

## Pengaruh Tingkat Vakum dan Metode Pasteurisasi terhadap Mutu Nasi Kemas

Bovi Wira Harsanto<sup>1,2</sup>

Program Studi Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian, Universitas Gadjah Mada<sup>1</sup>  
Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Universitas Veteran Bangun Nusantara<sup>2</sup>  
Korespondensi penulis : boviwuraharsanto@gmail.com

### ABSTRAK

Nasi merupakan salah satu makanan pokok bagi masyarakat Indonesia. Umur simpan nasi yang cukup pendek dan penyajiannya yang butuh waktu lama menjadi penghalang bagi masyarakat Indonesia dalam mengkonsumsi nasi pada segala situasi, khususnya situasi darurat. Pembuatan nasi dengan perlakuan khusus, seperti pengemasan vakum dan pasteurisasi diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Produk nasi ini disebut nasi kemas. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat vakum dan metode pasteurisasi yang cocok dalam pembuatan produk nasi kemas. Pengemasan vakum yang diikuti dengan pasteurisasi (pengukusan dan perebusan) merupakan metode yang dipilih. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tingkat vakum dan pasteurisasi tidak mampu dalam menghasilkan nasi kemas yang memiliki umur simpan yang panjang, khususnya saat disimpan di suhu ruang. Hal ini dibuktikan dengan hasil total mikrobial yang melebihi batas aman, yaitu  $> 6 \log$  CFU/gram. Hasil total mikrobial mempengaruhi penurunan pH pada hari 4 dan 7, serta hasil evaluasi sensoris pada hari 4 dan 7, yang tidak layak diujikan kepada panelis. Namun, penyimpanan suhu dingin memberikan efek yang lebih baik dalam hal umur simpan produk nasi kemas karena laju pertumbuhan mikrobial terhambat sehingga total mikrobialnya  $< 6 \log$  CFU/gram. Maka dari itu, produk nasi kemas direkomendasikan untuk disimpan pada suhu dingin sebelum dikonsumsi saat situasi darurat.

**Kunci Utama:** Nasi kemas; Pengemasan vakum; Pasteurisasi; Total mikrobial; Uji sensoris

### ABSTRACT

*Rice is one of the staple foods of Indonesian people. Age keeps the rice short enough and the serving takes a long time to be a barrier for Indonesian people in consuming rice in all situations, especially emergencies. Making rice with special treatment, such as vacuum packaging and pasteurization is expected to overcome these problems. This rice product is called packaged rice. This study aimed to determine the level of vacuum and the suitable pasteurization method in the manufacture of packaged rice products. Vacuum packing followed by pasteurization (steaming and boiling) is the method of choice to produce packaged rice. The results showed that the vacuum level and pasteurization were not able to produce packaged rice that had a long shelf life, especially when stored at room temperature. This is indicated by the total results of microbes that exceed the safe limit, which is  $> 6 \log$  CFU/gram. The results of the total microbes affected the decrease of pH on days 4 and 7, and also the results of sensory evaluation on days 4 and 7, which was not suitable for testing to the panelists. However, cold storage has a better effect in terms of the shelf life of packaged rice products because the rate of microbial growth is inhibited so that the total microbial count is  $< 6 \log$  CFU/gram. Therefore, packaged rice products are recommended to be stored at cold temperatures before being consumed.*

**Keywords:** *Packaged rice; vacuum packaging; pasteurization; total microbe; sensory evaluation*

## 1. PENDAHULUAN

Nasi merupakan makanan pokok lebih dari setengah penduduk dunia, terutama di negara-negara Asia (Adair, 1972 dalam Maroudi, 1984). Masyarakat Indonesia mengkonsumsi nasi setiap hari. Seperti yang telah diketahui, nasi dibuat dari beras yang dimasak dalam waktu 45 menit hingga 1 jam. Pemasakan nasi dapat dilakukan dengan beberapa metode, salah satunya adalah dengan menggunakan alat *magiccom* atau *rice cooker*. Alat tersebut sangat populer penggunaannya di Indonesia karena pengoperasiannya sederhana dan mudah. Menurut Sari, dkk. (2012), nasi yang masak mengandung mikrobial sebanyak 524.500 koloni/gram dan mengalami kenaikan menjadi 743.500 koloni/gram setelah dihangatkan dalam rice cooker selama 48 jam. Hasil tersebut membuktikan bahwa nasi memiliki umur simpan yang pendek. Fenomena tersebut menjadikan nasi kurang cocok untuk dijadikan sebagai persediaan makanan dalam situasi darurat.

Dalam mengatasi kekurangan tersebut, perlu diupayakan suatu pengembangan produk nasi yang memiliki umur simpan panjang agar nasi dapat menjadi makanan yang cocok dikonsumsi untuk situasi darurat. Salah satu cara yang memungkinkan adalah penerapan pengolahan yang khusus pada nasi, seperti nasi instan. Nasi instan sudah banyak berkembang di Korea dan Jepang. Kedua negara tersebut sudah mengembangkan produk nasi instan sejak 20 tahun lalu (Byun dkk., 2010). Daniel (2014) telah melakukan studi tentang perlakuan pengolahan khusus pada nasi, yaitu pengalengan nasi rendang yang diukur sifat organoleptik, sifat kimia, dan mikrobiologis. Nasi rendang kaleng tersebut tahan disimpan selama 55 hari. Cara lain yang dapat diupayakan adalah penerapan pengemasan vakum dan pasteurisasi pada nasi yang masak.

Pengemasan vakum merupakan pengemasan yang dilakukan pada tekanan vakum. Tekanan vakum dikondisikan dengan cara mengurangi tekanan udara dalam kemasan hingga lebih rendah dari tekanan atmosfer (1 atm) (Basworo, 1998). Pengemasan dengan cara ini dimungkinkan dapat mengurangi atau menghilangkan udara dan uap air di dalam kemasan sehingga kontak antara produk dengan udara atau uap air menjadi minimum. Secara teoritis, pertumbuhan bakteri aerob pada bahan makanan yang dikemas vakum lebih rendah daripada yang dikemas dalam udara terbuka sehingga kerusakan yang disebabkan mikroorganisme pada bahan makanan dapat dihambat.

Pasteurisasi merupakan upaya mengurangi jumlah mikrobial pada pangan melalui pemanasan suhu  $\leq 100^{\circ}\text{C}$ . Ada berbagai macam pasteurisasi pada proses pengolahan pangan, seperti pengukusan dan perebusan. Kedua cara ini berbeda dalam hal kontak panas dengan pangan. Bila pada pengukusan terjadi kontak uap panas dengan pangan, maka pada perebusan terjadi kontak air panas dengan pangan.

Byun dkk. (2010) telah mengkaji sifat nasi masak yang dikemas dalam kemasan pouch berbahan organik dan anorganik. Riset tersebut berfokus pada efek kemasan terhadap mutu nasi masak yang dikemas. Sementara itu, informasi ilmiah yang berfokus pada efek pengemasan vakum dan pasteurisasi terhadap mutu nasi masak yang dikemas (nasi kemas) masih jarang tersedia. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari tingkat vakum dan metode pasteurisasi terhadap mutu nasi kemas yang dihasilkan. Penelitian ini menggunakan beras rojolele karena beras ini sering digunakan oleh masyarakat Indonesia.

## 2. METODE PENELITIAN

## 2.1 Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah beras rojolele yang dibeli di pasar lokal di Yogyakarta, Indonesia. Bahan lain yang digunakan adalah air matang dan akuades. Sementara itu, bahan analisis dalam penelitian ini adalah PCA dan NaCl yang didapat dari MERCK, Jerman. Bahan kemasan yang digunakan berupa kemasan plastik nylon yang diperoleh dari Pusat Kemasan di Bantul, Indonesia.

## 2.2 Pembuatan Nasi Kemas

Beras yang telah dicuci kemudian dimasak dengan menggunakan perbandingan beras dan air (1:1,75) dalam alat *magiccom* hingga indikator “cook” pada alat menyala. Indikator tersebut menandakan nasi telah masak. Setelah itu, nasi ditunggu selama 15 menit agar nasi menjadi tanak. Nasi masak yang telah tanak diisikan ke kemasan plastik nylon dalam kondisi panas (*hot filling*). Pengisian dilakukan diatas *magiccom* dan pada ruang terbuka. Kemudian, nasi didalam kemasan plastik nylon diletakkan pada alat *vacuum sealer*. Lalu, dilakukan pengemasan vakum dengan skala 6 (0,1553 atm) dan skala 8 (0,0945 atm). Nasi yang telah dikemas vakum diberi perlakuan pasteurisasi, yang meliputi perebusan dan pengukusan. Perebusan nasi kemas dilakukan selama 45 menit dalam air yang mendidih didalam panci. Sementara itu, pengukusan dilakukan selama 45 menit dalam dandang yang dilengkapi angsang. Nasi kemas yang telah diberi perlakuan perebusan dan pengukusan disimpan pada suhu ruang (28°C) dan suhu dingin (4°C).

## 2.3 Analisis Total Mikrobia

Analisis total mikrobia dilakukan menggunakan metode *Total Plate Count* (TPC) (BAM, 1995). Pada metode ini, dilakukan 2 inkubasi, yaitu inkubasi pada plastik biasa dan pada wadah kedap udara. Lalu, inkubasi dilakukan pada inkubator 37°C. Inkubasi pada plastik biasa bertujuan untuk mengetahui total bakteri aerob yang tumbuh, sedangkan inkubasi pada wadah yang kedap udara bertujuan untuk mengetahui total bakteri anaerob yang tumbuh dimana wadah inkubasinya diberi gasspak yang dapat mengikat udara disekelilingnya.

## 2.4 Analisis Tingkat Kecerahan

Penilaian kecerahan pada nasi kemas dilakukan dengan menilai intensitas nilai L\* pada produk menggunakan chromameter. Tujuannya adalah untuk mengetahui perubahan warna putih pada produk yang berkorelasi dengan rusaknya produk nasi kemas.

## 2.5 Analisis pH

Pengukuran pH pada produk dilakukan dengan alat pH-meter. Sebelum ditera menggunakan pH-meter, 5 gram nasi kemas dicampurkan dengan 5 mL akuades hingga produk nasi kemas dapat hancur dan probe pH-meter bisa menera sampel dengan representatif. Tujuan pengukuran pH adalah untuk mengetahui keasaman produk nasi kemas selama penyimpanan karena peningkatan atau penurunan pH berkorelasi dengan banyaknya mikrobia yang merusak produk nasi kemas.

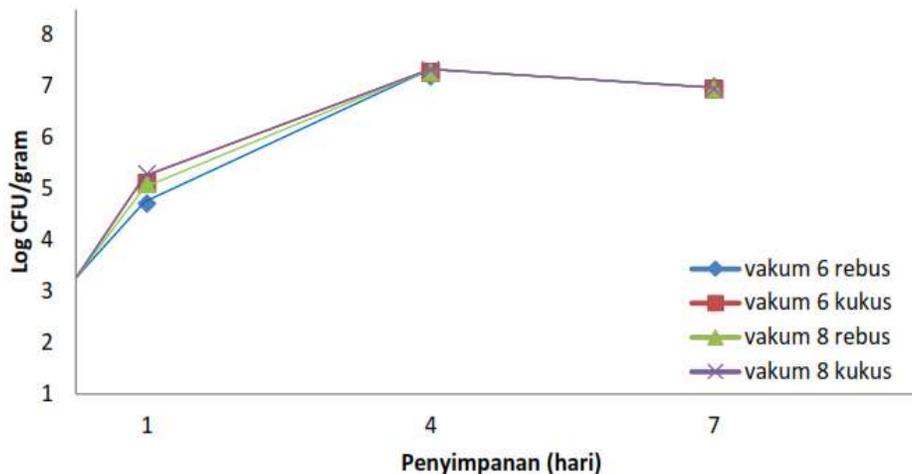
## 2.6 Analisis Sensoris

Evaluasi sensoris dilakukan dengan menggunakan uji hedonik berdasarkan kesukaan panelis. Ada 20 panelis pada pengujian ini yang diminta untuk menentukan kesukaannya pada atribut aroma, tekstur, dan rasa dari produk nasi kemas. Pengujian aroma dengan cara penciuman dengan indera pembau, dan pengujian tekstur dan rasa dengan cara dimakan dan dirasakan melalui indera pengecap. Tingkat kesukaan panelis diwakilkan oleh 7 angka kesukaan. Angka 1 (paling rendah) menunjukkan sangat tidak suka dan skala 7 (paling tinggi) menunjukkan sangat

suka. Tujuan evaluasi sensoris adalah untuk mengetahui apakah produk nasi kemas ini dapat diterima oleh masyarakat yang diwakili oleh beberapa panelis.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

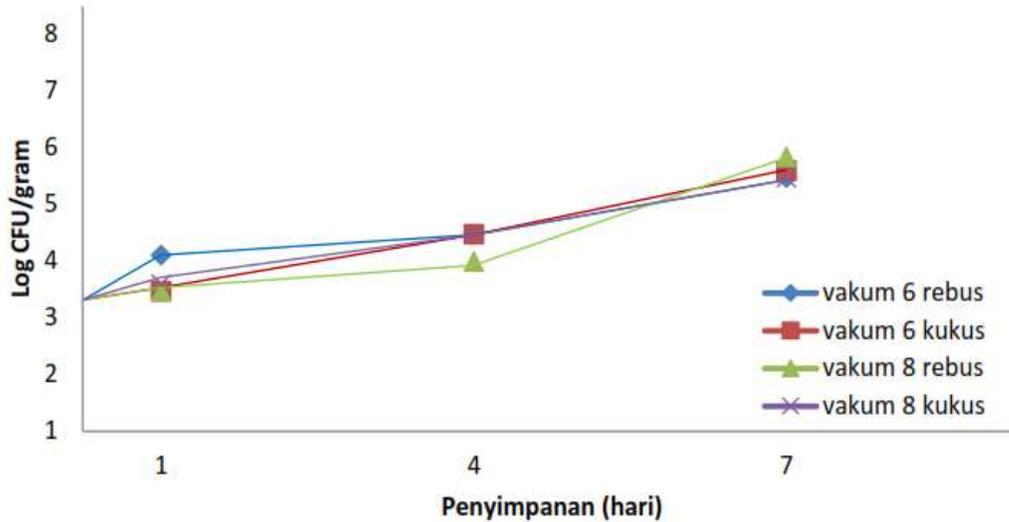
**Total Mikrobia dari Nasi Kemas.** Analisa mikrobiologis pada nasi kemas dapat menggambarkan kualitas mikrobiologis pada produk nasi kemas. Sebelum dikemas, nasi mengandung sekitar 3,33 log CFU/gram. Saat diinkubasi pada plastik biasa, dapat dilihat bahwa nasi kemas yang disimpan pada suhu ruang hari 4, jumlah mikrobianya lebih tinggi dibanding hari 1 dan 7 (Gambar 1). Pada hari 1 hingga hari 4, terjadi fase log pada mikrobia. Pada hari 4 hingga hari 7, terjadi fase stasioner sehingga jumlah mikrobianya agak menurun (7 log CFU/gram). Hasil ini melebihi batas aman untuk pangan sereal dan olahannya, yaitu 6 log CFU/gram (BPOM RI, 2009). Pada suhu ruang, mikrobia mesofilik akan tumbuh baik pada suhu ruang sehingga fase lag tercapai dan fase log pun terjadi sangat cepat. Temuan ini mirip dengan hasil pada Cronin dan Wilkinson (2009), yang menyatakan bahwa nasi dengan penyimpanan suhu 10°C dan 18°C memiliki jumlah mikrobia aerob lebih tinggi dibandingkan dengan nasi yang disimpan pada suhu 4°C.



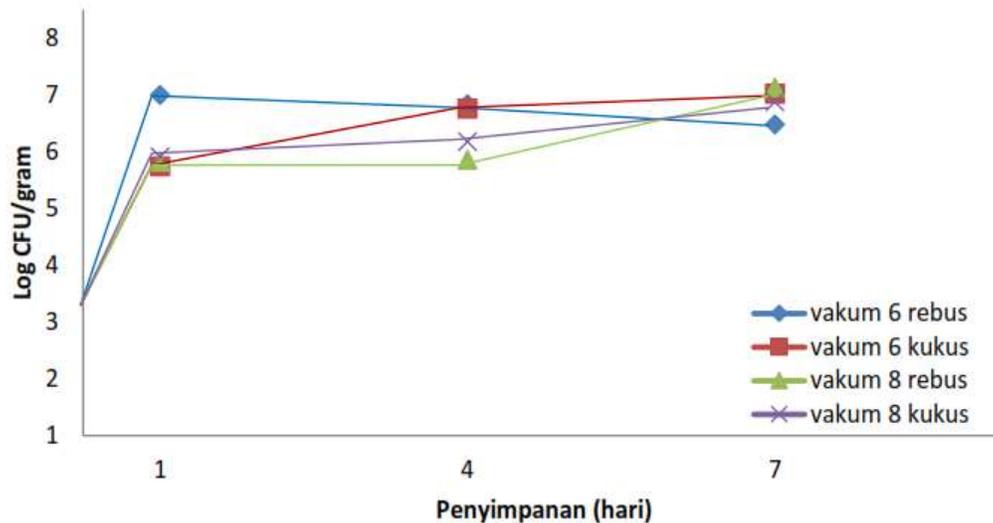
**Gambar 1. Total mikrobia pada nasi kemas saat inkubasi plastik biasa selama 7 hari penyimpanan suhu ruang (28°C).**

Pada Gambar 2, pertumbuhan total mikrobia cenderung lambat hingga hari 7. Hal ini dikarenakan adanya kemungkinan fase log tidak terjadi atau sedikit lambat terjadi hingga hari 7. Pada suhu dingin, mikrobia akan terhambat pertumbuhannya sehingga dapat menunda fase lag dan memperlambat fase log.

Sementara itu, saat diinkubasi pada wadah kedap udara, dapat dilihat bahwa pada sampel pengemasan vakum 6 rebus penyimpanan suhu ruang hari 1, jumlah mikrobianya sudah tinggi dan setelah itu cenderung konstan dan agak menurun hingga hari 7 dibanding sampel lain (Gambar 3). Hal ini terjadi karena ada dugaan bahwa fase lag tercapai sangat cepat sejak 1 hari penyimpanan, yang dilanjutkan dengan fase log pertumbuhan. Selanjutnya, terjadi fase stasioner pada hari 1 hingga hari 7, yang mengakibatkan jumlah mikrobianya agak menurun. Sedangkan pada sampel lain, jumlah mikrobianya terus meningkat hingga hari 7 yang menandakan bahwa fase log terus terjadi selama penyimpanan.



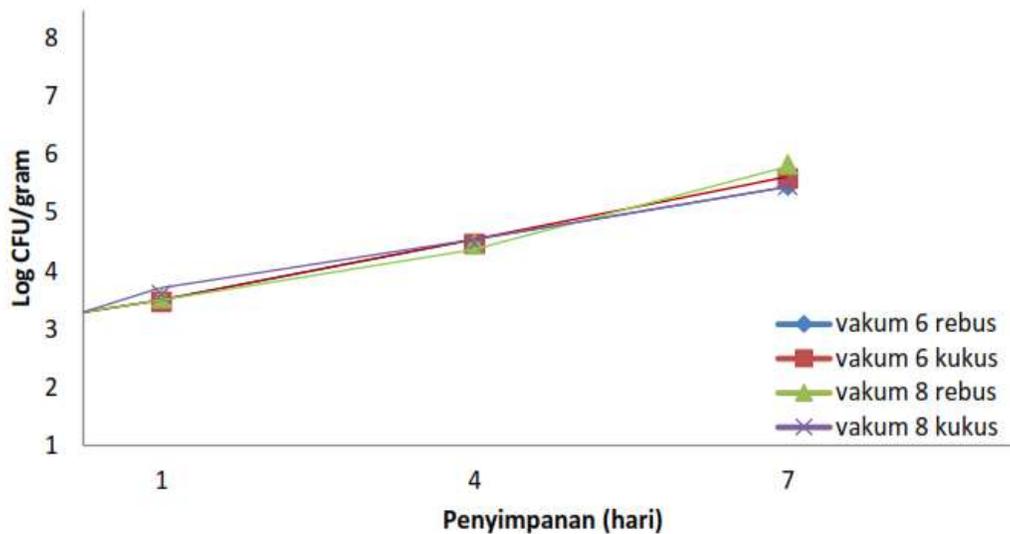
Gambar 2. Total mikrobia pada nasi kemas saat inkubasi plastik biasa selama 7 hari penyimpanan suhu dingin (4°C).



Gambar 3. Total mikrobia pada nasi kemas saat inkubasi wadah kedap udara selama 7 hari penyimpanan suhu ruang (28°C).

Perbedaan tersebut dikarenakan adanya perbedaan jumlah mikrobia pada beras yang dimasak. Sampel pengemasan vakum 6 rebus diduga berasal dari beras yang telah mengandung jumlah mikrobia yang lebih tinggi dibanding beras pada sampel lain. Endospora yang tahan panas dapat hidup di dalam beras sehingga kemungkinan ada endospora yang mampu bertahan hidup selama pemasakan nasi, contohnya endospora *Bacillus cereus* (Sari dkk., 2012).

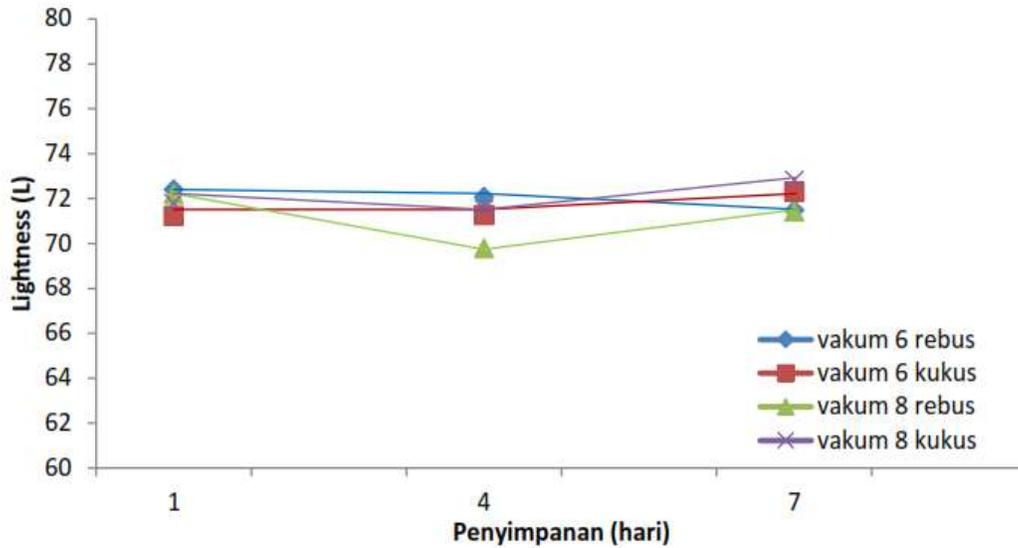
Pada Gambar 4, pertumbuhan total mikrobia cenderung lambat hingga hari 7. Hal ini dikarenakan adanya kemungkinan fase log tidak terjadi atau sedikit lambat terjadi hingga hari 7 sehingga dapat dikatakan pada suhu dingin, mikrobia akan terhambat pertumbuhannya sehingga dapat menunda fase lag dan memperlambat fase log.



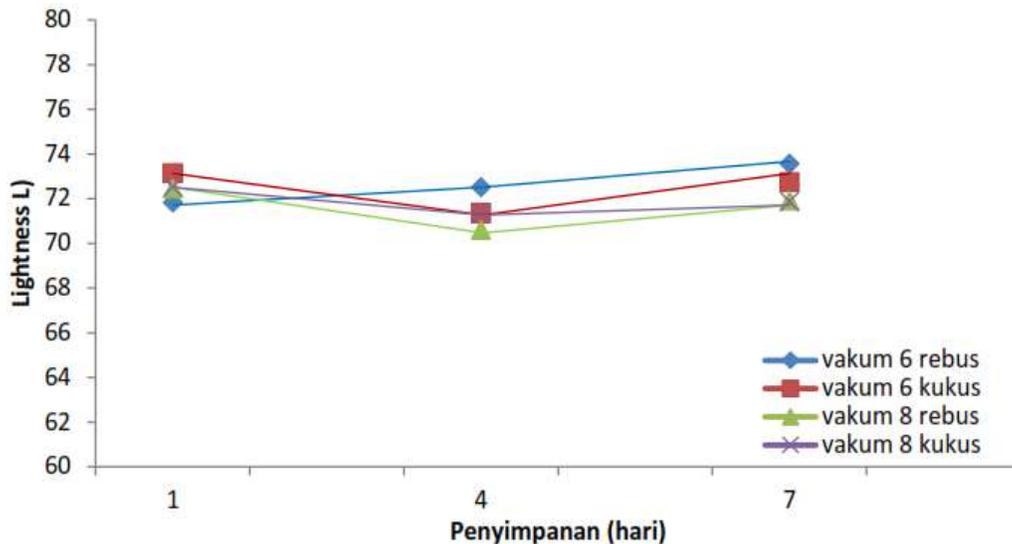
**Gambar 4. Total mikrobia pada nasi kemas saat inkubasi wadah kedap udara selama 7 hari penyimpanan suhu dingin (4°C).**

Gambar 1, 2, 3, 4 menunjukkan bahwa jumlah mikrobia pada inkubasi plastik biasa tidak berbeda dibandingkan dengan inkubasi wadah kedap udara. Hasil ini kemungkinan terjadi karena jenis mikrobia yang tumbuh pada sampel merupakan jenis mikrobia yang sama. Jenis mikrobia anaerob atau fakultatif anaerob diduga kuat tumbuh pada nasi kemas ketika inkubasi wadah kedap udara karena mikrobia aerob kemungkinan besar tidak akan tumbuh. Hasil ini juga dapat memunculkan kemungkinan bahwa sampel mengandung campuran populasi mikrobia aerob dan anaerob yang sangat tinggi akibat penjumlahan total mikrobia aerob dan total mikrobia anaerob. Namun, belum diketahui secara pasti spesies mikrobia yang tumbuh pada sampel nasi kemas sehingga belum dapat dipastikan jenis populasi mikobia yang tumbuh. Sementara itu, tingkat vakum dan metode pasteurisasi (perebusan dan pengukusan) tidak begitu mempengaruhi jumlah mikrobia yang tumbuh pada produk nasi kemas.

**Kecerahan dari Nasi Kemas.** Nasi memiliki atribut yang dapat mempengaruhi tingkat kelayakan untuk dikonsumsi. Salah satunya adalah warna. Warna nasi adalah putih dan cerah. Nasi yang cerah mengindikasikan nasi masih tetap layak untuk dikonsumsi. Dari Gambar 5 dan 6, kecerahan sampel cenderung konstan selama penyimpanan 7 hari. Hasil ini mirip dengan hasil pada Park dkk. (2012), yang menyatakan bahwa *whiteness* pada nasi tetap terjaga selama penyimpanan 2 bulan pada suhu 4°C. Hal ini juga menandakan bahwa pengemasan vakum dapat mempertahankan kecerahan dari produk dalam kemasan. Variasi tingkat vakum dan metode pasteurisasi (perebusan dan pengukusan) tidak begitu mempengaruhi perubahan kecerahan pada nasi, baik pada penyimpanan suhu ruang maupun suhu dingin.



Gambar 5. Kecerahan pada nasi kemas selama 7 hari penyimpanan suhu ruang (28°C).



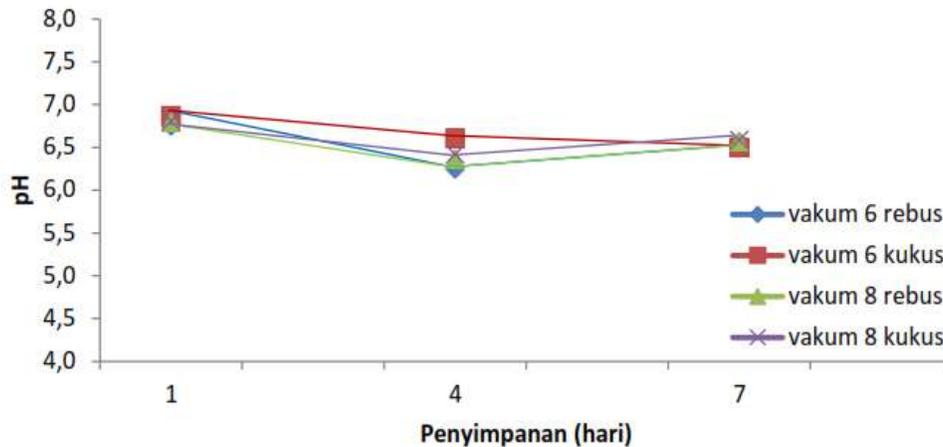
Gambar 6. Kecerahan pada nasi kemas selama 7 hari penyimpanan suhu dingin (4°C).

**pH dari Nasi Kemas.** Pengukuran pH pada sampel berkaitan dengan analisis mikrobial karena mikroba dapat menghasilkan senyawa asam atau basa dalam nasi kemas selama penyimpanan. Makin banyak asam atau basa yang dihasilkan, maka pH nasi makin turun atau makin naik sehingga dapat dikatakan bahwa pH yang rendah atau tinggi (tidak netral) pada nasi berimplikasi pada adanya mikroba yang tumbuh dan bermetabolisme pada nasi.

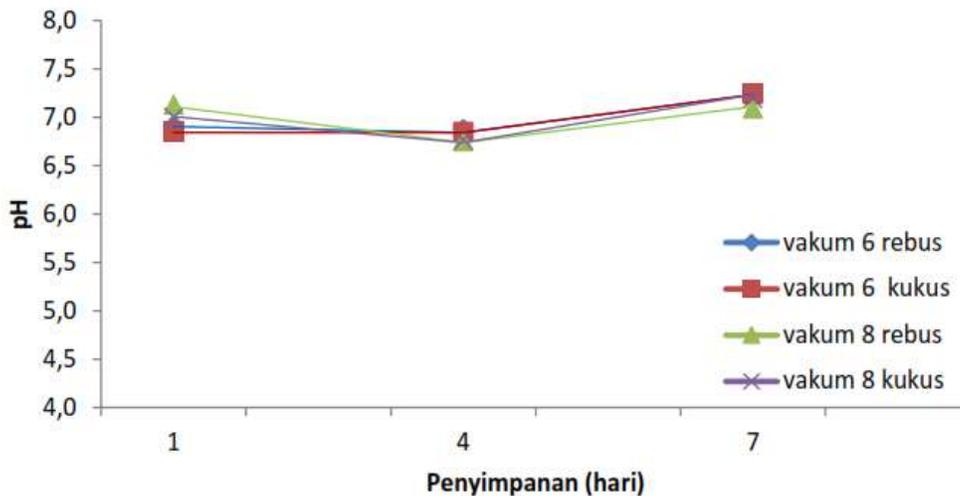
Pada umumnya, nasi memiliki pH netral (7) karena tidak ada rasa spesifik yang muncul pada nasi, seperti mengonsumsi air. Oleh karena itu, pH nasi yang menjauhi netral berdampak pada munculnya rasa spesifik pada nasi dan hal itu merupakan sesuatu yang dapat membuat nasi menjadi tidak layak dan aman untuk dikonsumsi.

Gambar 7 dan 8 menunjukkan bahwa pH nasi kemas menjauhi pH netral seiring dengan lamanya penyimpanan suhu ruang. Namun, pada penyimpanan suhu dingin, pH sampel cenderung konstan mendekati netral. Hal ini diduga karena pada sampel penyimpanan suhu ruang, kemungkinan terbentuk senyawa sisa metabolisme oleh

mikrobia, seperti 2,3-butanadiol, etanol, asam asetat, asam format, dan asam suksinat (Sari dkk., 2012).



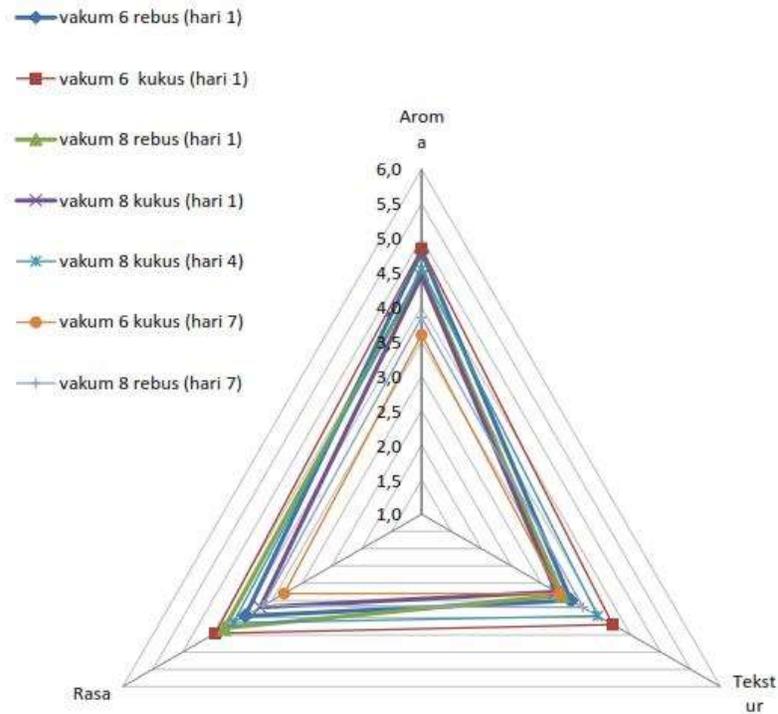
Gambar 7. pH pada nasi kemas selama 7 hari penyimpanan suhu ruang (28°C).



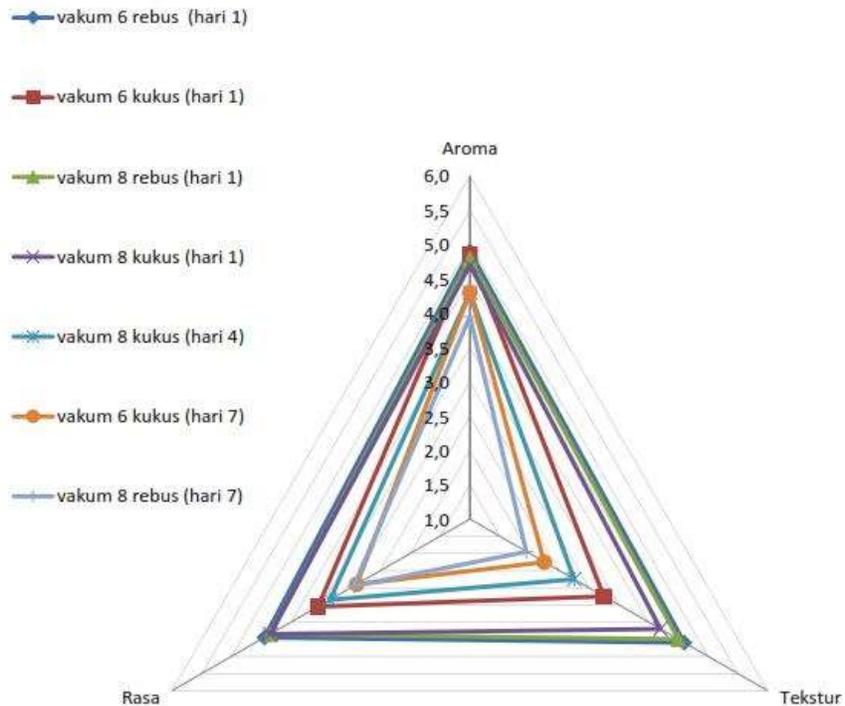
Gambar 8. pH pada nasi kemas selama 7 hari penyimpanan suhu dingin (4°C).

Variasi tingkat vakum dan metode pasteurisasi (perebusan dan pengukusan) tidak begitu berpengaruh terhadap perubahan pH sampel selama penyimpanan (Gambar 7 dan 8). Hasil ini berkorelasi dengan total mikrobia yang hampir sama pada sampel yang dilakukan variasi tingkat vakum dan metode pasteurisasi (perebusan dan pengukusan) (Gambar 1, 2, 3, 4). Hal ini menunjukkan bahwa total mikrobia mempengaruhi angka pH pada nasi kemas.

**Sifat Sensoris dari Nasi Kemas.** Sampel dengan pengemasan vakum skala 6 rebus, vakum skala 6 kukus, serta vakum skala 8 rebus tidak diujikan pada hari 4 penyimpanan suhu ruang. Selain itu, sampel vakum skala 6 rebus dan skala 8 kukus penyimpanan suhu ruang tidak diujikan pada hari 7 dikarenakan sampel telah memiliki kenampakan dan aroma yang sudah tak layak dievaluasi sensoris. Hal ini dikhawatirkan dapat berpotensi merugikan kesehatan panelis bila diujikan dalam evaluasi sensoris.



Gambar 9. Sifat sensoris pada nasi kemas selama 7 hari penyimpanan suhu ruang (28°C).



Gambar 10. Sifat sensoris pada nasi kemas selama 7 hari penyimpanan suhu dingin (4°C).

Secara keseluruhan, skor kesukaan menurun seiring lama penyimpanan (Gambar 9 dan 10). Hal itu menandakan bahwa kualitas produk makin menurun dan panelis mulai tidak menyukai produk. Namun, variasi tingkat vakum dan metode pasteurisasi (perebusan dan pengukusan) tidak terlalu mempengaruhi hasil skor kesukaan panelis.

#### 4. SIMPULAN

Tingkat vakum dan metode pasteurisasi (pengukusan dan perebusan) memiliki pengaruh yang hampir sama terhadap mutu nasi kemas selama penyimpanan. Namun, nasi kemas mengalami penurunan kualitas dalam hal mikrobiologis dan sifat sensoris. Meskipun demikian, produk nasi kemas yang disimpan pada suhu dingin masih dianggap layak dan aman untuk dikonsumsi. Hasil riset ini dapat memberikan informasi bahwa penyimpanan nasi kemas pada suhu dingin merupakan upaya yang bisa dilakukan dalam menyiapkan makanan saat situasi darurat.

#### 5. Acknowledgment

Penulis ingin berterima kasih kepada Anggita Nugrahanto dan Adjudan Sul Khan Narendro atas bantuan teknis selama riset berlangsung.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Adair, O.R. 1972. *Production and utilization of rice*, In D.P. Houston, ed. *Rice chemistry and technology*. America Association of Cereal Chemistry Inc. St. Paul, Minnesota.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia (BPOM RI). 2009. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Jakarta: Info BPOM.
- BAM. 1995. *Aerobic Plate Count*. Food and Drug Administration. Silver Spring, U.S.
- Basworo, R. 1998. *Pengaruh Pengemasan Vakum terhadap Mutu Sale Pisang*. Skripsi. Jurusan Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Byun, Youngjae., Hong, I. S., Magalassary, S., Bae, J. H., Cooksey, K., Park, J. H., Whiteside, S. 2010. *The performance of organic and inorganic coated retort pouch materials on the shelf life of ready to eat rice products*. *Journal Food Science and Technology*. 43: 862-866.
- Cronin, P. U. dan Wilkinson, M. G. 2009. *The growth, physiology, and toxigenic potential of Bacillus cereus in cooked rice during storage temperature abuse*. *Food Control* 20: 822-828.
- Daniel. 2014. *Nasi Rendang Kaleng: Evaluasi Mikrobiologi, Kimia, dan Organoleptik*. Skripsi. Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Maroudi, F. 1984. *Evaluasi Sifat-Sifat Nasi "Beras Masak Cepat" Beberapa Varietas Padi*. Skripsi. Jurusan Pengolahan Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Park, C-E., Kim, Y-S., Park, K-J., Kim, B-K. 2012. *Changes in physicochemical characteristics of rice during storage at different temperatures*. *Journal of Stored Products Research* 48: 25-29.

Sari, D., Sirajuddin, S., dan Hendrayati. 2012. *Pengaruh lama pemanasan dalam rice cooker terhadap kandungan zat besi (Fe) dan total mikrobia nasi putih*. Media Gizi Masyarakat Indonesia, Vol. 2 No. 1: 22-26.