



PENGARUH SUHU PASTEURISASI DAN DAYA PENYINARAN ULTRAVIOLET TERHADAP ORGANOLEPTIK DAN TOTAL MIKROBA AIR TEBU (*Saccharum Officinarum L.*)

[Effect of Pasteurization Temperature and Ultraviolet Irradiation on Organoleptics and Total Microbial of Sugarcane (*Saccharum Officinarum L.*) Juice]

Wa Ode Mazwin Lestari^{1*}, Tamrin¹, Ansharullah¹

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Univeristas Halu Oleo.

*Email: mazwinlestari111@gmail.com (Telp: +6282293817872)

Diterima tanggal 8 Mei 2019
Disetujui tanggal 25 Mei 2019

ABSTRACT

The aim of this research was to study the effect of the interaction between pasteurization temperature and ultraviolet light irradiation on the organoleptic and total microbial assessment of sugarcane juice. This study used a randomized block design (RBD), with the factorial design of two factors and three replications. The first factor was ultraviolet irradiation which consisted of three levels, U0 (without UV irradiation), U1 (15 minutes), and U2 (25 minutes) while the second factor was the pasteurization temperature consisting of three levels, P0 (without pasteurization), P1 (80°C temperature), and P2 (90 °C) using 40 watts of UV light. The observation variables were total microbial analysis, pH value, viscosity analysis, and organoleptic test (color, aroma, and taste). The data were analyzed using Analysis of Variance. Organoleptic assessment results that had a significant effect on the observed variables then further analyzed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 95% level of confidence ($\alpha = 0.05$). The results show that the most preferred product of sugarcane juice by panelists was the one with 25 minutes ultraviolet irradiation and 80°C pasteurization temperature and showed with an average score of 3.59 (like). The physicochemical test results of the selected sugarcane juice sample had total microbes, pH values, and viscosities of 7.67×10^3 , 3.95, and 1.53, respectively. Meanwhile, the total microbial values obtained in the control treatment were 1.14×10^4 CFU/ml while the selected treatment had 7.67×10^3 CFU/ml. However, this value did not meet the national standard of 1×10^2 CFU/ml.

Keyword: Pasteurization, ultraviolet, sugar cane juice.

ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh interaksi suhu pasteurisasi dan daya penyinaran sinar ultraviolet terhadap penilaian organoleptik dan total mikroba air tebu. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama yang terdiri dari 3 taraf yaitu U0 (tanpa penyinaran UV), U1 (15 menit), U2 (25 menit) dan faktor kedua adalah suhu pasteurisasi terdiri dari 3 taraf yaitu P0 (tanpa pasteurisasi), P1 (suhu 80°C) dan P2 (suhu 90°C) dengan menggunakan sinar UV 40 watt. Variabel pengamatan yaitu analisis total mikroba, nilai pH, analisis viskositas dan uji organoleptik (warna, aroma dan rasa). Analisis data menggunakan sidik ragam (Analysis of Variance). Penilaian organoleptik yang berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, dilanjutkan dengan uji Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$). Hasil penelitian menghasilkan kesimpulan produk air tebu pada wadah botol kaca dengan perlakuan suhu pasteurisasi dan penyinaran ultraviolet menunjukkan panelis lebih menyukai produk yang telah melalui proses penyinaran ultraviolet selama 25 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C dengan skor rata-rata 3,59 (suka). Hasil uji fisikokimia produk air tebu dengan wadah botol kaca pada perlakuan terpilih, memiliki total mikroba, nilai pH, dan viskositas berturut-turut $7,67 \times 10^3$, 3,95 dan 1,53, sedangkan nilai total mikroba diperoleh pada perlakuan kontrol $1,14 \times 10^4$ CFU/ml sedangkan pada perlakuan terpilih sebesar $7,67 \times 10^3$ CFU/ml, namun nilai ini belum memenuhi standar SNI yaitu sebesar 1×10^2 CFU/ml.

Kata kunci: Pasteurisasi, ultraviolet, air tebu



PENDAHULUAN

Sari tebu merupakan salah satu minuman yang disukai oleh masyarakat untuk dikonsumsi sebagai penghilang dahaga. Selain manis dan lezat, ternyata sari tebu memiliki khasiat yaitu untuk mengobati sakit panas, meredakan batuk, mengobati kanker, dan juga membantu ginjal untuk melakukan fungsinya dengan baik. Sari tebu mengandung zat-zat yang diperlukan oleh tubuh antara lain sukrosa, protein, kalsium, lemak, vitamin B1, vitamin B2, vitamin B6, vitamin C dan asam amino (Putri, 2013).

Sari tebu dapat menjadi tidak layak dikonsumsi karena beberapa hal, antara lain: kualitas bahan, yaitu: batang tebu yang sudah lama disimpan, cara mencuci batang tebu yang tidak menggunakan air mengalir serta cara pemerasan dan penyajian yang kurang memperhatikan kebersihan. Hal tersebut dapat mengakibatkan kontaminasi pada minuman sari tebu sehingga menjadi media yang baik bagi suatu penyakit. Penyakit yang ditimbulkan oleh minuman yang terkontaminasi disebut penyakit bawaan makanan (food-borne diseases) yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan dan kejadian luar biasa (KLB) keracunan makanan dengan gejala mual/muntah, pusing, dan diare. Pertumbuhan berbagai mikroba tersebut akan mengubah mutu tebu, ditandai dengan perubahan rasa, aroma, warna, dan penampakan, yang akhirnya menyebabkan tebu tersebut rusak (Punc dan Olson, 1984). Untuk itu, tebu perlu mendapatkan penanganan yang cepat sebelum rusak, antara lain melalui pasteurisasi.

Pasteurisasi adalah perlakuan panas dengan suhu lebih rendah dan biasanya dilakukan dibawah suhu didih air Idris (1992), yaitu pada suhu 73°C selama 30 menit atau 92°C selama 15 detik. Pemanasan pada pasteurisasi merupakan pemanasan ringan untuk membunuh sebagian mikroorganisme patogenik dengan menekan seminimal mungkin kehilangan nilai nutrisi dan mempertahankan semaksimal mungkin sifat fisik dan cita rasa (Purnomo dan Adiono 1987).

Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa pengawetan dengan menggunakan sinar ultraviolet cukup efektif untuk mengawetkan bahan pangan (Suharyono, 2009). Proses ini bertujuan untuk mengurangi penurunan mutu akibat pembusukan dan kerusakan, serta membunuh mikroba. Sinar Ultraviolet dapat menghambat pertumbuhan bakteri, kapang, dan khamir (Ariyadi, 2009). Sinar ultraviolet mempunyai kemampuan dalam menonaktifkan bakteri, virus dan protozoa tanpa mempengaruhi komposisi kimia air. Selain itu juga sinar UV dapat mensterilkan mikroorganisme pembusuk pada produk pangan.

Berdasarkan uraian diatas maka proses pasteurisasi dan penyinaran sinar ultraviolet bisa menjadi langkah yang tepat guna meningkatkan umur simpan, mempertahankan nilai gizi dari minuman sari tebu kemasan sebagai salah satu alternatif menciptakan minuman yang berenergi. Oleh karena itu penulis melaporkan hasil



penelitian mengenai pengaruh suhu pasteurisasi dan penyinaran sinar ultraviolet terhadap kualitas air tebu pada wadah botol kaca.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah air tebu 3.000 ml, asam sitrat (teknis), etanol (teknis), glukosa (teknis), kentang, agar-agar bubuk dan larutan buffer phosphate pH 7 (*Merck*).

Tahapan Penelitian

Preparasi Air Tebu (Apriyantono, 1989)

Penelitian ini, pertama-tama yang disiapkan adalah air tebu yang dibeli pada penjual air tebu di kota kendari. Air tebu yang telah dibeli kemudian disaring untuk menghilangkan ampas dari sari tebu yang masih tersisa. Kemudian air tebu dimasukkan ke dalam gelas ukur sebanyak 3.000 ml dengan penambahan asam sitrat sebanyak 6 gram. Air tebu selanjutnya dipasteurisasi menggunakan panci stainless steel dengan perlakuan suhu pasteurisasi 80°C dan 90°C selama 10 menit. Air tebu yang telah dipasteurisasi selanjutnya dimasukkan ke dalam botol kaca yang telah disterilkan menggunakan *autoclave*. Air tebu selanjutnya dilakukan proses penyinaran menggunakan sinar ultraviolet (40 watt) dengan perlakuan tanpa penyinaran, penyinaran 15 dan 25 menit.

Pengujian Organoleptik (Soekarto, 1985)

Penilaian organoleptik air tebu menggunakan metode hedonik, yaitu metode pengujian didasarkan atas tingkat kesukaan panelis terhadap produk air tebu yang disajikan. Uji metode hedonik dilakukan dengan menggunakan 30 orang panelis tidak terlatih dengan menggunakan skala 5 (Sangat suka), 4 (Suka), 3 (Agak suka), 2 (Tidak suka), 1 (Sangat tidak suka). Uji ini dilakukan terhadap parameter warna, aroma, dan rasa dari produk air tebu yang dihasilkan.

Total Mikroba (Fardiaz, 1989)

Sampel produk dibuat pengenceran dengan campuran 1 ml sampel dengan 9 ml aquades steril untuk pengenceran 10^{-1} , selanjutnya dilakukan pengenceran yang sama secara berturut-turut hingga pengenceran 10^{-4} , dari pengenceran tersebut diambil sebanyak 0,2 ml sampel untuk disebar diatas media agar yang selanjutnya diinkubasi dalam inkubator dengan suhu 37°C selama 48 jam.

Nilai pH (Tahir, 2008)

Untuk mengetahui nilai pH dapat dilakukan pengujian dengan menggunakan alat pH meter. pH meter dikalibrasi dengan cara dicelupkan dalam larutan buffer pH 7, kemudian dicelupkan kedalam aquades. pH meter dicelupkan kedalam sampel dan secara otomatis akan menampilkan nilai pH dari sampel yang dianalisis. Sampel



yang berbentuk larutan homogen yang tidak terlalu pekat dapat langsung diukur pH nya tanpa harus dilakukan pengenceran terlebih dahulu.

Analisis Viskositas Metode Oswald (Luffy 2007)

Viskometer Ostwald untuk mengukur sampel yang kurang encer atau kental dengan membandingkan waktu alir cairan sampel dengan cairan pembanding menggunakan alat yang sama lalu diukur berdasarkan persamaan Poiseuille. Aquades sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam pipa Ostwald dan dihisap sampai tanda merah di bagian atas. Waktu turun aquades sampai tanda merah (t_{air}). Sampel sebanyak 10 ml dimasukkan kedalam pipa Ostwald dan dihisap sampai tanda merah di bagian atas. Waktu turun sampel sampai di bagian bawah dihitung ($t_{air\ tebu}$)

Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK), yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah lama penyinaran dengan menggunakan 40 watt yang terdiri dari 3 taraf yaitu U0 (tanpa penyinaran ultraviolet), U1 (15 menit), U2 (25 menit) dan faktor kedua adalah suhu pasteurisasi terdiri dari 3 taraf yaitu P0 (Tanpa pemanasan Pasteurisasi), P₁ (Suhu Pasteurisasi 80°C) dan P₂ (Suhu Pasteurisasi 90°C). Rancangan ini berdasarkan hasil penelitian.

Analisis Data

Analisis dan data hasil penilaian organoleptik terpilih dianalisis menggunakan sidik ragam (*Analysis of Variance*). Penilaian organoleptik yang berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan, dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan dan daya terima panelis terhadap produk air tebu kemasan sehingga perlu dilakukan pengujian karena merupakan faktor utama layak atau tidak layaknya produk yang kita buat. Hasil rekapitulasi analisis sidik ragam yang disusun secara faktorial dengan 2 faktor dan 3 ulangan. Faktor pertama adalah lama penyinaran dengan menggunakan 40 watt yang terdiri dari 3 taraf yaitu U0 (tanpa penyinaran ultraviolet), U1 (15 menit), U2 (25 menit) dan faktor kedua adalah suhu pasteurisasi terdiri dari 3 taraf yaitu P0 (tanpa pemanasan pasteurisasi), P₁ (suhu pasteurisasi 80°C) dan P₂ (suhu pasteurisasi 90°C). Hasil rekapitulasi analisis sidik ragam disajikan pada Tabel 1.



Tabel 1. Rekapitulasi analisis sidik ragam pengaruh suhu pasteurisasi dan daya penyinaran ultraviolet terhadap organoleptik dan total mikroba air tebu (*Saccharum officinarum L.*).

No.	Variabel Pengamatan	Analisis Sidik Ragam		
		Pasteurisasi (P)	Penyinaran (U)	P*U
1.	Organoleptik			
	a. Warna	**	**	**
	b. Aroma	**	tn	**
	c. Rasa	**	**	**

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata, tn = berpengaruh tidak nyata

Berdasarkan rekapitulasi hasil sidik ragam pada Tabel.1 menunjukkan bahwa pasteurisasi sangat berpengaruh nyata terhadap warna, rasa dan aroma, sedangkan penyinaran menggunakan sinar UV tidak berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik aroma namun berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik warna dan rasa. Hasil sidik ragam interaksi antara pasteurisasi dan penyinaran UV sangat berpengaruh nyata terhadap organoleptik warna dan rasa namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma.

Warna

Hasil uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT_{0,05}) pengaruh penambahan suhu pasteurisasi dan daya penyinaran ultraviolet terhadap organoleptik warna air tebu (*Saccharum Officinarum L.*) kemasan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata uji organoleptik warna air tebu kemasan

Perlakuan	Rerata	Kategori
U0P0= Tanpa penyinaran UV dan pasteurisasi	2.88 ^b ± 0,09	Agak suka
U0P1= Tanpa penyinaran UV dengan suhu pasteurisasi 80°C	3.43 ^{cd} ± 0,10	Suka
U0P2= Tanpa penyinaran UV dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.30 ^c ± 0,04	Suka
U1P0= Penyinaran UV 15 menit dan tanpa pasteurisasi	2.49 ^a ± 0,17	Agak suka
U1P1= Penyinaran UV 15 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C	3.28 ^c ± 0,14	Agak suka
U1P2= Penyinaran UV 15 menit dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.46 ^{cd} ± 0,07	Suka
U2P0= Penyinaran UV 25 menit tanpa pasteurisasi	2.97 ^b ± 0,11	Agak suka
U2P1= Penyinaran UV 25 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C	3.58 ^d ± 0,06	Suka
U2P2= Penyinaran UV 25 menit dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.57 ^d ± 0,18	Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada tabel diatas, menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan suhu pasteurisasi dan daya penyinaran sinar ultraviolet pada air tebu kemasan bahwa perlakuan organoleptik warna terbaik diperoleh



pada perlakuan U2P1 yaitu sebesar 3,58. Perlakuan U2P1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan U2P2, U1P2 dan U0P1, tetapi berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

Aroma

Hasil uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* ($DMRT_{0,05}$) pengaruh penambahan suhu pasteurisasi dan daya penyinaran ultraviolet terhadap organoleptik aroma air tebu (*Saccharum Officinarum L.*) kemasan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata uji organoleptik aroma air tebu kemasan

Perlakuan	Rerata	Kategori
U0P0= Tanpa penyinaran UV dan pasteurisasi	2.34 ^a ± 0,10	Agak suka
U0P1= Tanpa penyinaran UV dengan suhu pasteurisasi 80°C	3.24 ^{bc} ± 0,07	Suka
U0P2= Tanpa penyinaran UV dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.30 ^c ± 0,14	Suka
U1P0= Penyinaran UV 15 menit dan tanpa pasteurisasi	2.33 ^a ± 0,22	Agak suka
U1P1= Penyinaran UV 15 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C	3.34 ^c ± 0,05	Suka
U1P2= Penyinaran UV 15 menit dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.36 ^c ± 0,06	Suka
U2P0= Penyinaran UV 25 menit tanpa pasteurisasi	2.50 ^a ± 0,06	Agak suka
U2P1= Penyinaran UV 25 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C	3.27 ^{bc} ± 0,04	Suka
U2P2= Penyinaran UV 25 menit dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.30 ^{bc} ± 0,07	Suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada tabel diatas, menunjukkan bahwa perlakuan organoleptik aroma terbaik diperoleh pada perlakuan U1P2 yaitu sebesar 3,36. Perlakuan U1P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan U1P1 dan berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

Rasa

Hasil uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* ($DMRT_{0,05}$) pengaruh penambahan suhu pasteurisasi dan daya penyinaran ultraviolet terhadap organoleptik rasa air tebu (*Saccharum Officinarum L.*) kemasan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata uji organoleptik rasa air tebu

Perlakuan	Rerata	Kategori
U0P0= Tanpa penyinaran UV dan pasteurisasi	2.25 ^a ± 0,09	Agak suka
U0P1= Tanpa penyinaran UV dengan suhu pasteurisasi 80°C	2.88 ^{cd} ± 0,20	Suka
U0P2= Tanpa penyinaran UV dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.30 ^g ± 0,08	Suka
U1P0= Penyinaran UV 15 menit dan tanpa pasteurisasi	2.33 ^a ± 0,09	Agak suka
U1P1= Penyinaran UV 15 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C	2.74 ^{bc} ± 0,06	Agak suka
U1P2= Penyinaran UV 15 menit dengan suhu pasteurisasi 90°C	3.11 ^{ef} ± 0,05	Suka
U2P0= Penyinaran UV 25 menit tanpa pasteurisasi	2.58 ^b ± 0,09	Agak suka



U2P1= Penyinaran UV 25 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C	3.21 ^{fg} ± 0,11	Suka
U2P2= Penyinaran UV 25 menit dengan suhu pasteurisasi 90°C	2.97 ^{de} ± 0,13	Agak suka

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT 0,05 taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan data pada Tabel 4, menunjukkan bahwa perlakuan organoleptik warna terbaik diperoleh pada perlakuan U0P2 yaitu sebesar 3,30. Perlakuan U0P2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan U2P1, tetapi berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya.

Karakteristik Fisikokimia Air Tebu Kemasan

Tabel 5. Hasil analisis karakteristik fisikokimia air tebu

Jenis Analisis	Perlakuan	
	U0P0	U2P1
Total Mikroba	1,14x10 ⁴ CFU/ml	7,67x10 ³ CFU/ml
pH	3,43	3,95
Viskositas	1,45 Ns/m ²	1,53 Ns/m ²

Keterangan: U0P0 = tanpa penyinaran ultraviolet dan pasteurisasi,
U2P1= penyinaran ultraviolet 25 menit dengan suhu pasteurisasi 80°C

Total Mikroba

Total plate count (TPC) menunjukkan jumlah mikroba dalam suatu produk. Di beberapa negara dinyatakan sebagai *Aerobic Plate Count* (APC) atau *Standard Plate Count* (SPC). ALT secara umum tidak terkait dengan bahaya keamanan pangan namun kadang bermanfaat untuk menunjukkan kualitas, masa simpan/ waktu paruh, kontaminasi dan status higienis pada saat proses produksi. Media plating (sumber energi) yang digunakan dalam pengujian TPC dapat mempengaruhi jumlah dan jenis bakteri yang diisolasi karena perbedaan dan persyaratan nutri pada setiap mikroba.

Berdasarkan hasil analisis total mikroba pada menunjukkan bahwa total mikroba pada produk air tebu yaitu pada kontrol 1,14 x 10⁴ CFU/ml sedangkan pada perlakuan terpilih sebesar 7,67 x 10³ CFU/ml. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu pasteurisasi dan daya penyinaran sinar ultraviolet berpengaruh terhadap penurunan total mikroba yang terdapat pada air tebu kemasan. Penurunan ini terjadi akibat dari proses pasteurisasi yang dapat membunuh mikroba yang tidak tahan terhadap proses termal. Pada suhu yang sama, waktu pemanasan yang lebih lama akan meningkatkan kematian sel mikroba. Semakin tinggi suhu pemanasan, kematian sel mikroba akan semakin besar. Pada suhu yang lebih tinggi, waktu pemanasan yang diperlukan untuk membunuh sejumlah sel semakin singkat (Ferdiaz, 2004).



Selain proses pemanasan, penyinaran dengan menggunakan sinar ultraviolet dapat merusak sel DNA dari mikroba sehingga tidak dapat tumbuh dan berkembang biak. Seperti yang dikemukakan oleh Akbar (2006) bila mikroorganisme disinari oleh sinar ultraviolet, maka ADN (Asam Deoksiribonukleat) dari mikroorganisme tersebut akan menyerap energi sinar ultraviolet. Energi itu menyebabkan terputusnya ikatan hidrogen pada basa nitrogen, sehingga terjadi modifikasi-modifikasi kimia dari nukleo protein serta menimbulkan hubungan silang antara molekul-molekul timin yang berdekatan dengan berikatan secara kovalen. Hubungan ini dapat menyebabkan salah baca dari kode genetik dalam proses sintesa protein, yang akan menghasilkan mutasi yang selanjutnya akan merusak atau memperlemah fungsi-fungsi vital organisme dan kemudian akan membunuhnya.

Produk pangan dapat dikategorikan aman jika total koloni bakteri (*Total Plate Count/TPC*) tidak melebihi 1×10^8 *coloni forming unit* / per ml (CFU/ml) (SNI,2008). Produk yang dihasilkan pada penelitian masih jauh dari standar yang ditetapkan yaitu sebesar $7,67 \times 10^3$ CFU/ml. Hasil penelitian (Suharyono,2010) efek sinar ultraviolet dan lama simpan terhadap karakteristik sari buah tomat menghasilkan penyinaran mempengaruhi total mikroba sari buah tomat. Semakin lama waktu penyinaran maka total mikroba sari buah tomat semakin rendah. Lama penyinaran yang menghasilkan total mikroba terendah yaitu pada penyinaran 50 menit dengan total mikroba $1,3 \times 10^7$ CFU/ml (masa simpan 4 hari) dengan kontrol $1,5 \times 10^7$ CFU/ml (masa simpan 0 hari).

Nilai pH

Keasaman merupakan salah satu cara yang telah lama dianut untuk mengklasifikasikan bahan pangan berdasarkan resiko keamanan pangannya. Hal ini terkait dengan daya tumbuh mikroba pembusuk pada keasaman tertentu. Tolak ukur untuk menyatakan keasaman adalah nilai pH. Nilai pH suatu bahan berhubungan dengan derajat keasaman ataupun kebasaan bahan pangan tersebut. Nilai pH 7 menunjukkan keadaan netral. Nilai dibawahnya menunjukkan bahwa bahan pangan tersebut bersifat asam, sedangkan nilai diatasnya menunjukkan bahwa pangan tersebut bersifat basa.

Berdasarkan hasil analisis pH (derajat keasaman) diperoleh nilai pH kontrol 3,43 sedangkan perlakuan terpilih sebesar 3,95. Dari data tersebut dapat diperoleh informasi bahwa suhu pasteurisasi dan daya penyinaran sinar ultraviolet dapat meningkatkan keasaman pada minuman air tebu kemasan. Nilai tersebut diatas menunjukkan bahwa pH pada produk minuman air tebu kemasan berada pada kisaran derajat asam, hal ini dikarenakan penambahan asam sitrat sangat berpengaruh meningkatkan nilai pH pada produk. Tujuan ditamhkannya asam sitrat untuk menekan pertumbuhan mikroba yang tidak diinginkan.

Mikroba pada umumnya dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat pada kondisi keasaman yang netral. Untuk menekan pertumbuhan mikroba perlu menurunkan pH hingga batas kritis aman. Nilai pH pembatas



atau kritis adalah 4,5. Nilai pH 4,5 merupakan batas aman yang perlu diperhatikan karena pada umumnya bakteri patogen dan bakteri penghasil spora tidak dapat tumbuh dan berkembang pada pH yang lebih kecil dari 3,7 (Warizoh *et.al*, 2017).

Viskositas

Berdasarkan hasil analisis viskositas atau kekentalan pada dapat diperoleh informasi bahwa suhu pasteurisasi dan daya penyinaran sinar ultraviolet dapat meningkatkan nilai viskositas pada minuman iar tebu kemasan. Nilai viskositas pada air tebu kontrol yaitu 1,45 N/m² sedangkan pada perlakuan terpilih memiliki nilai sebesar 1,53 N/m². Hal ini menunjukkan bahwa dengan penyinaran sinar ultraviolet dapat memberikan pengaruh pada nilai viskositas air tebu kemasan. Perbedaan antara viskositas kontrol (tanpa perlakuan) dengan viskositas perlakuan terpilih disebabkan oleh adanya perubahan kimia pada air tebu kemasan selama proses pasteurisasi maupun proses penyinaran sinar ultraviolet. Kandungan gula yang tinggi didalam produk air tebu kemasan selama proses pemanasan mampu mengikat molekul air.

Gula mempunyai sifat hidrofilik yang disebabkan oleh adanya gugus hidroksil dalam struktur molekulnya. Gugus hidroksil tersebut akan berikatan dengan molekul air melalui ikatan hidrogen, akibat keadaan tersebut air yang terdapat didalam bahan pangan akan berkurang (Eveline, 2010). Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarno (2008) bahwa peningkatan viskositas dipengaruhi dengan adanya gula dan konsentrasi gula yang ditambahkan. Konsentrasi gula yang tinggi mengandung derajat brix yang tinggi sehingga meningkatkan viskositas disebabkan adanya padatan yang dapat mengikat air, sukrosa dan asam sitrat sehingga semakin banyak ikatan doublehelix yang terbentuk dan memerangkap air untuk membentuk gel.

KESIMPULAN

Hasil penelitian Pengaruh Suhu Pasteurisasi dan Daya Penyinaran Ultraviolet Terhadap Organoleptik dan Total Mikroba Air Tebu (*Saccharum Officinarum L.*) dapat disimpulkan bahwa pasteurisasi berpengaruh sangat nyata terhadap warna, rasa dan aroma, sedangkan penyinaran menggunakan sinar UV berpengaruh tidak nyata terhadap uji organoleptik aroma namun berpengaruh nyata terhadap uji organoleptik warna dan rasa. Hasil interaksi antara pasteurisasi dan penyinaran UV sangat berpengaruh nyata terhadap organoleptik warna dan rasa namun tidak berpengaruh nyata terhadap aroma. Nilai tertinggi yang dihasilkan pada uji organoleptik yaitu warna 3,59 (suka), rasa 3,31 (suka) dan aroma 3,37 (suka). Pengujian fisikokimia produk air tebu kemasan pada perlakuan terpilih memberikan respon yang nyata terhadap uji organoleptik, nilai pH dan viskositas. Nilai total



mikroba pada perlakuan terpilih sebesar sebesar $7,67 \times 10^3$ CFU/ml namun nilai ini belum memenuhi standar yang telah ditetapkan SNI yaitu 1×10^2 CFU/ml.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M.A. 2006. Sterilisasi Air Minum dengan Sinar Ultraviolet. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Ariyadi, T. 2009. Efektifitas Sinar Ultraviolet Terhadap Cemaran Bakteri Patogen Pada Makanan Cair Untuk Pasien Immune Compromised. *Jurnal Gizi Indonesia*. 5(2): 112-118.
- Apriyantono, A. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. Bogor, PAU Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Eveline, S. 2010. Pengaruh Konsentrasi Karagenan Terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Jeli Belimbing Manis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan*. 8(1): 31-44.
- Ferdiaz, S. 1989. Petunjuk. Laboratorium Analisis Mikrobiologi Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Ferdiaz, S. 2004. Mikrobiologi Pangan. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Luffy, S. 2007. Fisika Dasar I. Erlangga. Jakarta.
- Punc, I.D. and J.C. Olson. 1984. Comparison Between Standard Methods Procedure and Surface Plate Method For Estimating Psychrophilic Bacteria In Milk. *J. Milk Food Tech*. 37(2):101-103.
- Purnomo, H. dan Adiono. 1987. Ilmu Pangan. Cetakan Pertama. UI Press, Jakarta.
- Putri, K. J. 2013. Pemanfaatan Sari Tebu dalam Pembuatan Yoghurt dengan Penambahan *Lactobacillus Bulgaricus* dan Sari Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) pada Konsentrasi yang Berbeda. *Jurnal Pascapanen*. 6(1): 34-42.
- Suharyono, A.S. (2009). Pengaruh Sinar Ultraviolet dan Penyimpanan Terhadap Sifat Mikrobiologi. *Jurnal Agritech*. 29(3): 174-178.
- Suharyono, A.S. (2010). Efek Sinar Ultraviolet dan Lama Simpan Terhadap Karakteristik Sari Buah Tomat. *Jurnal Agritech*. 31(3): 27-28.
- Soekarto, S.T. 1985. Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. IPB, Bogor.
- SNI 2897.2008. Sismi. Bsn. go. Id/ index.php/ SNI main/ SNI/ detail SNI/ 7779.
- Tahir I. 2008. Arti Penting Kalibrasi Pada Proses Pengukuran Analitik: Aplikasi Pada Penggunaan pH meter dan Spektrofotometer Uv-Vis. Jurusan Kimia, FMIPA, Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Waziroh E. 2017. Proses Termal pada Pengolahan Pangan. UB PRESS, Malang.
- Winarno, F. G. 2008. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.