilkan enzim amilolitik akan memecah pati menjadi senyawa-senyawa dengan berat molekul lebih kecil atau senyawa-senyawa lebih sederhana yang dibutuhkan untuk metabolismenya. Daging ayam merupakan bahan pangan berprotein tinggi. Mikroba yang dapat menghasilkan enzim proteolitik mampu memecah molekul protein menjadi asam-asam amino. Selain itu, adanya lemak dalam bahan pangan memberi kesempatan bagi jenis-jenis mikroba lipolitik untuk tumbuh secara dominan. Keadaan ini mengakibatkan kerusakan lemak oleh mikroba dan menghasilkan asam-asam lemak bebas dan senyawa keton yang mempunyai bau dan rasa yang khas, yaitu tengik.

### Nilai pH

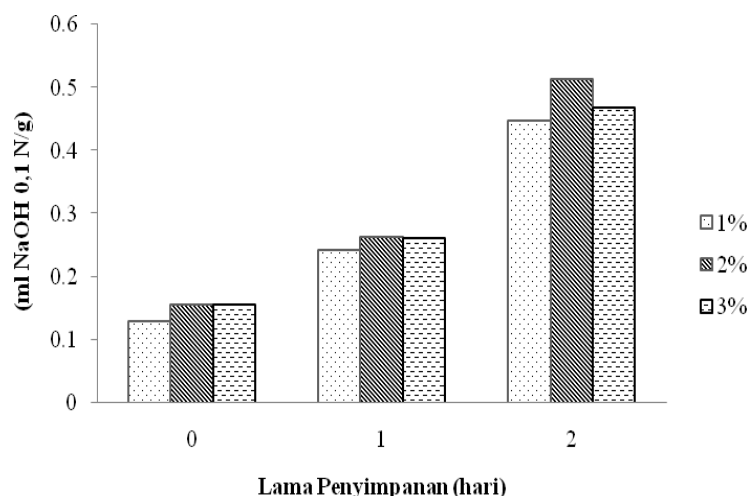
Nilai pH nugget ayam dengan pengawet alami buah kecombrang pada berbagai konsentrasi selama penyimpanan berkisar antara 6,2–7,1 (**Gambar 3**). **Gambar 3** menunjukkan nilai pH nugget ayam mengalami penurunan dengan semakin lama penyimpanan dan semakin tinggi konsentrasi pengawet kecombrang. Selama penyimpanan nugget ayam terjadi penurunan nilai pH. Hal ini karena hidrolisis protein oleh mikroba-mikroba

yang menghasilkan enzim proteolitik menjadi asam-asam organik yang sifatnya asam.

Nilai pH nugget ayam dengan berbagai bentuk pengawet alami buah kecombrang selama penyimpanan ditunjukkan pada **Gambar 4**. Nugget ayam, dengan pengawet alami bentuk nanokapsul kecombrang dapat mempertahankan nilai pH dibanding pengawet ekstrak dan suspensi. Hal ini disebabkan senyawa bioaktif yang ada dalam bentuk nanokapsul, mampu menghambat pertumbuhan mikroba yang dapat menghidrolisis komponen menjadi asam-asam organik. Pada kontrol (nugget ayam tanpa penambahan pengawet) mengalami penurunan pH yang sangat drastis. Daging ayam juga mengalami penurunan nilai pH lebih drastis dibanding nugget ayam. Hal ini karena daging ayam memiliki kadar air yang lebih tinggi dibanding nugget ayam, sehingga proses hidrolisis lebih aktif (Naufalin dan Herastuti, 2012).

### Nilai Formol

Nilai Formol merupakan salah satu penentuan tingkat atau laju protein



**Gambar 5.** Nilai total formol nugget ayam dengan pengawet alami buah kecombrang pada berbagai konsentrasi selama penyimpanan: ekstrak (□); suspensi (▨) nanokapsul (▤)

terhidrolisis dan dapat menentukan secara cepat pemecahan protein. Semakin tinggi nilai Formol, maka semakin banyak protein yang terpecah (Sudarmadji *et al.*, 1997). Nilai total formol nugget ayam dengan pengawet alami buah kecombrang pada berbagai konsentrasi selama penyimpanan ditunjukkan pada **Gambar 5**.

Pada **Gambar 5** menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan, nilai formol nugget ayam semakin meningkat, namun semakin tinggi konsentrasi pengawet, nilai formol dapat dipertahankan. Semakin tinggi konsentrasi pengawet alami kecombrang, semakin banyak komponen bioaktifnya, sehingga mampu menghambat mikroba yang dapat memecah protein. Semakin lama penyimpanan, semakin banyak jumlah mikroba pada produk dan enzim proteolitik yang dihasilkan dari metabolisme mikroba, sehingga jumlah protein yang terpecah semakin banyak. Degradasi protein berlanjut dan mengarah pada pembusukan sehingga nilai Formol nugget ayam semakin meningkat.

Umumnya mikroba proteolitik berperan pertama kali dalam hidrolisis protein. selanjutnya mikroba lain akan tumbuh pada senyawa-senyawa hasil hidrolisis ini. Jadi, tahapan terakhir dari kerusakan bahan pangan berprotein menjadi cukup kompleks karena berbagai spesies

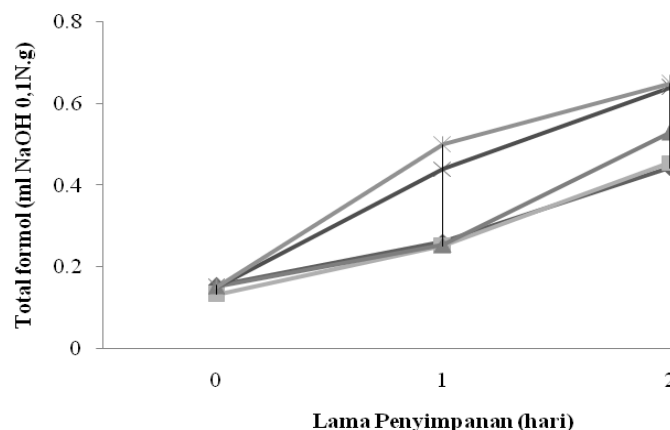
mikroba akan menggunakan senyawa hasil degradasi, misalnya berbagai asam amino (Buckle *et al.*, 2007). Soeparno (2005) juga menyatakan bahwa protein dihidrolisis bakteri tertentu seperti *Clostridium*, *Bacillus* dan *Pseudomonas* menjadi peptida dan asam-asam amino bebas yang kemudian dihidrolisis secara enzimatik oleh bakteri proteolitik

Nilai total formol nugget ayam dengan berbagai bentuk pengawet alami buah kecombrang selama penyimpanan ditunjukkan pada **Gambar 6**.

Nilai Formol *nugget ayam* dengan perlakuan penambahan pengawet alami buah kecombrang berbentuk ekstrak, suspensi dan nanoenkapsulan, lebih rendah dibandingkan pengawet alami dari batang kecombrang (Naufalin dan Herastuti, 2010). Semakin rendah nilai Formol dalam suatu produk pangan maka protein yang ada dalam bahan pangan tersebut semakin sedikit yang terhidrolisis sehingga kualitas *nugget ayam* semakin baik. Perlakuan penambahan bubuk nanoenkapsulan pada *nugget ayam* memiliki nilai Formol terendah.

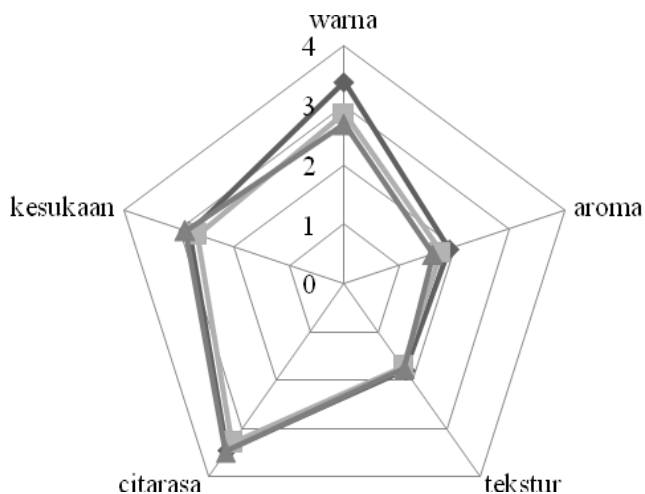
### Mutu Sensoris

Warna, aroma, tekstur, cita rasa dan kesukaan merupakan indikator yang banyak digunakan untuk mengetahui



**Gambar 6.** Nilai total formol nugget ayam dengan berbagai bentuk pengawet alami buah kecombrang selama penyimpanan: Konsentrasi 1% (□); Konsentrasi 2% (■); Konsentrasi 3% (▣)

kondisi kelayakan nugget ayam oleh panelis. Mutu sensoris warna, aroma nugget, tekstur, cita rasa dan kesukaan disajikan pada **Gambar 7**.



**Gambar 7.** Mutu sensoris warna, aroma nugget, tekstur, cita rasa dan kesukaan

Hasil analisis menunjukkan bahwa penilaian panelis terhadap sifat sensoris warna, warna, aroma nugget, tekstur, cita rasa dan kesukaan nugget ayam pada perlakuan bentuk dan konsentrasi pengawet alami kecombrang cenderung menurun selama penyimpanan. Penambahan pengawet kecombrang menghasilkan warna nugget ayam semakin coklat. Hal ini dikarenakan penambahan pengawet kecombrang yang berwarna kecoklatan akan mempengaruhi warna dari adonan nugget yang digunakan. Semakin tinggi konsentrasi pengawet yang ditambahkan ke adonan *nugget* maka warna akan menghasilkan warna yang lebih gelap dibandingkan dengan adonan semula.

Perlakuan penambahan pengawet kecombrang tidak mempengaruhi aroma nugget ayam, hal ini karena aroma kecombrang dalam bentuk ekstrak, suspensi dan bubuk nanoenkapsulasi tidak begitu terasa sehingga aroma ayam menjadi lebih kuat dibandingkan dengan penambahan pengawet kecombrang.

Semakin lama penyimpanan, tekstur nugget ayam semakin menurun (keras sampai agak keras). Namun demikian, tekstur nugget masih memiliki tekstur yang dapat diterima oleh panelis. Penurunan nilai tekstur pada nugget ayam disebabkan karena adanya mikroba yang dapat mendegradasi kandungan karbohidrat, protein dan lemak pada daging, sehingga strukturnya menjadi tidak kompak lagi. Bentuk pengawet alami bubuk nanoenkapsulan kecombrang merupakan bentuk yang paling baik dalam menghambat terjadinya degradasi komponen, hal ini ditunjukkan pada nilai tekstur nugget yang masih keras.

Nilai tertinggi dari parameter cita rasa dihasilkan oleh *nugget ayam* dengan penambahan perlakuan pengawet yaitu enak (3,88). Hal tersebut karena pada perlakuan penambahan pengawet kecombrang, memiliki aroma kecombrang yang dapat menutupi rasa khas aroma ayam yang cenderung amis sehingga nugget menjadi lebih enak.

Tingkat kesukaan *nugget ayam* yang memiliki nilai paling tinggi yaitu pada perlakuan penambahan pengawet alami sebesar 3% (suka). Hal ini diduga karena aroma amis dari ayam tidak terlalu tercium karena tertutupi oleh aroma dari kecombrang. Selain itu, warna yang dihasilkan juga tidak terlalu coklat hampir sama seperti warna dari daging ayam.

## KESIMPULAN

*Nugget ayam* dengan penambahan bentuk dan konsentrasi kecombrang sebagai pengawet alami pada pengolahan ayam menunjukkan sifat mikrobiologis, kimia dan sensoris yang baik. Bentuk bubuk nanoenkapsulan buah kecombrang sebesar 3% semakin menurunkan total mikroba pada nugget sehingga semakin awet produknya. Nugget ayam dengan semakin lama penyimpanan cenderung menurunkan



nilai sensoris, namun masih dapat diterima oleh panelis sampai hari ke 2 penyimpanan.

#### **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terimakasih disampaikan kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat (DP2M) Direktorat Jenderal Perguruan Tinggi melalui Pendanaan Hibah Kompetensi Tahun Anggaran 2013.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Affandi, F. 2006. Formalin Bukan Formalitas untuk Pangan (On-line). <http://www.ciptapangan.com>. [18 September 2012].
- Brannen, A. L. and Davidson. 1993. Antimicrobial Mechanism of BHA Against Two *Pseudomonas* Species. *J. Food Sci.* 45:1607-1613.
- Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet dan M. Wooton. 2007. *Ilmu Pangan*. UI Press, Jakarta. 365 hal.
- Effendi, H.M. dan Supli. 2009. *Teknologi Pengolahan dan Pengawetan Pangan*. Alfabeta CV. Bandung. 202 hal.
- Kanazawa A, Ikeda T and T Endo. 1995. A Novel Approach to Made of Action on Cationic Biocides: Morphological Effect on Antibacterial Activity. *J. Appl. Bacteriol.* 78:55-60.
- Naufalin, R., H. S. Rukmini, T. Yanto, dan Erminawati. 2009. Formulasi dan Produksi Pengawet Alami dari Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan). *Laporan Penelitian Hibah Kompetensi*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. 72 hal.
- Naufalin, R., dan H. S. Rukmini. 2010. Application of The Inner Part of Kecombrang Stem (*Nicolaia speciosa*) As A nature Preservative on Meat Balls and Nugget. *Proseeding*. International Conference Food Science and Technology, Bali.
- Naufalin, R., dan H. S. Rukmini. 2012. *Pengawet Alami Pada Produk Pangan*. UPT Perpustakaan UNSOED, Universitas Jenderal Soedirman. Purwokerto. 129 hal.
- Naufalin. 2013. Aktivitas antimikroba Formula Buah Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) sebagai Pengawet Alami Pangan. *Proseeding*. Seminar Nasional PATPI. Jember.
- Naufalin, R., dan H. S. Rukmini. 2013. Nanoencapsulated of Natural Antioxidant Based Kecombrang Fruit (*Nicolaia speciosa* Horan) Using Cyclodextrin-Gelatin as Filler Ingredient. *Proseeding*. 13-th ASEAN Food Conference 9-11 September 2013 Singapore
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. UGM Press, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.