

KEAMANAN DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN MINUMAN MADU-GALOHGOR

(Safety and Antioxidant Activity of Honey-Galohgor Beverage)

Rohadi^{1*}, Katrin Roosita¹, Siti Sa'diah²

¹Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia (FEMA), IPB

²Departemen Anatomi Fisiologi dan Farmakologi, Fakultas Kedokteran Hewan (FKH), IPB

ABSTRAK

Galohgor merupakan jamu yang dibuat dari 56 jenis bahan yang berasal dari tumbuhan bagian daun, akar, batang, rempah-rempah, temu-temuan, dan biji-bijian. Minuman madu-galohgor merupakan produk pengembangan dari galohgor yang dicampur dengan madu, agar lebih mudah diterima dan dikomersialkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keamanan dan aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor selama penyimpanan delapan minggu pada suhu 10°C dan 25°C. Analisis yang dilakukan terdiri dari karakteristik fisik (viskositas), karakteristik kimia (pH dan Total Asam Tertitrasi-TAT), aktivitas antioksidan, dan *total plate count* (TPC). Hasil penelitian menunjukkan bahwa viskositas, pH, dan TPC meningkat, sementara TAT dan aktivitas antioksidan menurun selama penyimpanan. Suhu penyimpanan berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap viskositas, aktivitas antioksidan, dan total mikroba minuman madu-galohgor. Waktu penyimpanan berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap viskositas, pH, TAT, aktivitas antioksidan, dan total mikroba minuman madu-galohgor. Hingga delapan minggu masa penyimpanan, total mikroba mencapai maksimal 2×10^3 (suhu ruang) dan 2×10^2 (suhu dingin). Jumlah ini masih aman berdasarkan BSN pada SNI 7388:2009. Meskipun masih aman dianjurkan mengkonsumsi produk minuman madu-galohgor pada suhu dingin untuk meraih manfaat yang optimal.

Kata kunci: aktivitas antioksidan, keamanan jamu, minuman madu-galohgor

PENDAHULUAN

Jamu merupakan obat tradisional yang dibuat dari berbagai bahan alami, berupa bagian dari tumbuh-tumbuhan seperti akar, batang, daun, buah, dan bunga. Jamu dipercaya oleh masyarakat memiliki khasiat dalam menjaga kesehatan tubuh. Kebanyakan orang mengkonsumsi jamu dengan tujuan promotif, yaitu untuk meyegarkan atau menyehatkan badan dan tujuan kuratif, yaitu untuk mengobati penyakit (Diana dkk. 2008).

Salah satu jenis jamu tradisional yang dipercaya berkhasiat terhadap kesehatan adalah jamu galohgor. Galohgor merupakan jamu tradisional yang dibuat dari 56 jenis bahan yang berasal dari tumbuhan bagian daun, akar, batang, rempah-rempah, temu-temuan, dan biji-bijian. Galohgor memiliki manfaat meningkatkan produksi Air Susu Ibu (ASI), mempercepat penyembuhan rahim, dan meningkatkan kebugaran tubuh bagi ibu yang baru melahirkan. Hasil uji *in vivo* menunjukkan bahwa, galohgor dapat meningkatkan produksi susu dan mempercepat pencapaian waktu puncak laktasi (Roosita 2003).

Secara tradisional, Galohgor dibuat dengan cara disangrai dan ditumbuk sehingga berbentuk bubuk dan biasa dikonsumsi secara langsung oleh ibu *postpartum* di Desa Sukajadi, Kecamatan Tamansari, Kabupaten Bogor. Untuk meningkatkan daya terima masyarakat, maka perlu adanya pengembangan produk sehingga dapat meningkatkan citarasa tanpa mengurangi khasiatnya. Salah satunya adalah dengan cara menambahkan madu dan merubah dalam bentuk produk siap untuk diminum (*ready to drink*).

*Korespondensi penulis : rohadi.wiryawinata@gmail.com

Semnas PAGO 2013, Inovasi Produk, Mutu dan Keamanan Pangan

Minuman madu-galohgor merupakan produk pengembangan dari galohgor yang dicampur dengan madu, dengan harapan dapat mudah diterima oleh masyarakat sehingga diproduksi dalam jumlah yang besar. Pemilihan madu untuk pengembangan produk pangan didasarkan pada beberapa alasan, antara lain madu memiliki nilai gizi yang baik, kaya mengandung karbohidrat yang terdiri dari gula sederhana seperti glukosa dan fruktosa, protein, vitamin, dan mineral; madu merupakan bahan makanan alami yang telah banyak digunakan masyarakat; madu dengan kandungan zat gizi yang baik, dipercaya oleh masyarakat memiliki khasiat yang dapat menyehatkan dan menyembuhkan penyakit.

Suatu produk pangan yang diproduksi dalam skala yang besar dan didistribusikan secara luas harus memiliki daya simpan yang cukup lama agar aman dikonsumsi oleh konsumen. Keamanan produk pangan merupakan hal yang sangat penting, sehingga setiap produk yang diproduksi diharuskan mencantumkan keterangan batas kadaluwarsa.

Perlunya informasi bagi masyarakat terkait keamanan produk minuman madu-galohgor untuk menjamin bahwa produk tersebut layak untuk dikonsumsi, maka penelitian ini perlu dilakukan agar dapat menjamin keamanan produk minuman madu-galohgor.

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menganalisis keamanan dan aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor selama penyimpanan delapan minggu pada suhu 10°C dan 25°C. Tujuan khusus penelitian ini adalah (1) mempelajari karakteristik organoleptik (warna, aroma, dan rasa) produk secara kualitatif, (2) menentukan pengaruh penyimpanan terhadap sifat fisik (viskositas) dan sifat kimia (pH dan total asam tertitrasi) minuman madu-galohgor, (3) menentukan aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor selama penyimpanan, dan (4) menentukan cemaran mikroorganisme minuman madu-galohgor selama penyimpanan di rumah.

METODE

Desain, Tempat, dan Waktu

Rancangan percobaan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial (RALF) dengan faktor perlakuan suhu (10°C dan 25°C) dan waktu penyimpanan. Peubah respon yang dianalisis adalah hasil analisis sifat fisik (viskositas), sifat kimia (pH dan total asam tertitrasi), aktivitas antioksidan, dan total mikroba. Data-data yang diperoleh dari hasil uji sifat fisik, kimia, serta mikrobiologi minuman madu-galohgor ditabulasi, kemudian dianalisis secara deskriptif dan inferensia dengan ANOVA (*Analysis of Variance*).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus—November 2012. Penelitian ini merupakan bagian dari penelitian jamu Galohgor yang telah dilaksanakan sejak tahun 2001 (Roosita 2003). Penelitian pendahuluan dilaksanakan pada bulan Maret—Juli 2012. Penelitian utama dilakukan di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia dan Analisis Pangan, Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, serta Laboratorium Seafast Center (PAU), dan Laboratorium Kimia Fisik, Institut Pertanian Bogor.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan yaitu timbangan analitik, alat pemanas listrik, pengaduk elektrik, sentrifuge, vortex, rotavapor, spektrofotometer, pH meter, viskometer, autoklaf, corong,

pipet, Erlenmeyer, tabung uji, dan botol kaca sebagai wadah.

Bahan yang digunakan untuk pembuatan minuman madu-galohgor adalah madu, galohgor, dan air. Bahan-bahan tersebut ditimbang dan dimasukkan ke dalam media PCA (*Plate Count*).

Tahap Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan dengan menggunakan metode uji organoleptik (warna, aroma, dan rasa) pada minuman madu (30 g), *suspending* selama 8 minggu mencapai 200 ml.

Penelitian utama dilakukan dengan menggunakan metode uji organoleptik (warna, aroma, dan rasa) pada minuman madu-galohgor selama 0, 2, 4, dan 8 minggu. Sampel disimpan dalam botol kaca pada suhu dingin dengan refraktor. Analisis karakteristik organoleptik (pH dan Total Asam Tertitrasi) dilakukan dengan selang waktu 0, 2, 4, dan 8 minggu.

Analisis kadar antioksidan dilakukan dengan menggunakan sebagai indikator.

Karakteristik Organoleptik

Produk minuman madu-galohgor berwarna gelap yang ditutup rapat untuk menghindari kontaminasi dari lingkungan. Warna dan rasa diamati secara langsung selama penyimpanan.

Warna produk minuman madu-galohgor tidak mengalami perubahan pada minuman madu-galohgor yang dipanaskan. Pemanasan dapat meningkatkan kandungan dalam minuman madu-galohgor dikarenakan sifat dari senyawa tersebut.

Aroma minuman madu-galohgor berbasal dari galohgor dan madu. Aroma ini dominan dibandingkan dengan

spatula, Erlenmeyer, tabung reaksi, buret, pipet tetes, kuvet, cawan petri steril, pipet mikro, dan botol kaca sebagai wadah penyimpanan.

Bahan yang digunakan terdiri atas bahan utama produk dan bahan untuk analisis. Bahan utama membuat sediaan bubuk galohgor yaitu: daun, akar, batang tumbuh-tumbuhan, rempah-rempah, temu-temuan, dan biji-bijian. Bahan lainnya, madu, air, CMC Na, dan asam sitrat untuk pembuatan minuman madu-galohgor. Bahan kimia yang digunakan adalah NaOH 0,1N, phenolphthalein, aquades, metanol, DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl), *Broth Pepone Water*, dan media PCA (*Plate Count Agar*).

Tahap Penelitian

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk membuat sediaan bubuk (*simplisia*) galohgor dengan menggunakan metode *drumdryer*. Sediaan bubuk galohgor (20 g) dicampurkan dengan madu (30 g), *suspending agent* berupa CMC Na (0.5 g), asam sitrat (0.6 g), serta ditambahkan air hingga mencapai 200 mL sehingga menghasilkan produk minuman madu-galohgor.

Penelitian utama meliputi analisis daya simpan dan keamanan produk minuman madu-galohgor selama 0, 2, 4, 6, dan 8 minggu. Penyimpanan dilakukan selama dua bulan menggunakan kemasan berupa botol kaca yang tertutup rapat, dengan dua perlakuan suhu penyimpanan, yaitu suhu dingin dengan *refrigerator* (10°C) dan suhu ruang (25°C). Analisis yang dilakukan berupa analisis karakteristik organoleptik (warna, aroma, dan rasa), sifat fisik (viskositas), sifat kimia (pH dan Total Asam Titrasi), aktivitas antioksidan, dan total mikroba pada lima kali titik analisis dengan selang waktu dua minggu.

Analisis kadar antioksidan dilakukan menggunakan metode DPPH. Analisis total mikroba digunakan sebagai indikator keamanan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik Produk Minuman Madu-Galohgor

Produk minuman madu-galohgor dikemas menggunakan wadah botol kaca berwarna gelap yang ditutup rapat dengan tujuan agar mencegah terjadinya proses oksidasi dan kontaminasi dari lingkungan luar. Karakteristik organoleptik yang meliputi warna, aroma, dan rasa diamati secara langsung pada produk minuman madu-galohgor sebelum proses pengemasan dan penyimpanan.

Warna produk minuman madu-galohgor adalah coklat muda dan agak keruh. Warna coklat pada minuman madu-galohgor dikarenakan salah satu bahannya adalah madu. Proses pemanasan dapat membuat warna minuman madu-galohgor menjadi coklat, karena gula yang terkandung dalam madu mengalami karamelisasi. Kekeruhan minuman madu-galohgor dikarenakan sifat dari serbuk galohgor yang sulit larut.

Aroma minuman madu-galohgor adalah aroma agak wangi. Aroma wangi pada minuman madu galohgor berasal dari madu yang digunakan pada produk tersebut. Aroma dari madu lebih dominan dibandingkan aroma galohgor, walaupun bubuk galohgor menggunakan bahan-bahan

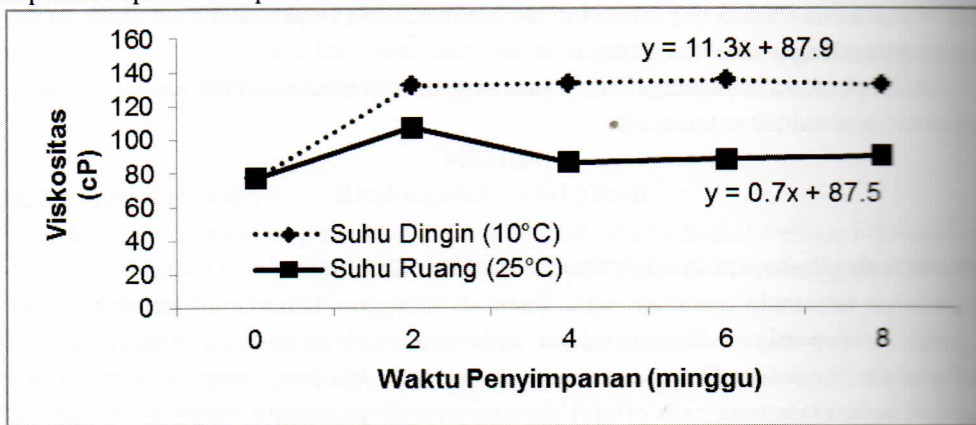
yang banyak mengandung senyawa-senyawa aromatik. Proses pembuatan bubuk galohgor yang menggunakan panas dapat menyebabkan senyawa *volatil* dapat hilang.

Rasa minuman madu-galohgor adalah agak manis. Rasa manis pada minuman madu-galohgor berasal dari madu yang digunakan. Madu pada minuman madu-galohgor selain sebagai pemberi rasa manis juga dapat berperan sebagai pengental dan memperkaya nilai gizi produk. Dilihat dari komposisi kimianya, madu pada umumnya tersusun dari karbohidrat (gula), air serta mineral dan bagian-bagian lain yang sangat kecil jumlahnya.

Pengaruh Penyimpanan terhadap Karakteristik Fisik dan Kimia Minuman Madu-Galohgor

Kekentalan (Viskositas)

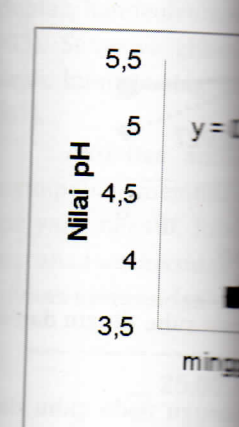
Kekentalan minuman madu-galohgor selama penyimpanan pada suhu dingin memiliki rentang nilai antara 77—135 cP. Penyimpanan produk pada suhu ruang kekentalannya berada pada rentang 77—107 cP. Hasil ini menunjukkan bahwa tingkat kekentalan minuman madu-galohgor tergolong tinggi jika dibandingkan dengan minuman suplemen daun torbangun. Tingginya kekentalan minuman madu-galohgor karena adanya madu dan *suspending agent* yang dapat meningkatkan kekentalan. Peningkatan konsentrasi gula dapat mempengaruhi viskositas atau kekentalan produk minuman. Viskositas minuman suplemen daun torbangun berkisar antara 3.5—4.0 cP (Alfitra *et al.* 2010). Kekentalan minuman madu-galohgor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Nilai viskositas Madu-Galohgor selama penyimpanan pada suhu dingin dan suhu ruang

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa kekentalan minuman madu-galohgor cenderung lebih tinggi pada suhu dingin selama penyimpanan dua bulan. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *slope* yang positif dan lebih besar jika dibandingkan dengan nilai *slope* kekentalan minuman madu-galohgor yang disimpan pada suhu ruang. Peningkatan viskositas terjadi karena sifat higroskopis madu yang dapat mengikat air sehingga aktivitas air (a_w) berkurang dan minuman menjadi semakin kental (Alfitra *et al.* 2010).

Suhu dan waktu penyimpanan ($p < 0.05$) terhadap keasaman mengakibatkan pengaruh yang signifikan dilakukan oleh Iseri (2010). Madu yang disimpan pada suhu ruang menunjukkan Derajat Keasaman (pH) yang lebih rendah. Tingkat keasaman Total Asam Tertitrasi (TAT) pada minuman madu-galohgor. Nilai pH dapat dijadikan indikator kualitas makanan dan minuman. Perubahan pH menyebabkan kondisi lingkungan yang tidak ideal adalah untuk meningkatkan umur simpan produk oleh karena itu kerusakan produk oleh mikroorganisme. Nilai pH dan TAT pada minuman madu-galohgor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai pH Madu-Galohgor selama penyimpanan pada suhu ruang

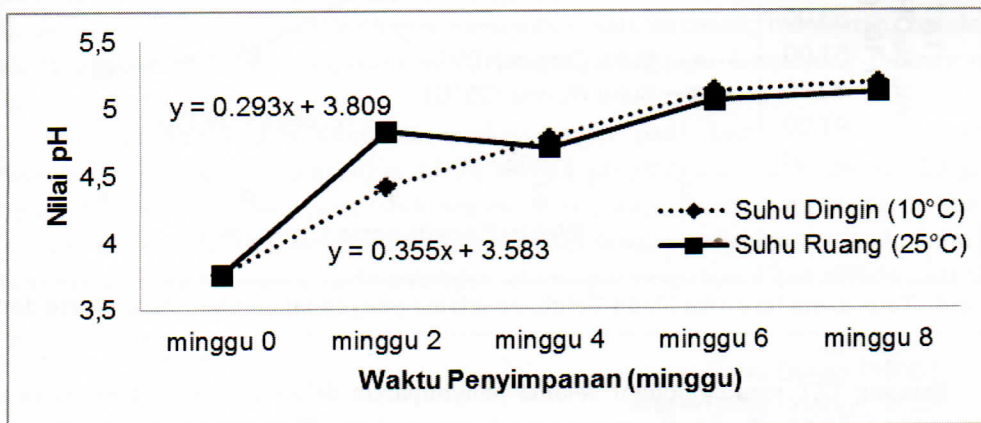
Nilai pH madu-galohgor pada rentang 3.76—5.18. Nilai pH pada minuman madu-galohgor berkisar antara 3.76—5.11. Nilai pH pada minuman madu-galohgor baik selama penyimpanan pada suhu dingin dibandingkan suhu ruang. Nilai pH menunjukkan bahwa minuman madu-galohgor mengalami penurunan nilai pH selama penyimpanan. Hal ini disebabkan oleh proses oksidasi madu-galohgor teroksidasi.

Waktu penyimpanan berpengaruh terhadap derajat keasaman minuman madu-galohgor.

Suhu dan waktu penyimpanan, serta interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap kekentalan (viskositas) minuman madu-galohgor. Suhu rendah dapat mengakibatkan penggumpalan, sehingga kekentalan menjadi meningkat. Penelitian serupa yang dilakukan oleh Iserliyska *et al.* (2012) juga menunjukkan viskositas minuman kacang yang disimpan pada suhu dingin (4°C) mengalami peningkatan yang signifikan selama penyimpanan.

Derajat Keasaman (pH) dan Total Asam Tertitrasi (TAT)

Tingkat keasaman minuman madu-galohgor ditentukan dengan parameter pH dan TAT. Total Asam Tertitrasi menggambarkan banyaknya asam yang dapat dinetralkan dengan NaOH. Nilai pH dapat dijadikan parameter kimia dalam pengolahan ataupun penyimpanan produk makanan dan minuman. Penambahan asam sitrat pada saat pengolahan minuman madu-galohgor menyebabkan kondisi produk menjadi asam ($\text{pH}=3.76$). Tujuan penambahan asam sitrat ini adalah untuk meningkatkan stabilitas, mempertahankan antioksidan, dan mencegah terjadinya kerusakan produk oleh mikroba selama penyimpanan. Selama penyimpanan, terjadi perubahan nilai pH dan TAT pada minuman madu-galohgor. Perubahan nilai pH minuman madu-galohgor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 2.



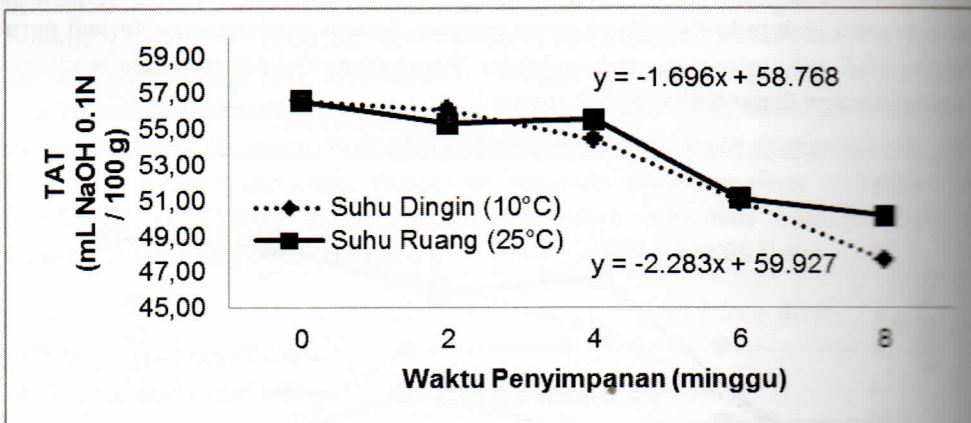
Gambar 2. Nilai pH Madu-Galohgor selama penyimpanan pada suhu dingin dan suhu ruang

Nilai pH madu-galohgor selama penyimpanan delapan minggu pada suhu dingin berada pada rentang 3.76—5.18. Nilai pH pada penyimpanan suhu ruang memiliki rentang nilai antara 3.76—5.11. Nilai pH pada kedua jenis perlakuan suhu penyimpanan memiliki kecenderungan naik selama penyimpanan. Peningkatan nilai pH pada penyimpanan suhu dingin lebih besar dibandingkan suhu ruang, yang ditunjukkan dengan nilai *slope* yang lebih besar. Peningkatan nilai pH menunjukkan bahwa produk minuman madu-galohgor semakin menurun keasamannya selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena asam sitrat yang terdapat pada minuman madu-galohgor teroksidasi.

Waktu penyimpanan dan interaksi faktor suhu dan waktu berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap derajat keasaman (pH). Namun, faktor suhu penyimpanan tidak berpengaruh nyata

terhadap derajat keasaman (pH) minuman madu-galohgor. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka derajat keasaman minuman madu-galohgor akan semakin meningkat. Lama waktu penyimpanan dapat menyebabkan penurunan kandungan asam asialat pada suatu bahan. Nilai pH produk saling terkait dengan total asamnya.

Total Asam Tertitrasi (TAT) digunakan untuk mengetahui tingkat keasaman dan kandungan asam pada suatu produk. Total asam tertitrasi berhubungan terbalik dengan nilai pH sehingga semakin tinggi nilai pH maka total asam tertitrasi semakin rendah. Salah satu faktor yang mempengaruhi tingkat keasaman adalah kadar total asam pada bahan. Asam organik dalam bahan pangan dapat mempengaruhi citarasa, kecerahan warna, serta berhubungan dengan stabilitas bahan pangan dan mutu simpan. Hasil pengamatan total asam tertitrasi selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Total asam tertitrasi Madu-Galohgor selama penyimpanan pada suhu dingin dan suhu ruang

Rentang TAT madu-galohgor selama penyimpanan delapan minggu pada suhu dingin berkisar antara 47.64—56.50. Total asam tertitrasi pada penyimpanan suhu ruang memiliki rentang nilai antara 50.10—56.50. Total asam tertitrasi pada kedua jenis perlakuan penyimpanan memiliki kecenderungan turun selama penyimpanan, ditunjukkan dengan nilai slope yang negatif. Pada penyimpanan suhu dingin penurunan TAT lebih besar dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu ruang, ditunjukkan dengan nilai slope yang lebih negatif. Hal ini menunjukkan bahwa keasaman minuman madu-galohgor mengalami penurunan seiring lamanya penyimpanan.

Waktu penyimpanan berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap Total Asam Tertitrasi. Namun, suhu penyimpanan dan interaksi faktor suhu dan waktu tidak berpengaruh nyata terhadap TAT minuman madu-galohgor. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka TAT minuman madu-galohgor semakin berkurang. Penurunan total asam tertitrasi pada produk selama penyimpanan dapat terjadi akibat pemanfaatan asam untuk pertumbuhan mikroba terutama kapang. Khamir dan kapang dapat memecah asam organik alamiah pada bahan.

Pengaruh Penyimpanan

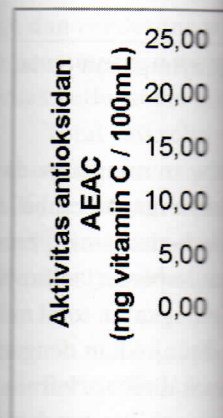
Analisis antioksidan selama penyimpanan terhadap karena bahan-bahan

antioksidan (Roosita et al. 2010). Aktivitas antioksidan vitamin C per 100 mL bebas dengan rata-rata setara dengan kemampuan tergolong rendah jika dibandingkan aktivitas total antioksidan (Damayanthi et al. 2010).

Secara kualitatif flavonoid, glikosida, triterpenoid, alkaloid yang terdapat beluntas, handeuleum, k (2013). Senyawa glikosida kurirah, kumiskucing, m (2013).

Aktivitas antioksidan penyimpanan memiliki slope yang negatif. Nilai penurunan antioksidan aktivitas antioksidan m

4.



Gambar 4. Aktivitas antioksidan dan Suhu

Selama penyimpanan vitamin C per 100 mL pa

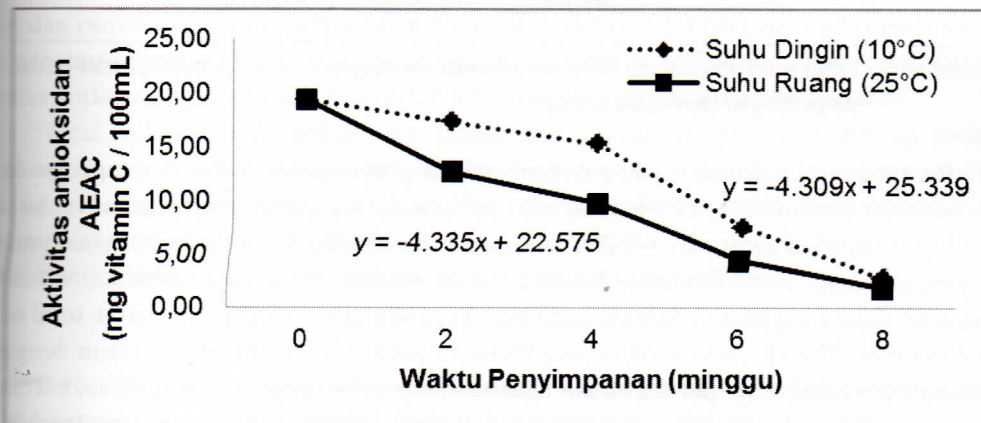
Pengaruh Penyimpanan terhadap Antioksidan Minuman Madu-Galohgor

Analisis antioksidan minuman madu-galohgor dilakukan untuk mempelajari pengaruh lama penyimpanan terhadap aktivitas antioksidan. Kandungan antioksidan galohgor cukup tinggi, karena bahan-bahan yang digunakan untuk pembuatan galohgor mengandung senyawa antioksidan (Roosita *et al.* 2008).

Aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor pada awal pembuatan sebesar 19.35 mg vitamin C per 100 mL. Hal ini berarti bahwa minuman madu-galohgor dapat mereduksi radikal bebas dengan rata-rata dalam 100 mL minuman mampu mereduksi radikal bebas DPPH yang setara dengan kemampuan 19.35 mg vitamin C. Antioksidan minuman madu-galohgor masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan bekatul, namun lebih tinggi dari jus tomat. Besarnya aktivitas total antioksidan bekatul adalah 28.74mg/100g sedangkan jus tomat 1.87mg/100g (Damayanthi *et al.* 2010).

Secara kualitatif galohgor mengandung senyawa-senyawa bioaktif seperti alkaloid, flavonoid, glikosida, triterpenoid, vitamin C, karotenoid, vitamin E, dan senyawa fenol. Senyawa alkaloid yang terdapat dalam jamu galohgor bersumber dari antawali, alpukat, babadotan, beluntas, handeuleum, kibeling, memeniran, singgugu, kencur, koneng, ketumbar (Naik & Juvekar 2013). Senyawa glikosida pada galohgor bersumber dari antawali, babadotan, handeuleum, warah, kumiskucing, memeniran, tempuyang, sembung, singgugu, lempuyang (Munawar *et al.* 2013).

Aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor pada kedua jenis perlakuan suhu penyimpanan memiliki kecenderungan turun selama penyimpanan, ditunjukkan dengan nilai *slope* yang negatif. Nilai *slope* yang lebih negatif pada penyimpanan suhu ruang menunjukkan penurunan antioksidan yang lebih besar dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu dingin. Aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Aktivitas Antioksidan Madu-Galohgor selama Penyimpanan pada Suhu Dingin dan Suhu Ruang

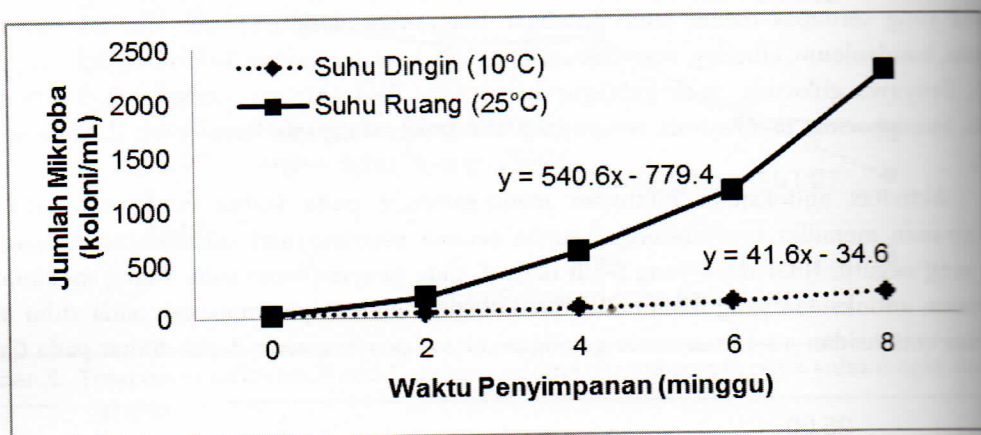
Selama penyimpanan delapan minggu aktivitas antioksidan turun menjadi 2.72 mg vitamin C per 100 mL pada suhu dingin dan 1.82 mg vitamin C per 100 mL pada suhu ruang. Suhu

dan waktu penyimpanan, serta interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap aktivitas antioksidan. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor semakin berkurang.

Berkurangnya aktivitas antioksidan dapat dikarenakan terjadinya proses oksidasi selama penyimpanan. Perlakuan penyimpanan pada suhu dingin tidak berbeda nyata dengan penyimpanan pada suhu ruang untuk atribut laju penurunan aktivitas antioksidan madu-galohgor. Pengurangan aktivitas antioksidan pada suhu dingin terjadi lebih lambat dibandingkan pada suhu ruang.

Pengaruh Penyimpanan terhadap Total Mikroba Minuman Madu-Galohgor

Analisis mikrobiologis dilakukan untuk mengetahui pertumbuhan bakteri, kapang dan khamir selama masa penyimpanan. Salah satu metode yang digunakan untuk menganalisis pertumbuhan mikroba adalah TPC (*Total Plate Count*). Total mikroba minuman madu-galohgor selama penyimpanan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Total mikroba dalam minuman Madu-Galohgor selama penyimpanan pada suhu dingin dan suhu ruang

Rentang total mikroba madu-galohgor selama penyimpanan delapan minggu pada suhu dingin berkisar antara 27—195 koloni/mL. Total mikroba pada penyimpanan suhu ruang memiliki rentang nilai antara 27—2 250 koloni/mL. Total mikroba pada kedua jenis perlakuan suhu penyimpanan memiliki kecenderungan naik selama masa penyimpanan, ditunjukkan dengan nilai *slope* yang positif. Namun, pada penyimpanan suhu ruang peningkatan total mikroba jauh lebih besar dibandingkan dengan penyimpanan pada suhu dingin, ditunjukkan dengan nilai *slope* yang lebih besar. Laju pertumbuhan mikroba pada suhu dingin dapat ditekan, karena pada suhu yang rendah mikroorganisme menjadi tidak aktif. Suhu penyimpanan yang rendah dapat mempengaruhi aktivitas enzim yang mengkatalisasi reaksi-reaksi biokimia dalam sel mikroorganisme (Warsiki & Damanik 2012). Pada suhu ruang, pertumbuhan mikroorganisme dapat berlangsung secara optimum sehingga laju pertumbuhan mikroba lebih tinggi.

BSN (2009) dalam untuk minuman khusus koloni/mL. Hingga dua mencapai maksimal 2x10⁶ SN 7388:2009, hasil ini

Suhu dan waktu ($p < 0.05$) terhadap total maka total mikroba akan merusak yang disebabkan dan sinar. Penyimpanan yang lebih besar.

Perlakuan penyimpanan pada suhu dalam masa penyimpanan pertumbuhan mikroba se pangan dapat mempengaruhi terdapat dalam minuman yang banyak ditemukan

Simpulan

Karakteristik meliputi warna, aroma, agak keruh, aroma agak

Kekentalan (suhu dingin dan cenderung suhu penyimpanan mer Aktivitas antioksidan m

Total mikroba namun masih aman ($p < 0.05$) terhadap kelas penyimpanan berpengaruh tertitrisasi, antioksidan.

Saran

Perlu dilakukan aktivitas antioksidan dilakukan untuk meli

BSN (2009) dalam SNI 7388:2009, menetapkan batas maksimum cemaran mikroba untuk minuman khusus ibu hamil dan menyusui berbentuk cair (pasteurisasi) adalah $<1 \times 10^5$ koloni/mL. Hingga dua bulan masa penyimpanan, total mikroba dalam minuman madu-galohgor mencapai maksimal 2×10^3 (suhu ruang) dan 2×10^2 (suhu dingin). Berdasarkan BSN (2009) pada SNI 7388:2009, hasil ini menunjukkan bahwa minuman madu-galohgor aman untuk dikonsumsi.

Suhu dan waktu penyimpanan, serta interaksi kedua faktor tersebut berpengaruh nyata ($p < 0.05$) terhadap total mikroba. Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu penyimpanan maka total mikroba akan semakin banyak. Waktu penyimpanan dapat mempengaruhi efek kerusakan yang disebabkan oleh pertumbuhan mikroba, keaktifan enzim, serta kadar air, oksigen dan sinar. Penyimpanan produk pangan yang lebih lama akan dapat menyebabkan kerusakan yang lebih besar.

Perlakuan penyimpanan pada suhu dingin berbeda nyata ($p < 0.05$) lebih rendah dengan penyimpanan pada suhu ruang untuk atribut pertumbuhan total mikroba madu-galohgor. Suhu dalam masa penyimpanan, termasuk pemanasan atau pendinginan dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroba sehingga dapat menyebabkan kerusakan bahan pangan. Kerusakan bahan pangan dapat mempengaruhi mutu dan keamanan pangan itu sendiri. Jenis mikroba yang terdapat dalam minuman madu-galohgor belum diidentifikasi, namun beberapa jenis mikroba yang banyak ditemukan pada produk jamu adalah bakteri, kapang, dan khamir.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Karakteristik produk minuman madu-galohgor ditentukan sebelum penyimpanan yang meliputi warna, aroma, dan rasa. Produk minuman madu-galohgor berwarna coklat muda dan agak keruh, aroma agak wangi, serta rasa yang agak manis.

Kekentalan (viskositas) minuman madu-galohgor cenderung meningkat pada suhu dingin dan cenderung stabil pada penyimpanan suhu ruang. Nilai pH pada kedua jenis perlakuan suhu penyimpanan memiliki kecenderungan naik, sedangkan TAT (Total Asam Tertitrasi) turun. Aktivitas antioksidan minuman madu-galohgor menurun selama masa penyimpanan.

Total mikroba pada kedua jenis perlakuan suhu penyimpanan cenderung meningkat, namun masih aman untuk dikonsumsi. Berdasarkan analisis, suhu penyimpanan berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap kekentalan, antioksidan, dan total mikroba minuman madu-galohgor. Waktu penyimpanan berpengaruh ($p < 0.05$) terhadap kekentalan, derajat keasaman, total asam tertitrasi, antioksidan, dan total mikroba minuman madu-galohgor.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut tentang bahan pendapar untuk mempertahankan aktivitas antioksidan madu-galohgor. Analisis kandungan zat gizi selama penyimpanan dapat dilakukan untuk melihat stabilitasnya.

