



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran  
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>  
 Volume 7 Nomor 3, 2024  
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 29/05/2024  
 Reviewed : 02/06/2024  
 Accepted : 03/06/2024  
 Published : 05/06/2024

Nadila Nilakrisna<sup>1</sup>  
 Patang<sup>2</sup>  
 Ratnawaty Fadilah<sup>3</sup>

## PENGARUH JENIS KEMASAN DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP KUALITAS MINUMAN PANGAN FUNGSIONAL BERBAHAN DASAR JAHE (ZINGIBER OFFICINALE)

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan terhadap Kualitas Minuman Pangan Fungsional Berbahan Dasar Jahe (*Zingiber officinale*). Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial, yang terdiri 2 faktor yaitu jenis kemasan (Plastik polipropilen, Botol Kaca dan Plastik Polyethylen Terephthalate) dan lama penyimpanan (0,3 dan 6 Hari). Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis sidik ragam yang selanjutnya diolah menggunakan SPSS versi 22. Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah analisis kimia meliputi kadar antioksidan, kadar gula total, angka lempeng total (ALT), *Escherchia coli* dan pH. Dan uji organoleptik meliputi rasa, aroma dan warna. Hasil Penelitian Menunjukkan jenis kemasan dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap kualitas minuman pangan fungsional berbahan dasar jahe, perlakuan terbaik pada pengujian yaitu penggunaan kemasan botol kaca dengan lama penyimpanan 0 hari, akan tetapi layak dikonsumsi pada lama penyimpanan 3 hari.

**Kata Kunci** : Minuman, Jahe, Kemasan, Penyimpanan.

### Abstract

This study discusses the type of packaging and storage time of the Quality of Ginger-Based Functional Food Beverages. The experimental design used was a Factorial Completely Randomized Design (CRD), which consisted of 2 factors: the type of packaging (Polypropylene Plastic, Glass Bottle and Polyethylen Terephthalate) and storage duration (0.3 and 6 days). The data analysis technique used in this study was analysis of variance which was further processed using SPSS version 22. The parameters discussed in this study were chemical analyzes containing antioxidant levels, total sugar content, total plate count (ALT), *Escherchia coli* and pH. And organoleptic Test the taste, aroma and color. Research Results Show the type of packaging and storage time affect the quality of functional food drinks made from ginger, the best treatment in testing is the use of glass bottle packaging with a storage time of 0 days, but it is suitable for consumption in the storage period of 3 days.

**Keywords**: Drinks, Ginger, Packaging, Storage.

### PENDAHULUAN

Radikal bebas yang berlebihan dalam tubuh dapat menyebabkan timbulnya berbagai macam penyakit degeneratif, hal ini mulai menyadarkan masyarakat Indonesia saat ini tentang pentingnya memiliki kesehatan yang prima dikarenakan meluasnya berbagai penyakit pada kalangan masyarakat yang merupakan akibat dari sumber radikal bebas (Pertiwi dan Saptya, 2013). Menurut Sutrisna (2013) radikal bebas menyebabkan fungsi sel tidak optimal dan dalam jangka panjang memicu terjadinya penyakit degeneratif. Terdapat bermacam-macam penyakit degeneratif dan hampir semua organ bias terkena penyakit degeneratif. Diantara penyakit degeneratif, prevalensi yang paling banyak adalah diabetes mellitus, dyslipidemia, cardiovascular disease (penyakit jantung koroner), cerebrovascular disease (stroke), kanker,

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian, Universitas Negeri Makassar  
 email nadilnilakrisna151297@gmail.com, patang@unm.ac.id, ratnamangrove@gmail.com

demensia, tumor. Diet yang banyak mengandung antioksidan akan mengurangi resiko terkena penyakit degeneratif (Khalaf et al., 2008).

Antioksidan merupakan molekul yang dapat memberikan sebuah electron kepada radikal bebas, sehingga sifat reaktifitas radikal bebas akan berkurang. Antioksidan tersebut dapat diperoleh dari makanan. Pola hidup sehat dengan menghindari diri dari radikal bebas dan diet dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung banyak antioksidan dapat mengurangi resiko terkena penyakit degeneratif (Sutrisna, 2013). Berdasarkan manfaat dan kandungan komponen aktifnya, bahan pangan yang mengandung antioksidan yang bias untuk menangkal radikal bebas adalah jahe dan kayu manis yang potensial untuk dikembangkan menjadi produk minuman fungsional sebagai alternative minuman tinggi antioksidan. Jahe member sensasi sensorik aroma harum dan rasa pedas hangat sedangkan kayu manis member sensasi sensorik manis dan juga harum (Rifkowsaty, 2016).

Pemanfaatan jahe, merica dan gula merah sebagai minuman pangan fungsional dapat sebagai penghangat badan, dapat pula menghilangkan flu, masuk angin, mengatasi keracunan dan lainnya. Menurut Purseglove et al (1981), jahe terdiri dari komponen volatile dan non volatil. Komponen non volatile tersebut merupakan zat pembentuk rasa pedas jahe dan memiliki sifat organoleptik seperti rempah-rempah aslinya. Karena itu oleoresin tetap memberi rasa walaupun sebagian minyak atsirinya telah menguap. Komponen non volatile utama pemberi rasa pedas adalah gingerol. Gingerol terdapat pada jahe yang masih segar. Selama pengolahan dan bila dikeringkan, gingerol dapat berubah menjadi shogaol.

Perbedaan formula yang digunakan pada produk makanan atau minuman dapat mempengaruhi umur simpan produk tersebut. Misalnya pada minuman semakin tinggi kadar antioksidan maka Semakin singkat umur simpan dari bahan tersebut, begitupun sebaliknya. Penyimpanan bahan makanan dilakukan agar memiliki shelf life yang cukup lama dengan mencegah pembusukan makanan tersebut. Pembusukan makanan dipengaruhi berbagai factor yaitu suhu, kelembaban dan kekeringan, udara dan oksigen, cahaya, dan waktu (Sari dan hadiyanto, 2013). Suhu juga sangat penting dalam penyimpanan bahan pangan, suhu yang digunakan tergantung dari karakteristik bahan pangan tersebut. Maka dari itu untuk memanalisis penurunan kualitas minuman fungsional, maka harus dilakukan pengemasan yang tepat.

Pengemasan merupakan factor penting dalam upaya meminimalkan atau mengendalikan proses penurunan mutu suatu produk pangan. Pengemasan mempunyai peranan sangat penting dalam melindungi produk yang dikemas. Oleh karena itu, pemilihan bahan pengemas yang tepat serta proses pengemasan yang baik sangat penting untuk menentukan masa kadaluarsa produk pangan yang dikemas (Hariyadi, 2008).

Untuk memastikan penggunaan kemasan yang tepat dan lama penyimpanan dalam minuman fungsional, maka dilakukanlah penelitian ini untuk mengamati sejauh mana pengaruh jenis kemasan yang digunakan terhadap daya tahan kualitas minuman fungsional khususnya, kadar antioksidan, *Escherchia coli*, kadar gula, uji angka lempeng total (ALT), pH dan ujiorganoleptik. Kemasan yang tepat, akan memberikan perlindungan yang baik pada kualitas minuman fungsional.

## **METODE**

### **Bahan dan Metode**

#### **Bahan**

Bahan yang digunakan untuk membuat minuman jahe yaitu air sebanyak 895 gr, jahe 130 gr, gula merah 333 gr, dan merica 11 gr.

#### **Metode**

Minuman jahe kemudian dianalisis yang meliputi kadar antioksidan, *Escherchia coli*, kadar gula, uji angka lempeng total (ALT), pH dan ujiorganoleptik. Kemasan yang tepat, akan memberikan perlindungan yang baik pada kualitas minuman fungsional. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu (ANOVA) dua faktor. Jika dari analisis diperoleh  $F_{hit} \geq F_{tab}$ , terdapat perbedaan yang nyata antar perlakuan maka harus dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata (BNT) pada taraf 5%.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

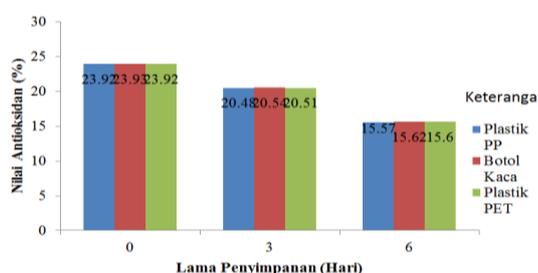
Lama penyimpanan minuman jahe 0 hari, 3 hari dan 6 hari pada suhu dingin menggunakan berbagai jenis kemasan yaitu kemasan plastik PP, botol kaca dan plastik PET. Pada penelitian ini mutu minuman jahe berdasarkan uji kimia yang akan diamati yaitu kadar antioksidan, kadar glukosa, angka lempeng total (ALT), pH dan *Escherchia coli*

### Analisis Kimia

#### Kadar Antioksidan

Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa kadar antioksidan tertinggi yaitu perlakuan (0 hari + Botol Kaca ) sebesar 23.93 %. Hal ini di karenakan kemasan botol kaca memiliki karakteristik permeabilitas tinggi dan bersifat inert. Menurut Buckle, et al (1987), sifat terpenting dari pengemas meliputi permeabilitas gas dan uap air serta luas permukaan yang lebih kecil menyebabkan masa simpan produk lebih lama. Semakin tinggi permeabilitas kemasan maka udara tidak dapat masuk dalam produk yang dikemas. Dimana udara dapat menjadi jalan masuknya bakteri, kapang maupun khamir.

Lama penyimpanan juga mempengaruhi menurunnya kadar antioksidan, dikarenakan antioksidan teroksidasi oleh ketersediaan oksigen dalam kemasan dan paparan cahaya. Bahan yang memiliki potensi aktivitas antioksidan yang diproses dengan panas dan terkena udara akan merusak kandungan kimia sehingga mempengaruhi aktivitas antioksidan (Burda dan oleszek, 2001).Semakin berkurang kandungan antioksidan dalam produk, maka mikroba dapat tumbuh. Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang mempunyai aktivitas antibakteri termasuk dalam golongan senyawa fenol, flavonoid, tanin, terpenoid, saponin, dan alkaloid (Ajizah, 2004)

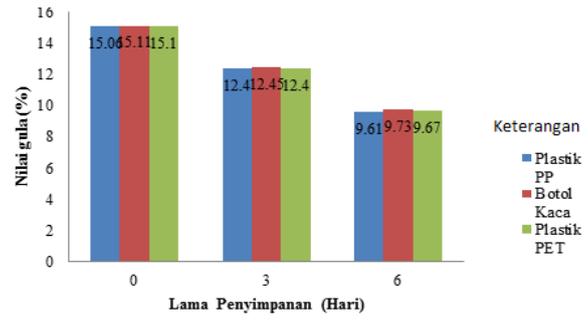


Gambar 1 .Kadar Antioksidan Minuman Jahe pada Lama Penyimpanan.

#### Kadar Gula

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan (0 hari + kemasan botol kaca) merupakan nilai tertinggi sebesar 15,11 %. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi permeabilitas kemasan, maka kandungan gula dalam produk tidak menurun, hal ini karena kemasan botol kaca memiliki keunggulan bersifat inert. Menurut (Sucipta et.al., 2017), kemasan gelas mempunyai keunggulan antara lain: inert yaitu tidak bereaksi dengan bahan yang dikemas, tahan asam dan basa, dan tahan lingkungan, gelas dapat tembus pandang/transparan atau gelap dan selama pemakaian bentuknya tetap, tidak berpengaruh terhadap bahan yang dikemas (tidak ada migrasi) dan kemasan gelas merupakan penghalang (barrier) yang baik terhadap uap air, air dan gas-gas lain.

Faktor yang menyebabkan kadar gula tidak menurun karena permeabilitas kaca yang tinggi sehingga menghalang oksigen masuk, oksigen dapat membawa mikroba masuk dalam bahan pangan. Dapat dilihat semakin lama penyimpanan, kadar gula dalam produk semakin menurun, dikarenakan pH semakin rendah, aktivitas air (AW), ketersediaan oksigen dan nutrisi bagi mikroba dalam produk yang dikemas, akibatnya mikroba dapat tumbuh karena didalam gula merah terdapat karbohidrat dan protein dimana kandungan tersebut merupakan nutrisi untuk pertumbuhan mikroba. Nutrien dasar bagi mikroorganisme harus mengandung sumber energi untuk tumbuh seperti unsur karbon, unsur nitrogen dan logam. Sejumlah mineral dan unsur hara terdapat dalam tubuh mikroba untuk menjalankan fungsi khusus yaitu : K,Ca, Mg, Fe, Co, Cu, Zn, dan Mo. Dengan sendirinya kandungan kimiawi ini mempengaruhi kebutuhan nutrien untuk menunjang pegadaan sel dan pertumbuhannya (Suhartono, 1989).



Gambar 2. Kadar Gula Minuman Jahe pada Berbagai Lama Penyimpanan

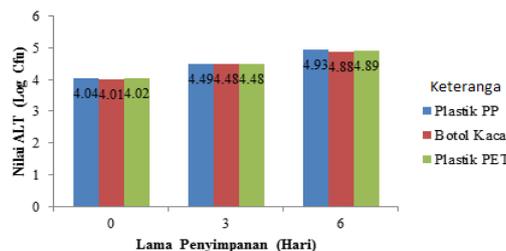
**Angka Lempeng Total (ALT)**

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan terendah kandungan ALT diperoleh pada ( 0 hari + kemasan botol kaca) Dapat diketahui bahwa jenis kemasan botol kaca mendapatkan nilai terendah untuk kandungan ALT, karena botol kaca memiliki karakteristik permeabilitas yang tinggi sehingga memungkinkan gas atau udara tidak dapat masuk kedalam bahan pangan, oksigen dapat membawa mikroba masuk dalam bahan pangan. Dapat dilihat semakin lama penyimpanan, ALT dalam produk semakin naik, hal ini disebabkan karena kadar air produk akan meningkat sehingga aktivitas air (AW) meningkat pula. Meningkatnya kadar air akan membantu pertumbuhan mikroorganisme sehingga mutu produk menurun.

Mikroorganisme dapat tumbuh pada pH antara 6,0 - 8,0 dan nilai pada pH di luar kisaran 2,0 – 10,0 yang bersifat merusak. Menurut Dewiana (2008), dasar-dasar daerah pH untuk kehidupan mikroorganisme dibedakan tiga golongan besar, antaranya; Mikroorganisme asidofilik, mikroba yang tumbuh pada pH 2,0–5,0; Mikroorganisme mesofilik, mikroba yang tumbuh pada pH 5,5-8,0; Mikroorganisme alkalifilik, mikroba yang tumbuh antara pH 8,4– 9,5. Beberapa faktor lain yang mempengaruhi pertumbuhan mikroba meliputi suplai zat gizi, waktu, suhu, air, pH, dan tersedianya oksigen (Buckle et al, 1987).

Penyimpanan pada suhu rendah atau sering disebut pendinginan dapat meningkatkan daya simpan bahan pangan. Menurut Syarief dan Halid (1993), walaupun penyimpanan dingin dapat meningkatkan masa simpan, cara ini kurang efektif untuk mempertahankan mutu bahan pangan sesuai dengan yang dikehendaki. Pada umumnya jasad renik tahan terhadap suhu rendah hingga suhu pembekuan. Walaupun pertumbuhan dan perkembangbiakan terhambat, akan tetapi sel-sel bakteri dapat tahan hidup pada suhu pendinginan (sekitar 5oC). Oleh karena itu dibutuhkan pengolahan secara kombinasi terhadap produk sebelum dilakukan penyimpanan dingin, contohnya dengan pemanasan.

Angka lempeng total (ALT) mengalami peningkatan selama masa penyimpanan. Hal ini karena mengalami proses pertumbuhan logaritmik. Menurut Suardana dan Swacita (2009), fase logaritmik merupakan fase dimana bakteri tersebut akan tumbuh dan membelah diri secara eksponensial sampai jumlah maksimum yang dibantu oleh kondisi lingkungan yang sesuai. Pada fase ini, jasad renik membelah cepat dan konstan, sehingga pertumbuhannya mengikuti kurva logaritmik. Kecepatan medium tempat tumbuhnya seperti kandungan nutrient dan juga lingkungan termasuk suhu dan kelembaban udara. Sel membutuhkan energi lebih banyak jika dibanding pada fase lainnya.

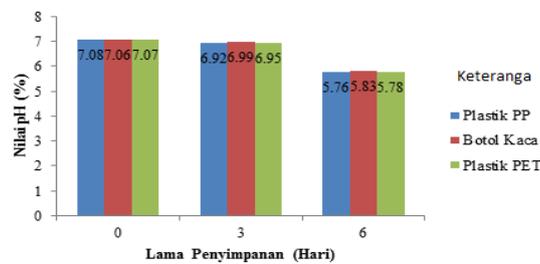


Gambar 3. Kadar ALT Minuman Jahe pada Berbagai Lama Penyimpanan

**pH**

Berdasarkan hasil penelitian kadar pH normal yaitu pada perlakuan (0 hari + kemasan botol kaca), hal ini dikarenakan kemasan botol kaca memiliki permeabilitas yang tinggi terhadap gas atau udara, sehingga gas dapat dapat masuk dalam kemasan. Menurut Buckle, et.al (1987), sifat terpenting dari pengemas meliputi permeabilitas gas dan uap air serta luas permukaan yang lebih kecil menyebabkan masa simpan produk lebih lama, sehingga oksigen tidak dapat masuk dalam produk yang dikemas. Penurunan nilai pH disebabkan oleh terbentuknya asam karena adanya reaksi spontan antara CO<sub>2</sub> dengan H<sub>2</sub>O. Gas CO<sub>2</sub> terbentuk karena penguraian sukrosa menjadi unit-unit yang lebih sederhana karena aktivitas mikroba (Desrosier, 1988).

Konsentrasi asam semakin meningkat setiap hari, yang menandakan terjadi pemecahan komponen karbohidrat oleh mikroorganismenya. Hasil sampingan dari pemecahan tersebut adalah H<sub>2</sub>O, sehingga kadar air produk pun semakin meningkat seiring dengan penurunan nilai pH dan mikroba dapat tumbuh dengan baik dalam produk. Keberadaan mikroorganismenya dapat mempengaruhi perubahan sifat kimia pada produk ini seperti kadar air, total gula, dan total asam. Keberadaan atau cemaran mikroba yang mengkontaminasi bahan pangan merupakan parameter utama dalam keamanan pangan. Menurut Hayes (1998), mikroba dapat tumbuh dalam makanan dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung antara lain keberadaan zat gizi, kelembaban, ketersediaan oksigen, potensial redoks, pH, dan inhibitor



Gambar 4. Kadar pH Minuman Jahe pada Berbagai Lama Penyimpanan

**Escherchia coli**

Berdasarkan hasil analisis perlakuan pada minuman jahe berpengaruh sangat nyata terhadap kadar E.coli minuman jahe. Hasil yang diperoleh dalam pengujian bakteri E.coli pada semua sampel minuman jahe tidak mengandung E.coli. Hal ini karena penyimpanan disuhu rendah dan adanya pasteurisasi. Penyimpanan pada suhu rendah atau sering disebut pendinginan dapat meningkatkan daya simpan bahan pangan. Menurut Fardiaz (1992), pada saat setelah dilakukan pasteurisasi, masih dimungkinkan terdapatnya mikroba jenis termofilik yang tahan akan suhu panas, tetapi setelah dilakukan penyimpanan pada suhu rendah, dengan suhu 5 – 10 oC, maka jenis mikroba ini mati, karena tidak dapat bertahan hidup pada suhu rendah (suhu pertumbuhan minimum 40oC).

Tabel 1. Hasil Pengamatan *Escherchia Coli* terhadap Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan.

Sampel	Volume pengenceran (ml)	Media	Inkubasi		Pengamatan		
			Suhu(°C)	Waktu (jam)	Tabung I	Tabung II	Tabung III
PP0,PP3,PP6, BK0,BK3,BK6,PT0, PT3,PT6	10 <sup>-1</sup> , 10 <sup>2</sup> ,10 <sup>3</sup>	MBC	37	24 dan 48	Negatif	Negatif	Negatif

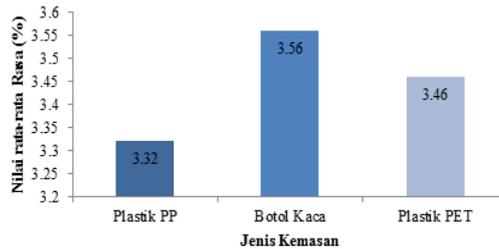
**Uji Hedonik**

**Rasa**

Instrumen yang paling berperan mengetahui rasa suatu bahan pangan adalah indera lidah. Dalam pengawasan mutu makanan, rasa termasuk komponen yang sangat penting untuk menentukan penerimaan konsumen. Meskipun rasa dapat dijadikan standar dalam penilaian mutu, disisi lain rasa adalah sesuatu yang nilainya sangat relatif (Winarno, 1993). Menurut Winarno (1997) rasa adalah sesuatu yang nilainya sangat relatif. Berdasarkan hasil penelitian perlakuan kemasan botol kaca memiliki tingkat kesukaan panelis terhadap rasa dengan nilai

tertinggi yaitu 3,56%, sedangkan nilai terendah diperoleh oleh kemasan PP sebesar 3,32 %. Menurut Winarno (1997), bahwa rasa suatu makanan merupakan faktor yang turut menentukan daya terima konsumen. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen rasa yang lain.

Faktor lain yang dapat menyebabkan rasa berbeda ditiap kemasan, karena tiap kemasan mengandung komponen-komponen yang berbeda, dan terjadi migrasi dari kemasan ke produk pangan maupun sebaliknya. Fenomena interaksi antara kemasan dengan bahan pangan merupakan hal penting, fenomena tersebut salah satunya adalah proses transfer atau migrasi senyawa - senyawa yang berasal dari kemasan ke dalam produk pangan khususnya kemasan yang berbahan dasar plastik, selain itu juga dapat terjadi pada kemasan yang berbahan dasar logam, kaca, keramik, karet dan kertas (BPOM, 2005).

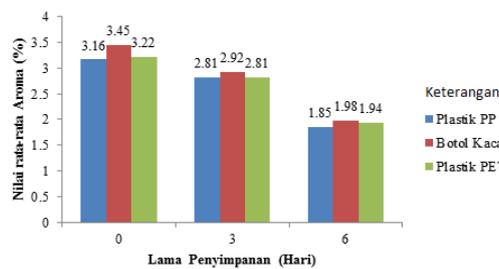


Gambar 5. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa

**Aroma**

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan ( 0 hari + kemasan botol kaca) memiliki tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dengan nilai tertinggi yaitu 3,45%, sedangkan nilai terendah diperoleh oleh ( 6 hari + kemasan PP) sebesar 1,85%. Hal ini diakibatkan oleh kurang optimalnya proses penutupan botol sehingga terjadi penyerapan aroma oleh udara selama penyimpanan pada suhu rendah sehingga aroma “minuman jahe” semakin tidak tajam. Menurut (Bukle et al., 1987), kemasan dengan daya hambat gas yang baik dan luas permukaan yang lebih kecil menyebabkan masa simpan produk lebih lama .

Faktor lain sehingga aroma menurun karena seiring dengan meningkatnya lama penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh menurunnya kandungan minyak atsiri ekstrak jahe yang digunakan. Menurut Ketaren dan Djatmiko dalam Sugani (1981), minyak atsiri merupakan minyak yang mudah menguap dan mudah teroksidasi dalam pemanasan suhu tinggi, sehingga membentuk polimer atau asam dan aromanya akan berkurang.

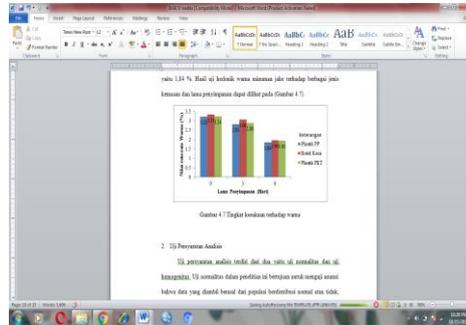


Gambar 6. Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Aroma

**Warna**

Berdasarkan hasil penelitian perlakuan ( 0 hari + kemasan botol kaca) memiliki tingkat kesukaan panelis terhadap aroma dengan nilai tertinggi yaitu 3,45%, sedangkan nilai terendah diperoleh oleh ( 6 hari + kemasan PP) sebesar 1,85%. Semakin lama penyimpanan maka warna yang dihasilkan semakin menurun hal ini karena warna gula merah dan jenis jahe yang digunakan adalah jahe tua (± 8 bulan) yang mengandung kadar pati yang tinggi. Semakin tinggi kadar pati suatu bahan, maka warna yang dihasilkan cenderung lebih tua. Selain itu juga karena proses karamelisasi dari konsentrasi gula merah yang ditambahkan ke dalam minuman. Karamelisasi terjadi disebabkan oleh meleburnya sukrosa dalam molekul air dan terpecah menjadi glukosa dan fruktosa pada proses pemanasan, dan bila pemanasan diteruskan, maka akan terjadi karamelisasi sukrosa (Winarno, 1997).

Perubahan warna “minuman jahe” dapat juga disebabkan oleh keadaan lingkungan seperti oksigen yang terdapat didalam kemasan maupun diluar kemasan, suhu, dan juga dapat disebabkan oleh aktivitas mikroba. Sifat terpenting dari pengemas meliputi permeabilitas gas dan uap air serta luas permukaan kemasan (Bukle et al., 1987).



Gambar 7. Tingkat kesukaan terhadap warna

## SIMPULAN

Berdasarkan data hasil penelitian, maka dapat disimpulkan bahwa

1. Pengaruh jenis kemasan dan lama penyimpanan memberikan pengaruh terhadap kandungan kadar antioksidan, gula total, angka lempeng total (ALT), *Escherchia coli*, dan pH pada minuman jahe. Perlakuan yang terbaik pada jenis kemasan dan lama penyimpanan minuman jahe terhadap kandungan kimia dan organoleptik yaitu pada perlakuan BK0 = kemasan botol kaca dengan lama penyimpanan 0 hari, dan layak dikonsumsi sampai penyimpanan 3 hari dilihat dari parameter yang diuji.
2. Pada pembuatan minuman fungsional berbahan dasar jahe, tingkat kesukaan panelis terhadap rasa minuman jahe yaitu perlakuan kemasan botol kaca + 0 Hari, warna sebesar 3,56, warna 3,33, dan aroma 3,45.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Djaeni Sediaoetama: Ilmu Gizi, Penerbit Dian Rakyat, Jakarta 1989
- Anitsa Asrining Puri. 2016. Uji Bakteriologis dan Organoleptik Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Di Pasar Tradisional, Modern Dan Gudang Lelang Kota Bandar Lampung. Skripsi. Universitas Lampung.
- Ali, B. H., Blunden, G., Tanira, M. O., Nemmar, A. 2007. Some Phytochemical, Pharmacological, and Toxicological Properties of Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe). A review of Research. Food and Chemical Toxicology.
- Amaliana, L. N. 2008. Uji Sitotoksik Ekstrak Etanol 70 % Buah Merica Hitam (*Piper nigrum* L.) terhadap Sel Hela. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Badan Standardisasi Nasional. (1992), SNI 01-2891-1992: Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta.
- Beck, R. D. 1980. Plastic Product Design. 2th. Van Nostrad Reinhold Company. New York.
- Belitz, H. D, dan W. Grosch. 1999. Food Chemistry, Springer, Germany.
- Burda S., dan Oleszek, W. 2001. Antioxidant and Antiradical Activities of Flavonoids. Jurnal Agric. Food Chem. 49: 2774-2779
- Buckle, K.A., 1987. Ilmu Pangan. Universitas Indonesia Press. Jakarta
- Cahya, F., Susanto, D., W.H. 2014. Pengaruh Pohon Pasca Sadap dan kematangan Buah kelapa terhadap Sifat Fisik, Kimia, Organoleptik Pada Santan. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2 (4), Hal : 249-258
- D.A.Sari, Hadiyanto. 2013. Teknologi Dan Metode Penyimpanan Makanan Sebagai Upaya Memperpanjang Shelf & Life. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan. Vol. 2 No. 2
- De Man, J.M. (1997). Kimia Makanan. (Terjemahan dari Principles of Food Chemistry, diterjemahkan oleh Padmawinata, Prof. Dr. Kosasih). Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1977. Materia Medika Indonesia Jilid I. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat dan Makanan.

- Daftar Konsumsi Pangan Makanan (DKBM). 2010. DKBM Indonesia. DKBM-Indonesia.pdf. Diakses : 30 Agustus 2018.
- Evan, W.C. 1997. Trease and Evan's Pharmacognosy. Edition 14. W.B. Saunders. London. hal.363-364
- Faikoh, E.N. 2014. Keajaiban Telur. Istana Media. Yogyakarta.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan I. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fiardy, A. 2013. Penentuan umur simpan keripik ubi jalar dan keripik talas dalam kemasan plastik dan aluminium foil. Skripsi Dep. Teknik Mesin dan Biosistem. Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Hambali, M.Z. Nasution, S. Wiraatmadja, Y. Koerniawan, dan M. Nabil, (1990), Pengantar Pengemasan, Edisi III, FATETA, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Hanlon, F. J. 1971. Handbook of Package Engineering. Mc Graw Hill Book Co., New York.
- Hariyadi, P. 2008. Canning Industry in Indonesia: need for safety assurance regulation and quality optimisation. Journal of Food Manufacturing Efficiency.
- Ho, C.T., C.Y. Lee dan M.T. Huang. 1992. Phenolics compounds in food and their effect on health I: Analysis, Occurrence, and Chemistry. American Chemical Society. Washington DC.
- Julianti, E. 2006. Teknologi Pengemasan. Buku Ajar. Fakultas Pertanian. USU. Medan.
- Kartika, B, P. Hastuti dan W. Supartono. 1988. Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan. Pusat antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjadara.
- Kausyarita, R. H. 2006. Pengaruh Lama Pasteurisasi Dan Penyimpanan Pada Suhu Rendah Terhadap Karakteristik Minuman Bandrek Dalam Botol. Skripsi. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Khalaf, N.A. Shakiya, A., AL-Othman, EL-Agbar, Z., Farah, H. 2008. Antioxidant Activity of Some Common Plants. Turk J Biol 32. 51-55
- King, R.A. 2000. The role of polyphenol in human health. In : Brooker (ed). Tannin in Livestock and Human Nutrition. ACIAR Proceedings No. 92. pp 202- 234.
- Kochhar, S.P. and J.B. Rossell. 1990. Detection, Estimation, and Evaluation of Antioxidants in Food Systems. Di dalam. Hudson, B.J.F. (ed). Food Antioxidants. Elsevier applied Science, London and New York.
- Koswara dan Sutrisno. Jahe, Rimpang dengan Sejuta Khasiat. [www.Ebookpangan.com](http://www.Ebookpangan.com), diakses 12 Agustus 2018.
- Kurniawan, N.J. 2017. Pengaruh Jenis Kemasan Dan Kondisi Penyimpanan Terhadap Kadar Antioksidan, Sifat Fisikokimia, Mikrobiologis, Dan Organoleptik Minuman Beras Kencur Dari Beras Hitam Varietas Jawa. Skripsi. FATEPE. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Surabaya.
- Kusnadi Ferdi Ferdian, (2003), Formulasi Produk Minuman Instant Lingzhi-Jahe Effervescent. Skripsi, FATETA, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mahmud, Z. dan Ferry, Y. 2005. Prospek Pengolahan Hasil Samping Kelapa. Jurnal Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor.
- McSwane D, Rue N dan Linton R. 2000. Essentials of Food Safety and Sanitation. 2nd Ed. Upper Saddle River: Prentice Hall.
- Meghwal, M. dan T. K. Goswami, 2012. Nutritional Constituent of Black Pepper as Medicinal Molecules: A Review. 1: 129.
- Muchtadi, D. 2000. Sayur-sayuran : Sumber Serat dan Antioksidan : Mencegah Penyakit Degeneratif. Jurusan TPG-IPB, Bogor
- Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. Ilmu Pengatahuan Bahan Pangan . Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi, T.R. 1989. Petunjuk Laboratorium Teknologi Proses Pengolahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Mujiarto, Imam. 2005. Sifat dan karakteristik material plastik dan bahan aditif. Nomor 02, Volume 3, Edisi Desember 2005.
- Mukhtar, S. dan Nurif, M. 2015. Peranan Packaging Dalam Meningkatkan Hasil Produksi Terhadap Konsumen. Jurnal Sosial Humaniora. Vol 2(2), Hal : 181-191.

- Nurhudaya. 2011. *Rekayasa Proses Penggorengan Vakum (Vacuum Frying) dan Pengemasan Keripik Durian Mentawai*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Paimin dan Murhananto, (2003), *Budi Daya, Pengolahan, Perdagangan Jahe*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Paimin, F.B. 2007. *Budi Daya, Pengolahan, Perdagangan Jahe*. Edisi Revisi. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Palungkun, R. 2005. *Aneka Produk Olahan Kelapa*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Palupi, NS, FR Zakaria dan E.Prangdimurti. 2007. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. Bogor : IPB
- Pantastico, Er. B. 1986. *Susunan Buah-buahan dan Sayur-sayuran*. Di dalam Komaryani. *Fisiologi Pasca Panen (Terjemahan)*. UGM Press. Yogyakarta.
- Park, M. H., D. S. Lee., dan K. H. Lee. 2000. *Food Packaging*. Hyeongseol Publising. Daegu.
- Permenkes. 2011. RI 1096/Menkes/PER/VI/2011 tentang hygiene sanitasi jasaboga.
- Pertiwi, dan Saptya Fajar. 2013. *Aktivitas Antioksidan, Karakteristik Kimia, dan Sifat Organoleptik Susu Kecambah Kedelai Hitam (Glycine sojo) Berdasarkan Variasi Waktu Perkecambahan*. Skripsi Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Poedjiadi, Anna. 1994. *Dasar-dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI muchtPress. Jakarta.
- Purseglove, J.W., E.G. Brown, C.L. Green, dan S.R.J. Robbins, (1981), *Spices*, Volume 2, Longman, London.
- Puspendari, S. dan Isnawati, A. 2015. *Deskripsi Hasil Uji Angka Lempeng Total (ALT) Pada Beberapa Susu Formula Bayi*. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*. 2015;5(2):106-112
- Prayoga, E. 2013. *Perbandingan efek ekstrak daun sirih hijau (Piper betle L.) dengan metode difusi disk dan sumuran terhadap pertumbuhan bakteri Staphylococcus aureus*. Laporan Penelitian. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, Jakarta.
- Rahayu, Winiati Pudji. 1998. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Bogor: Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fateta, IPB.
- Rifkowitz, E.E., Martanto. 2016. *Minuman Fungsional Serbuk Instan Jahe (Zingiber Officinale Rose) Dengan Variasi Penambahan Ekstrak Bawang Mekah (Eleutherine Americana Merr) Sebagai Pewarna Alami*. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol. 4, No. 4:315-324.
- Rismunandar dan Paimin, (2001). *Kayu Manis : Budi Daya dan Pengolahan*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Robertson, Gordon, L. 1993. *Food Packaging : Principles and Practice*. Marcell Dekker, Inc. New York.
- Romanoff, A. L. and A. J. Romanoff. 1963. *The Avian Eggs*. John Willey and Sons, Inc, New York.
- Rusli, S dan P. Wahid. 1985. *Produksi dan Mutu Beberapa Jenis Kayu Manis Seminar. Lokakarya Pembudidayaan Tanaman Obat dan Pameran Obar Tradisional*. Departemen Pendidikan Dan Kebudayaan Universitas Jendral Soedirman. Purwokerto.
- Santoso Budi, (1989), *Jahe*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Santoso, B. 1993. *Pembuatan Gula Kelapa*. Kanisius. Yogyakarta.
- Santoso, H.B. 1991. *Jahe*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sarpian (2003). *Padoman Berkebun Lada dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanisius.
- Selvendiran, K., V.S.J. Prince dan D. Sakthisekaran. 2006. *In vivo Effect of Piperine on Serum and Tissue Glycoprotein Levels in Benzo(a)pyrene Induced Lung Carcinogenesis in Swiss Albino Mice*. *Pulm. Pharmacol. Ther.*,19(2) : 107-111.
- Shivsharan. 2014. *Packaging Of Cosmetics*. *Journal of Pharmaceutical and Scientific Innovation*.
- Singh, R.P. 1994. *Scientific Principles of Shelf Life Evaluation*. Di dalam Man C.M.D. dan A.A. Jones (eds.). *Shelf Life Evaluation of Foods*. Blackie Academic and Professional. London.

- SNI 01-3719-1995. Minuman Sari Buah. Badan Standarisasi Nasional Peraturan BPOM No. 36 Tahun 2013
- Soekarto, S. T. 1985. *Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bhartara Karya Aksara.
- Soenanto, H. 2001. *Budi Daya Jahe dan Peluang Usaha*. Penerbit Aneka Ilmu. Semarang.
- Srihari, E., F.S Lingganingrum, R. Hervita, H. Wijaya, 2010. Pengaruh Penambahan Maldotekstrin Pada Pembuatan Santan Kelapa Bubuk. Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses.
- Stadelman, W.j. and O. J. Cotteril. 1973. *Egg Science and Technology*. The AVI Publishing, Inc. Westpost. Connecticut.
- Suardana, I.W, dan I.B.N Swacita, 2009. *Higiene Makanan. Kajian Teori dan Prinsip Dasar*. Udayana University Press. ISBN 978-979-8286-76-6.
- Sucipta,N.I., Suriasih,K., Kencana, D.K.P., 2017. *Pengemasan Pangan*. Universitas Udayana Press. Bali
- Sugiarto. 2001. *Hand Out Mata Kuliah Pengemasan Topik Bahan Kemasan Logam*. Departemen Teknologi Industri Pertanian. FATETA IPB.Bogor.
- Sugani Suryawati, (1981), *Mempelajari Pembuatan Minuman “Sari Jahe” (Zingiber officinale Rosc.) dan Pengaruh terhadap Mutunya Selama Penyimpanan*, Skripsi. FATETA. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sutrisna, E.M. 2013. *Penyakit Degeneratif dengan Pola Hidup Ala Rasulullah SAW*. Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Supriyatno, E., (1994), *Studi Penyimpanan Susu Homogenisasi dalam Kemasan Plastic Cups Polipropilen*, Skripsi, FATETA, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syarief, R., dan H. Halid .1992. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit Arcan, Jakarta.
- Syarif, R. dan Halid, H.1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit Arcan. Jakarta. Kerjasama dengan Pusat Antar Universitas Pangan Dan Gizi IPB.
- Syarief, R.S. Santausa dan B. Isyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Rekayasa Proses Pangan Pusat Antar Universitas dan Gizi IPB. Bogor.
- Syarief, Rizal, S. Santausa dan S. Isyana. 1989. *Teknologi Pengemasan Pangan*. Laboratorium Rekayasa Bioproses Pangan. PAU IPB. Bogor.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Taksonomi Tumbuhan (Spermatohyta)*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Wei, Q., Ma, J., Cai, Y., Yang, L., Liu, Z. 2005. Cytotoxic and Apoptotic Activities of Diarylheptanoids and Gingerol-Related Compounds from the Rhizome of Chinese Ginger. *J. Ethnopharmacology* 102 : 177–184.
- Winarno. 1993. *Pangan, Gizi, Teknologi dan Konsumen*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. 1994. *Sterilisasi Komersial*. PT Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Winarno, F. G. dan S. Koswara. 2002. *Telur : Komposisi, Penanganan, dan Pengolahannya*. M-Brio Press. Bogor.
- Winarno, F.G. 1987. *Mutu, Daya Simpan, Transportasi dan Penanganan Buah-buahan dan Sayuran*. Konferensi Pengolahan Bahan Pangan dalam Swasemba da Eksport. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Yani M., Warsiki E. dan Wulandari N. 2013. *Penilaian Daur Hidup Botol Pet (Polyethylena terephtalate) Pada Produk Minumanlife Cycle Assessment (Lca) Of Pet (Polyethylena terephtalate) Bottles For Drinking Product*. *Jurnal Bumi Lestari*. Vol 13 (2), : 307-317.
- Yani, Mohamad., Endang Warsiki, dan Noviana Wulandari. 2014. *Penilaian Daur Hidup Botol Gelas Pada Produk Minuman Teh*. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*. Vol, 24 (2), :166-178.
- Yusuf Rahmat Rinanda, (2002), *Formulasi, Karakterisasi Kimia dan Uji Aktifitas Antioksidan Produk Minuman Fungsional Tradisional Sari Jahe (Zingiber officinale Rosc.) dan Sari Sereh Dapur (Cymbopogon flexuosus)*, Skripsi, FATETA, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Yuyun dan Delli Gunarsa. 2011. *Cerdas Mengemas Produk Makanan dan Minuman*. Agromedia Pustaka. Jakarta.