

PENGARUH SUHU PEMASAKAN VAKUM DAN PENAMBAHAN NATRIUM METABISULFIT ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) TERHADAP SIFAT FISIKOKIMIA GULA CAIR TEBU HIJAU

Musthofa Lutfi⁽¹⁾, Rohisu Rizki Nadifa⁽²⁾, Bambang Dwi Argo⁽³⁾

⁽¹⁾Jurusan Keteknikan Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia. lutfi@ub.ac.id

⁽²⁾Program Study Teknik Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia. oisrohis@gmail.com

⁽³⁾Jurusan Keteknikan Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Indonesia. dwiargo@ub.ac.id

Terdapat beberapa varietas tebu (*Saccharum officinarum*) di Indonesia yang digunakan sebagai bahan baku industri gula. Salah satu varietas yaitu PS-862 (tebu hijau) dimanfaatkan sebagai bahan minuman tebu segar. Penelitian ini mencoba mengolah nira tebu hijau untuk dijadikan menjadi gula cair tebu. Metode pemasakan vakum digunakan sebagai proses pengolahannya serta Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) sebagai bahan tambahannya. Analisis pengaruh suhu pemasakan vakum gula cair tebu hijau (55°C, 60°C, 65°C, dan 70°C) dan penambahan Natrium Metabisulfit 200ppm, 400ppm, dan 600ppm dilakukan untuk diketahui pengaruhnya terhadap sifat fisiko-kimia yang meliputi gula reduksi, intensitas warna, viskositas, dan organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan terbaik diperoleh dari suhu pemasakan vakum 65°C dan penambahan Natrium Metabisulfit sebesar 400 ppm.

Kata kunci : Gula Cair, Natrium Metabisulfit, Suhu Pemasakan vakum, Tebu Hijau

PENDAHULUAN

Tebu termasuk famili rumput-rumputan. Tanaman ini memerlukan udara panas yaitu 24-30 °C dengan perbedaan suhu musiman tidak lebih dari 10 °C. Tanah ideal bagi bagi tanaman tebu adalah tanah berhumus dengan pH antara 5,7-7.

Batang tebu mengandung serat dan kulit batang (12,5%) dan nira yang terdiri dari air, gula, mineral, dan bahan non gula lainnya (87,5%) [1]. Tebu mengandung sekitar 15% gula alami dan juga kaya akan vitamin dan mineral sehingga menjadikannya minuman yang lebih sehat (Qudsieh et al. 2001) Penelitian tentang proses pembuatan gula cair tebu masih sangat sedikit, baik dari segi pemanfaatan varietas tebu maupun dari segi proses pengolahannya. Proses pembuatan gula cair dapat terjadi reaksi maillard maupun karamelisasi karena pemasakan menggunakan suhu yang tinggi. Sehingga diperlukan adanya pengolahan dengan penguapan dengan suhu rendah (vakum) yang merupakan proses melibatkan pindah panas dan pindah massa secara simultan (Cao, et.al. 2012). Masalah utama dalam jus tebu adalah berubah menjadi kehitaman selama penyimpanan karena aktivitas enzimatis (Chauhan et al. 2002). Masalah utama lainnya adalah sedimentasi yang muncul selama penyimpanan. Dalam proses vakum sebagian air akan diuapkan sehingga diperoleh suatu produk yang kental (konsentrat)[3]. Tekanan

tinggi telah ditemukan dalam laporan sebelumnya juga menyebabkan perubahan non-signifikan dalam pH dan TSS jus buah dan sayuran (Chen et al. 2015). Aplikasi tekanan tinggi telah ditemukan untuk mengurangi aktivitas enzimatis dan mikroba dalam jus buah dan sayuran yang berbeda (Unni et al. 2011). Polifenol oksidase (PPO) dan peroksidase (POD) enzim terutama respon-sible untuk reaksi pencoklatan enzimatis yang mengarah ke perubahan warna buah segar dan jus sayuran. Perlakuan iradiasi dalam kombinasi dengan aditif kimia juga telah dicoba untuk pelestarian jus tebu (Mishra et al. 2011). Cairan tebu juga cepat rusak karena adanya jumlah gula yang tinggi yang mendapat fer-mented oleh mikroorganisme. Cairan tebu mengandung jumlah aktivitas PPO dan POD yang signifikan, yang perlu diperiksa segera setelah ekstraksi untuk mencegah browning.

BAHAN DAN METODE

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah Evaporator vakum (kapasitas 1-18 liter, sistem *double jacket*), Refraktometer, Wajan, Kompor, Saringan, Gelas ukur, Baskom, Timbangan digital, Spatula, Cawan, Stopwatch, pH meter. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah nira tebu hijau dan Natrium Metabisulfit ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$).

Metodologi

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Pengolahan Pangan dan Hasil Pertanian (TPPHP) dan Laboratorium Pengujian Pangan dan Mutu, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya Malang pada bulan Februari 2015 - Mei 2015.

Penelitian disusun menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor yaitu suhu pemasakan vakum (55°C, 60°C, 65°C, dan 70°C) dan penambahan Natrium Metabisulfit sebesar 200ppm, 400ppm, dan 600ppm. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 2 kali sehingga diperoleh 24 satuan percobaan. Data dianalisis dengan menggunakan metode analisis ragam (*Analysis of Variant* atau ANOVA) yang dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ dengan selang kepercayaan 5% dan 1%.

Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Bahan

Tebu hijau yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari petani tebu hijau di Kota Tulungagung. Enam tebu hijau dipilih yang bagian bawah hingga tengah (bagian tebu dengan

kulit yang masih berwarna hijau) lalu dikupas kulitnya dan dibersihkan. Kemudian diambil ekstrak nira tebu hijau dengan menggunakan alat penggiling tebu.

2. Proses Persiapan Natrium Metabisulfit

Natrium Metabisulfit diukur massanya

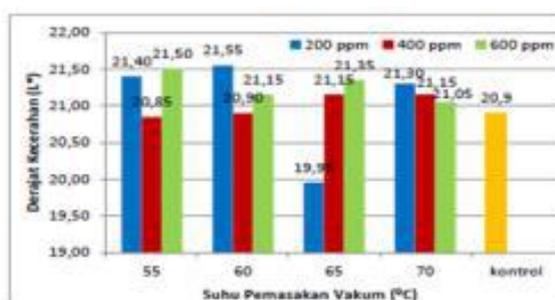
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik Bahan Baku

Sampel nira tebu yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan gula cair tebu hijau terlebih dahulu dilakukan analisis meliputi nilai pH (derajat keasaman) dan nilai derajat brixnya. Nilai pH pada nira tebu hijau yang digunakan selama penelitian memiliki rata – rata 5,9 dan nilai rerata derajat brix nira tebu hijau sebesar 9,29.

2. Gula Reduksi Gula Cair Tebu Hijau

Pada penelitian ini gula reduksi merupakan parameter sifat kimia dari kualitas gula cair tebu hijau. Berdasarkan analisis ragam (ANOVA), Perlakuan yang Dilakukan dalam penelitian pembuatan gula cair tebu hijau ini memberikan pengaruh sangat nyata terhadap gula reduksi.



Gambar 1 Grafik Gula Reduksi Gula Cair Tebu Hijau

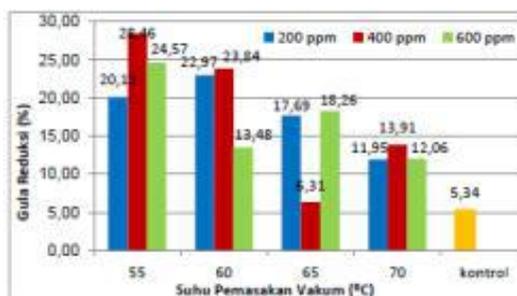
Pada gambar 1 menunjukkan bahwa rerata total gula reduksi gula cair tebu hijau berkisar antara 6,31 – 28,46 % yang mana nilai tertinggi ada pada pemberian suhu paling rendah yakni suhu 55°C. Hasil analisis menggambarkan rata – rata kandungan gula reduksi pada perlakuan suhu di pemasakan vakum relatif cenderung menurun seiring dengan meningkatnya suhu pemasakan. Hal ini diduga tekanan vakum yang rendah pada saat

suhu pemasakan vakum yang rendah sehingga menjadikan waktu pemasakan lebih lama dan sukrosa banyak terinversi menjadi gula reduksi dibanding dengan suhu pemasakan yang tinggi namun dengan waktu yang cepat. kandungan derajat brix dan pH nira tebu hijau diduga juga mempengaruhi kadar gula reduksi, bahwa laju inversi akan semakin besar pada kondisi pH rendah

3. Derajat Kecerahan (L*)

Hasil analisis rerata data derajat kecerahan yang diperoleh juga dilakukan analisis sidik ragam

(ANOVA) yang menunjukkan bahwa perlakuan suhu pemasakan vakum dan pemberian Natrium Metabisulfit berpengaruh nyata terhadap rerata derajat kecerahan.



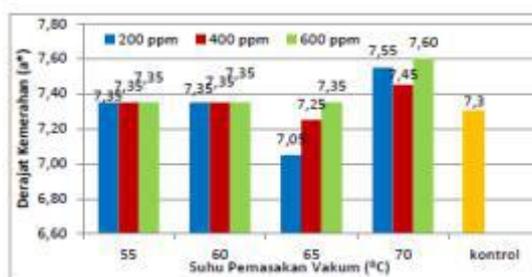
Gambar 2 Grafik Derajat Kecerahan Gula Cair Tebu Hijau

Perlakuan pemasakan suhu vakum dan pemberian Natrium Metabisulfit mengakibatkan konsentrasi nira tebu hijau semakin meningkat sehingga warna nira tebu menjadi semakin gelap. Hal ini diduga disebabkan oleh pigmen klorofil yang mudah terdegradasi akibat paparan panas sehingga klorofil mulai terdegradasi dan mengalami perubahan warna dari warna dasar hijau menjadi

kecoklatan sehingga tingkat kecerahan akan semakin menurun.

4. Derajat Kemerahan (a*)

Hasil Analisis Ragam (ANOVA) derajat kemerahan (a*) menunjukkan bahwa perlakuan suhu pemasakan vakum dan pemberian Natrium Metabisulfit berpengaruh sangat nyata.



Gambar 3. Grafik Derajat Kemerahan Gula Cair Tebu Hijau

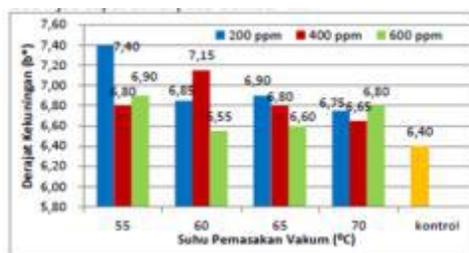
Pada Gambar3 menunjukkan bahwa derajat kemerahan berkisar antara 7,05 sampai dengan 7,60. Suhu pemasakan vakum tertinggi memiliki nilai tingkat kemerahan tertinggi yakni 7,60, sedangkan pemasakan 55°C, 60°C, dan 65°C rata – rata memiliki nilai tingkat kemerahan yang sama hanya saja turun agak drastis di suhu 65°C. Pada grafik menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pemasakan maka rerata tingkat kemerahan cenderung meningkat hal ini diduga kondisi pada

suhu tertinggi yakni 70°C gula mengalami reaksi karamelisasi. Derajat kemerahan yang tinggi juga bisa dikarenakan oleh kandungan antosianin yang merupakan pigmen penyebab warna kemerahan dan larut dalam air yang letaknya berada di dalam cairan sel yang berasal dari nira tebu itu sendiri. Warna yang terkandung dalam nira tebu sebanyak 17% dari jumlah zat bukan gula. Zat warna tersebut antara lain klorofil, antosianin, sakaretin, dan tanin.

5. Derajat kekuningan (b*)

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan suhu pemasakan

vakum dan penambahan Natrium Metabisulfit tidak berpengaruh nyata.



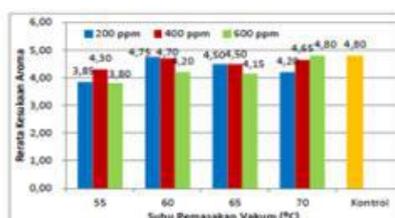
Gambar 4. Grafik Derajat Kekuningan Gula Cair Tebu Hijau

Rerata perubahan tingkat kekuningan gula cair tebu hijau akibat suhu pemasakan vakum dan penambahan Natrium Metabisulfit berkisar antara 6,55-7,40. Rerata tingkat kekuningan cenderung menurun pada suhu 60°C, 65°C, dan 70°C. Hal ini diduga disebabkan oleh kadar klorofil dalam nira tebu hijau yang berbeda – beda sehingga dihasilkan rerata tingkat kekuningan yang berbeda pula. Pada tanaman tingkat tinggi ada 2 macam klorofil yaitu klorofil-a (C₅₅H₇₂O₅N₄Mg) yang berwarna hijau tua dan klorofil-b (C₅₅H₇₀O₆N₄Mg) yang berwarna hijau kekuningan (hijau muda). Oleh karena hal tersebut, dapat dikatakan bisa jadi derajat

kekuningan berasal dari zat yang terkandung pada nira tebu itu sendiri yang mana pada suhu yang rendah, kandungan klorofil-b pada nira tebu hijau lebih tinggi dibanding klorofil-b pada suhu yang lebih tinggi.

6. Viskositas

Berdasarkan analisis ragam (ANOVA), perlakuan suhu pemasakan vakum dan penambahan Natrium Metabisulfit terhadap rerata viskositas gula cair tebu hijau tidak berpengaruh nyata dan menunjukkan perbedaan sangat nyata terhadap aroma gula cair tebu hijau.

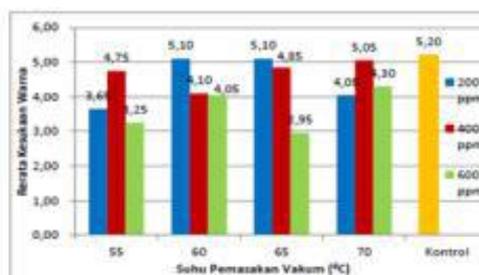


Gambar 5. Grafik Viskositas Gula Cair Tebu Hijau

7. Uji Organoleptik Warna

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa suhu pemasakan vakum dan

pemberian Natrium Metabisulfit berpengaruh sangat nyata.



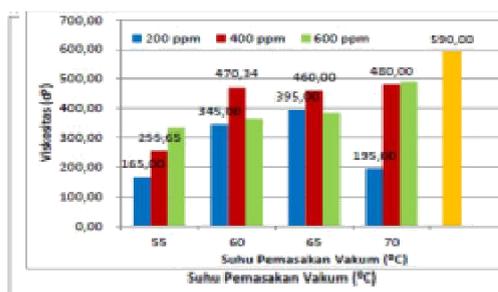
Gambar 6. Grafik Organoleptik Warna Gula Cair Tebu Hijau

Pada gambar 6 dapat dilihat bahwa gula cair tebu hijau dengan suhu pemasakan vakum yang tinggi lebih baik mutunya daripada variasi pelakuan yang lain. Suhu pemasakan vakum 60°C dan 65°C dengan penambahan Natrium Metabisulfit 200 ppm memiliki nilai lebih tinggi daripada suhu 55°C dan 70°C. Hal ini dikarenakan pada suhu 60°C dan 65°C merupakan suhu optimal pemasakan yang tidak menimbulkan reaksi karamelisasi serta warna gula cair tebu hijau yang khas dan pas. Suhu evaporasi memberi pengaruh beda nyata terhadap warna.

Bucheli dan Robinson (1994) mempelajari kontribusi enzimatis browning untuk warna dalam jus tebu dan menemukan POD menjadi lebih panas stabil dibandingkan dengan PPO dalam jus tebu, namun, PPO berkontribusi lebih terhadap pencoklatan enzimatis.

8. Uji Organoleptik Aroma

Hasil analisis ragam (ANOVA) menunjukkan bahwa perlakuan suhu pemasakan vakum dan penambahan Natrium Metabisulfit



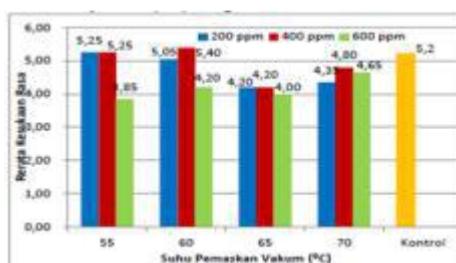
Gambar 7. Grafik Organoleptik Aroma Gula Cair Tebu Hijau

Pada gambar 7 menunjukkan bahwa aroma yang paling disukai konsumen terdapat pada suhu pemasakan 70°C dengan penambahan Natrium Metabisulfit sebesar 600ppm. Hal ini diduga karena zat volatil dalam nira tebu sudah terurai sehingga bisa menimbulkan aroma khas pada setiap produk gula cair tebu hijau. Charalombous (1995) menyatakan bahwa komponen aroma sangat berkaitan dengan konsentrasi komponen bahan

penyusun seperti karbohidrat, protein, dan lemak. Konsentrasi ini juga dipengaruhi oleh sifat volatil dari aroma itu sendiri sehingga memunculkan aroma khas tebu.

9. Uji Organoleptik Rasa

Hasil analisis ragam (ANOVA) untuk rasa menyatakan memiliki pengaruh sangat nyata



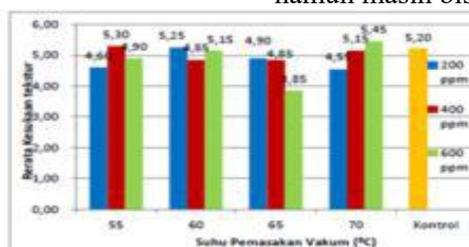
Gambar 8. Grafik Organoleptik Rasa Gula Cair Tebu Hijau

Pada gambar 8 menunjukkan bahwa panelis cenderung lebih suka produk gula cair tebu hijau dengan suhu pemasakan vakum yang rendah dan penambahan Natrium Metabisulfit yang rendah. Hal ini diduga panelis suka rasa gula cair tebu yang masih khas rasa tebunya dan manis. Hasil analisis ANOVA semakin bisa membuktikan bahwa masing – masing panelis mempunyai tingkat kesukaan yang hampir berbeda terhadap rasa setiap produk gula cair tebu hijau. Hal ini diduga karena adanya rasa dan aroma yang timbul karena zat volatil yang telah terurai. Rasa khas gula cair

tebu muncul dengan suhu pemasakan 60°C dengan penambahan Natrium Metabisulfit 400 ppm

10. Uji Organoleptik Tekstur

Hasil analisis ragam (ANOVA) diperoleh data bahwa perlakuan suhu pemasakan vakum dan penambahan Natrium Metabisulfit berpengaruh sangat nyata terhadap kesukaan kekentalan gula cair tebu hijau. Hal ini berarti panelis mempunyai tingkat kesukaan yang berbeda terhadap kekentalan tiap produk gula cair tebu hijau. sehingga dapat disimpulkan bahwa konsumen lebih menyukai produk gula cair dengan kekentalan yang tinggi namun masih bisa dialirkan



Gambar 9. Grafik Organoleptik Tekstur Gula Cair Tebu Hijau

Pada gambar 9 menunjukkan bahwa suhu pemasakan vakum 70°C dan 600 ppm Natrium Metabisulfit memiliki nilai tertinggi yakni sebesar 5,45, nilai rerata ini diduga memiliki tingkat kesukaan paling tinggi karena memang pada uji viskositas, nilai suhu 70°C dan 600 ppm Natrium Metabisulfit memang memiliki nilai viskositas yang meningkat, tertinggi ke 2 setelah suhu 60°C dengan suhu 400 ppm.

11. Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik ditentukan menggunakan metode *weighted average*, dimana pada masing – masing parameter diberi bobot sesuai dengan tingkat kepentingan dari parameter tersebut terhadap kualitas gula cair tebu hijau yang dihasilkan. Parameter yang diberi bobot terbanyak adalah parameter yang paling penting dari semua parameter yang didasarkan pada tujuan penelitian ini, yaitu gula reduksi kemudian intensitas warna, viskositas dan yang terakhir uji organoleptiknya.

Dari hasil perhitungan, perlakuan suhu pemasakan vakum 65°C dan penambahan 400 ppm Natrium Metabisulfit (T3N2) merupakan perlakuan terbaik dengan total skor sebesar 84. Hal ini dapat terjadi karena gula cair tebu hijau dengan perlakuan ini memiliki gula reduksi yang paling rendah.

Makin rendah gula reduksi, makin bagus kualitasgula tersebut . Selain itu pada perlakuan ini juga memiliki nilai derajat kecerahan pada urutan

ke 6 dan urutan ke 5 untuk nilai derajat kemerahannya dan derajat kekuningannya. Sehingga dari segi warna, dapat dideskripsikan bahwa gula cair tebu hijau yang dihasilkan oleh perlakuan ini memiliki warna cerah kuning kecoklatan.

KESIMPULAN

Suhu pemasakan vakum memberikan banyak pengaruh terhadap sifat fisikokimia dari gula cair tebu hijau, diantaranya ialah gula reduksi, intensitas kecerahan, dan uji organoleptik. Sedangkan variasi pemberian Natrium Metabisulfit tidak memberikan pengaruh yang nyata kepada sifat fisikokimia. Gula reduksi terendah diperoleh pada suhu pemasakan vakum 65°C dengan penambahan Natrium Metabisulfit sebesar 400 ppm. Tingkat kecerahan gula cair tebu hijau yang paling tinggi ada pada perlakuan suhu 60°C dan warna yang paling disukai dilihat dari skor rerata warna yang paling tinggi yakni pada suhu 60°C dan 65°C. Perlakuan terbaik berdasarkan metode *Weighted Average* ada pada perlakuan suhu pemasakan vakum 65°C dan penambahan Natrium Metabisulfit sebesar 400 ppm.

DAFTAR PUSTAKA

- Notojoewono, A.W. 1981. Tebu. PT. Soeroengan. Jakarta.
- Winarno, F.G, 1993. Pangan dan Gizi Konsumen. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Brawijaya. Malang.
- Bucheli CS, Robinson SP (1994) Contribution of enzymatic browning to color in sugarcane juice. *J Agric Food Chem* 42:257–261
- Cao X, BE X, Huang W, Wu J, Hu X, Liao X (2012) Changes of quality of high hydrostatic pressure processed cloudy and clear strawberry juices during storage. *Innov Food Sci Emerg Technol* 16:181–190
- Chauhan OP, Singh D, Tyagi SM, Balyan DK (2002) Studies on preservation of sugarcane juice. *Int J Food Prop* 5:217–229
- Chen X, Qin W, Ma L, Feng Xu, Peng Jin, Zheng Y (2015) Effect of high pressure processing and thermal treatment on physicochemical parameters, antioxidant activity and volatile compounds of green asparagus juice. *LWT Food Sci Technol* 62:927–933
- Mishra BB, Gautam S, Sharma A (2011) Shelf life extension of sugarcane juice using preservatives and gamma radiation processing. *J Food Sci* 76:M573–M578
- Qudsieh HYM, Yusof S, Osman A, Rahman RA (2001) Physicochemical changes in sugarcane (*Saccharum officinarum* var Yellow cane) and the extracted juice at different proportion of the stem during development and maturation. *Food Chem* 75:131–137
- Unni LE, Chauhan OP, Raju PS, Bawa AS (2011) High pressure processing of foods: present status and future strategies. *Int J Food Ferment Technol* 1:49–62