

**PEMANFAATAN SALAK (*Salacca zalacca*) SEBAGAI
BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN CUKA BUAH
DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI
Acetobacter aceti YANG BERBEDA**

NASKAH PUBLIKASI

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Guna Mencapai Derajat
Sarjana S-1**

Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun Oleh :

FITA ISMI RAHAYU

A 420110063

**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

**PEMANFAATAN SALAK (*Salacca zalacca*) SEBAGAI BAHAN
ALTERNATIF PEMBUATAN CUKA BUAH DENGAN
PENAMBAHAN KONSENTRASI *Acetobacter aceti*
YANG BERBEDA**

Diajukan Oleh:

FITA ISMI RAHAYU

A420 110 063

Artikel publikasi telah disetujui oleh pembimbing skripsi Fakultas
Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah
Surakarta untuk dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi.

Surakarta, 23 Maret 2015



(Dra. Hj. Suparti, M.Si.)

NIP. 195706011987032001



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

Jl. A. Yani Tromol Pos I – Pabelan, Kartasura Telp. (0271) 717417,

Fax : 7151448 Surakarta 57102

Surat Persetujuan Artikel Publikasi Ilmiah

Yang bertanda tangan di bawah ini pembimbing skripsi/tugas akhir:

Nama : **Dra. Hj. Suparti M. Si.**

Nik : NIK. 195706011987032001

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi/tugas akhir dari mahasiswa:

Nama : Fita Ismi Rahayu

Nim : A420110063

Program Studi : Pendidikan Biologi

Judul Skripsi : **“PEMANFAATAN SALAK (*Salacca zalacca*)
SEBAGAI BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN
CUKA BUAH DENGAN PENAMBAHAN
KONSENTRASI *Acetobacter aceti* YANG
BERBEDA”**

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan.

Demikian persetujuan dibuat, semoga dapat dipergunakan seperlunya.

Surakarta, 23 Maret 2015

Pembimbing

Dra. Hj. Suparti M. Si.

NIP. 195706011987032001

**PEMANFAATAN SALAK (*Salacca zalacca*) SEBAGAI
BAHAN ALTERNATIF PEMBUATAN CUKA BUAH
DENGAN PENAMBAHAN KONSENTRASI
Acetobacter aceti YANG BERBEDA**

*(¹Fita Ismi Rahayu, ²Suparti, ¹Mahasiswa/ Alumni, ²Staf Pengajar,
Program Studi Pendidikan Biologi, Skripsi, Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Surakarta, 2015.*

ABSTRAK

Cuka buah salak merupakan salah satu olahan fermentasi dari buah salak. Cuka buah memiliki daya simpan yang lama dan bermanfaat bagi kesehatan. Proses pembuatan cuka dilakukan melalui 2 tahap fermentasi yaitu, secara anaerob dengan Saccharomyces cerevisiae dan fermentasi aerob dengan bakteri Acetobacter aceti. Tujuan penelitian ini mengetahui kualitas cuka buah salak dengan penambahan konsentrasi Acetobacter aceti 5%, 10%, dan 15%. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yaitu penambahan konsentrasi Acetobacter aceti yang berbeda yaitu 5 %, 10 %, dan 15 %. Data hasil pengamatan dianalisa dengan menggunakan deskriptif kuantitatif dan deskriptif kualitatif. Parameter fisik yang diamati adalah tekstur, aroma, warna, dan pH. Parameter kimia yang diamati yaitu kadar total asam, total gula, dan total padatan terlarut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan Acetobacter aceti berpengaruh terhadap kadar asam asetat, total gula, dan padatan terlarut total. Kombinasi terbaik terdapat pada perlakuan VI yaitu diperoleh hasil kadar asam asetat 3,83%, total gula 0,29%, dan total padatan terlarut 8,055%.

Kata kunci : Buah Salak, Cuka buah, Acetobacter aceti.

**THE UTILIZATION OF SALACCA (*Salacca zalacca*) AS AN OPTION
FOR FRUIT VINEGAR WITH ADDITION OF DIFFERENT
CONCENTRATIONS *Acetobacter aceti***

*(1)Fita Ismi Rahayu, (2)Suparti, (1)Student alumnus, (2)Lecturer Biology
Education Department, Faculty of Education and Teacher Training,
Muhammadiyah University of Surakarta, 2015.*

ABSTRACT

Vinegar fruits is one of processed fermentation of salacca. Fruit vinegar has a long shelf life and health benefits. The process of making vinegar in two steps, in this anaerob fermentation with Saccharomyces cereviciae and aerob with bacteria Acetobacter aceti. The purpose of this result to know the quality of fruits vinegar with the addition of 5%, 10%, and 15% concentration of Acetobacter aceti. the results used a completely randomized design (RAL) one factor, the addition of different concentrations of Acetobacter aceti is, 5%, 10%, and 15%. The data were analyzed by sing descriptive quantitative and qalitative. Physical parameters measured were the texture, aroma, color, and pH. Chemical parameters were observed that levels of total acetic acid, total sugars, and total dissolved solids. The result showed that the addition of Acetobacter aceti effect on the levels of acetic acid, total sugars, and total dissolved solids. The best combination is found in the treatment VI obtained results asetic acid 3,83%, total sugars 0,29%, and total dissolved solids 8,055%.

Keywords : Salacca, Fruit Vinegar, Acetobacter aceti.

PENDAHULUAN

Buah salak merupakan buah yang mudah mengalami kerusakan, maka perlu penanganan khusus untuk mempertahankan kualitas buah salak. Kendala dalam pemasaran buah salak adalah adanya rasa sepat (*astringent*) yang relatif cukup tinggi, kecuali salak varietas *gula pasir*. Rasa sepat inilah yang menjadi kendala pengembangan untuk bisa masuk pasar internasional (Yamada, 1994). Selain untuk dikonsumsi sebagai buah segar, buah salak dapat diolah menjadi berbagai variasi diantaranya yaitu, manisan salak, keripik salak, dan selai salak. Pembuatan produk fermentasi dari buah salak saat ini masih terbatas. Peluang bisnis pembuatan cuka buah baru dikembangkan di daerah Kediri terutama di Batu sebagai daerah penghasil apel (Subekti, 2005). Terbatasnya pembuatan cuka berbahan dasar buah menginspirasi peneliti untuk memanfaatkan peluang pasar dengan membuat cuka dari buah salak sehingga menciptakan inovasi baru.

Ragam produk fermentasi sangat banyak dan bermacam-macam salah satunya yaitu cuka buah. Dalam melakukan aktivitasnya, mikroba sangat tergantung pada substrat. Substrat yang diperlukan biasanya berupa karbohidrat. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa buah salak mengandung air, yaitu 78% dan karbohidrat sebesar 20,90% (Rukmana, 1999). Berdasarkan kandungan karbohidrat tersebut, maka buah salak dapat digunakan oleh mikroorganisme sebagai substrat bagi pertumbuhan dan dapat digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan cuka buah (Santoso, 1995).

Cuka buah merupakan cairan asam hasil fermentasi yang sudah banyak digunakan sejak zaman dahulu. Cuka buah dibuat melalui 2 tahapan fermentasi. Pertama fermentasi alkohol yaitu glukosa diubah menjadi alkohol oleh *Saccharomyces cerevisiae* secara anaerob. Kedua adalah fermentasi asam asetat oleh *Acetobacter aceti* yang mengoksidasi alkohol menjadi asam asetat secara aerob, kedua fermentasi tersebut biasanya dilakukan secara terpisah (Desrosier, 2008). Dalam penelitian Kwartiningsih dan Nuning (2005) proses pembuatan cuka dilakukan melalui 2 tahap fermentasi yaitu, secara anaerob dengan *Saccharomyces cerevisiae* dan fermentasi aerob dengan bakteri *Acetobacter aceti*. Dalam penelitian ini hasil terbaik diperoleh kadar asam asetat sebesar 4,107

gr/100 ml, sehingga memenuhi komposisi asam asetat dalam vinegar pada umumnya yaitu minimal 4 gr/100 ml.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Pembuatan produk cuka ini dilaksanakan di Laboratorium Biologi, sedangkan pengujian kadar asam asetat, total gula, dan total padatan terlarut di Laboratorium Pangan dan Gizi Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pisau, baskom, blender, timbangan, panci, kompor, kain saring, sendok, corong, gelas ukur, plastik, karet, penjepit, autoklaf, LAF, spektrofotometer labu ukur, termometer, kertas ukur pH, kertas label, waterbath, oven dan botol asam cuka. Bahan yang digunakan buah salak, Akuades, Gula pasir, *Saccharomyces cerevisiae*, *Acetobacter aceti*, NaOH, Indikator PP, Methanol, Kalium Dikromat (K_2CrO_7), $AgNO_3$, HCL, CH_3COOH , KI, $Na_2S_2O_3$ (Natrium Tiosulfat).

Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 1 faktor, yaitu penambahan konsentrasi *Acetobacter aceti* yang berbeda. Pelaksanaan penelitian ini diawali dengan pengupasan buah salak, pencucian, penghalusan, penyaringan, perebusan, fermentasi dengan *Saccharomyces cerevisiae* dan fermentasi *Acetobacter aceti*. Cuka Buah yang diperoleh kemudian diamati parameter fisiknya yaitu aroma, warna, dan pH. Pengujian Parameter kimia yaitu kadar asam asetat, total gula, dan total padatan terlarut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter fisik

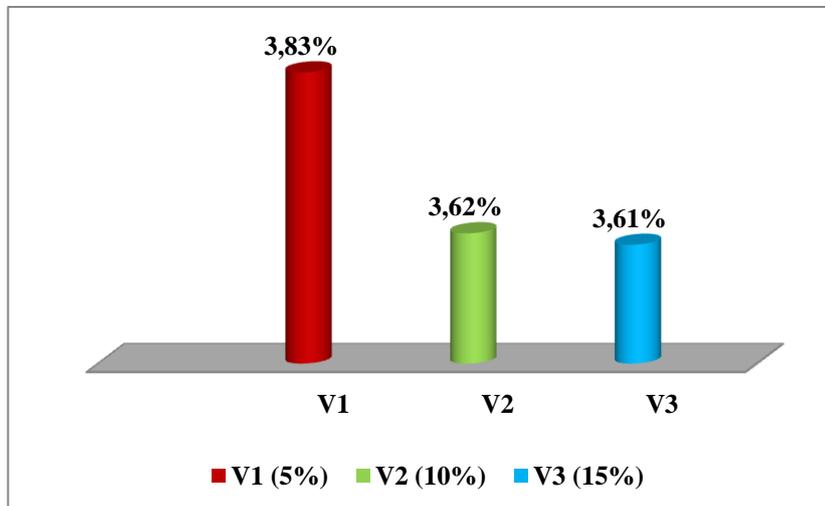
Berdasarkan pengujian parameter fisik cuka buah salak dengan penambahan konsentrasi *Acetobacter aceti* yang berbeda rerata dari tiga perlakuan diperoleh rerata aroma cuka buah salak dari tiga perlakuan yaitu V1 dengan penambahan *Acetobacter aceti* 5%, V2 penambahan *Acetobacter aceti* 10%, dan V3 penambahan *Acetobacter aceti* 15% beraroma sama yaitu masam khas cuka. Cuka buah salak menunjukkan perbedaan aroma dari fermentasi pertama dengan penambahan *Saccharomyces cerevisiae* cuka buah beraroma etanol atau alkohol, kemudian fermentasi kedua dengan penambahan *Acetobacter aceti* aroma cuka buah salak berubah aroma menjadi masam khas cuka. Menurut Afif (2012), Aroma masam pada asam asetat disebabkan adanya pelepasan ion (H^+) selama proses fermentasi berlangsung.

Warna cuka buah salak dari ketiga perlakuan menunjukkan hasil yang sama. Pada perlakuan V1 dengan penambahan *Acetobacter aceti* 5%, V2 penambahan *Acetobacter aceti* 10%, dan V3 dengan penambahan *Acetobacter aceti* 15% cuka buah salak berwarna keabu-abuan keruh. Menurut Ibnu (2009), Semakin banyak konsentrasi *Acetobacter aceti* yang ditambahkan maka semakin keruh warna cuka yang dihasilkan, dan semakin lama penyimpanan maka kecerahan warna cuka semakin menurun. Selain itu faktor lain yang mempengaruhi warna cuka yaitu adanya perubahan zat organik dengan bantuan mikroorganisme pada larutan cuka (Ni'maturrohmah, 2014).

pH merupakan derajat keasaman yang menjadi indikator keasaman suatu produk. pH cuka buah dari tiga perlakuan menunjukkan nilai pH yang sama yaitu 4. Menurut penelitian Toit dan Pretorius (2002), pH optimal *Acetobacter aceti* berkisar antara 5,4 - 6,3 tetapi pada pH 3 - 4 bakteri asam asetat dan bakteri yang mengoksidasi sulfur masih dapat tumbuh baik. Menurut Azizah (2012), lama waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap pH tetapi tidak menunjukkan pengaruh terhadap kadar alkohol dan produksi gas.

Parameter kimia

a. Kadar asam asetat



Gambar 1 Histogram Rerata Hasil Uji Kadar Asam Asetat Pada Cuka Buah Salak dengan Penambahan Konsentrasi *Acetobacter aceti* yang Berbeda

Dari gambar 1 dapat dilihat bahwa rerata kadar asam asetat dari masing-masing perlakuan diperoleh hasil V1 3,83%, V2 3,62%, dan V3 3,61%. Kadar asam asetat cuka buah salak tertinggi pada perlakuan V1 dengan penambahan *Acetobacter aceti* 5%, dan kadar asam asetat terendah pada perlakuan V3 atau dengan penambahan *Acetobacter aceti* 15%. Faktor yang mempengaruhi tingginya kadar asam asetat diduga karena *Acetobacter aceti* bereaksi secara optimal pada kondisi penambahan konsentrasi 5% dari jumlah bahan baku yang difermentasikan atau karena mikroorganisme menghasilkan enzim yang sebanding dengan jumlah substrat, sehingga laju pembentukan asam asetat tinggi.

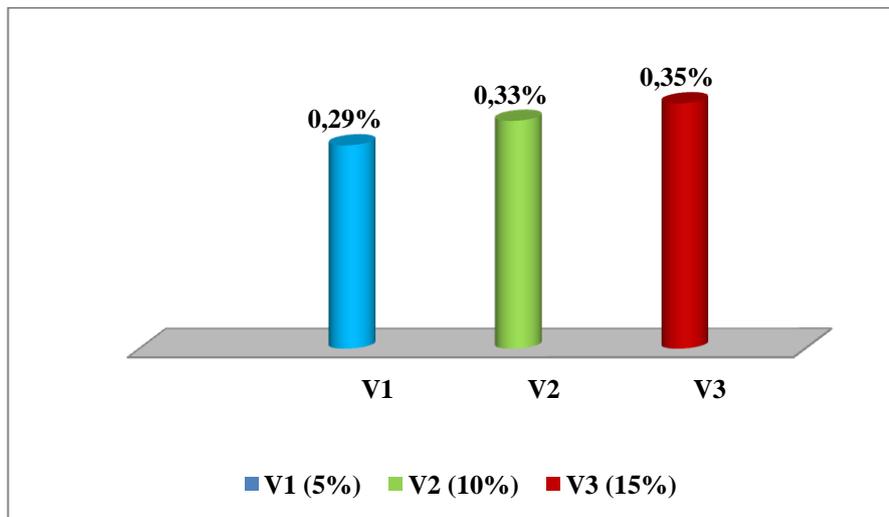
Rendahnya kadar asam asetat pada perlakuan V3 atau dengan penambahan konsentrasi *Acetobacter aceti* 15% diduga karena terjadinya kompetisi antara mikroorganisme dalam memanfaatkan nutrisi pada substrat. Faktor lain yang mempengaruhi rendahnya kadar asam asetat diduga karena aktivitas bakteri yang kurang optimal sehingga berpengaruh terhadap kadar asam asetat yang dihasilkan. Selain itu tinggi rendahnya kadar asam asetat pada cuka buah salak diduga karena adanya pengaruh suhu dan waktu fermentasi yang tidak didukung oleh mikroba yang berperan. Menurut Rachman (1989), produk akhir dari proses fermentasi diantaranya tergantung pada konsentrasi inokulum. Inokulum yang ditambahkan

ke dalam sari buah yang difermentasi berkisar 3-10%. Jumlah total inokulum yang baik harus sebanding dengan jumlah substrat (Khoirul, 2004).

Kadar asam asetat dipengaruhi oleh konsentrasi sukrosa awal. Pada penelitian ini peneliti menambahkan gula sebanyak 10%, tetapi pada penambahan gula ini belum dihitung dengan kandungan gula yang terdapat dalam buah salak yaitu 20,90% penambahan gula ini terlalu banyak dari jumlah umum yang biasa digunakan sehingga mempengaruhi tinggi rendahnya kadar alkohol. Penambahan gula yang berlebihan menyebabkan kadar alkohol yang terbentuk tidak maksimum sehingga akan mempengaruhi kadar asam asetat. Dalam penelitian cuka buah salak ini kadar asam asetat yang dihasilkan dari ketiga perlakuan kurang dari 4%. Hal ini didukung oleh penelitian Gunam *et al* (2009), menyatakan bahwa penambahan gula lebih dari 25% tidak dapat menghasilkan kadar alkohol wine salak yang tinggi karena aktivitas mikroba justru terhambat oleh jumlah gula yang tinggi dan kadar alkohol yang meningkat. Terbentuknya alkohol tidak saja dipengaruhi oleh adanya gula tetapi juga kondisi substrat seperti jenis substrat, pH, suhu, jumlah stater dan kondisi fermentasi.

Menurut Lu *et al* (1999), semakin tinggi konsentrasi alkohol pada medium untuk fermentasi asam asetat maka jumlah asam asetat yang dihasilkan juga semakin tinggi. Pada pengujian kualitas cuka buah salak rerata kadar asam asetat dari tiga perlakuan yaitu V1 3,83%, V2 3,62%, dan V3 3,61%. Dari hasil penelitian ini hasil terbaik terdapat pada perlakuan dengan penambahan *Acetobacter aceti* 5% yaitu diperoleh kadar asam asetat sebesar 3,83%, tetapi hasil ini belum memenuhi syarat untuk cuka buah yaitu kandungan asam asetat minimumnya 4 g/100 ml atau 4%.

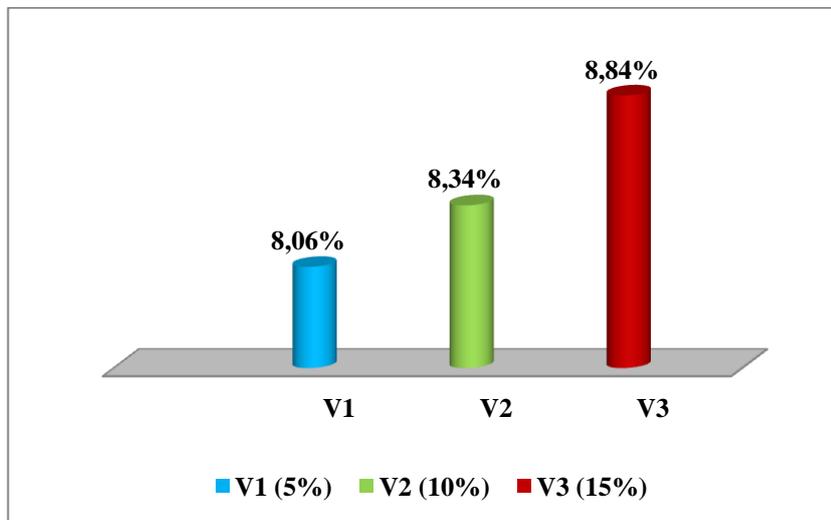
b. Kadar Total Gula



Gambar 2 Histogram Rerata Hasil Uji Kadar Total Gula Pada Cuka Buah Salak dengan Penambahan Konsentrasi *Acetobacter aceti* yang Berbeda.

Dari gambar 2 dapat dilihat bahwa rerata kadar total gula tertinggi terdapat pada sampel V3 dengan penambahan *Acetobacter aceti* 15%, Sedangkan kadar total gula terendah terdapat pada perlakuan V1 dengan penambahan *Acetobacter aceti* 5%. Rendahnya kadar total gula diduga karena total gula yang berkurang selama waktu fermentasi disebabkan dirombaknya gula menjadi alkohol dan asam oleh mikroba di dalam cuka buah salak. Selain itu rendahnya total gula juga disebabkan karena gula lebih banyak digunakan oleh khamir pada fermentasi pertama sebagai sumber karbon, sehingga pada fermentasi asam asetat gula yang dihasilkan hanya sedikit untuk nutrisi bakteri. Banyak sedikitnya kadar asam asetat menentukan kandungan kadar total gula. Menurut Daulay (1992), pada fermentasi asam asetat, sumber karbon (glukosa) dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O. Menurut Zubaidah (2010), Kadar total gula cuka salak berbanding terbalik dengan kadar total asam cuka salak. Semakin tinggi total gula maka total asam akan semakin rendah dan sebaliknya semakin rendah total gula maka total asam cuka salak juga semakin tinggi. Pada pengujian kualitas cuka buah salak rerata total gula dari tiga perlakuan diperoleh hasil yaitu V1 0,29%, V2 0,325%, dan V3 0,35%.

c. Total Padatan Terlarut



Gambar 3 Histogram Rerata Hasil Uji Kadar Total Padatan Terlarut Pada Cuka Buah Salak dengan Penambahan Konsentrasi *Acetobacter aceti* yang Berbeda

Dari gambar 3 dapat dilihat bahwa total padatan terlarut tertinggi pada perlakuan V3 atau dengan penambahan *Acetobacter aceti* 15%, dan kadar total padatan terlarut terendah terdapat pada perlakuan V1 dengan penambahan *Acetobacter aceti* 5%. Tinggi rendahnya kadar total padatan terlarut ini diduga disebabkan karena *Acetobacter aceti* tidak dapat merubah karbohidrat dan gula yang terkandung didalam cuka buah salak sehingga mempengaruhi kualitas total padatan terlarut pada cuka buah salak. Selain itu tingginya total padatan terlarut diduga disebabkan karena penambahan gula, semakin banyak penambahan gula maka akan berpengaruh terhadap nilai total padatan terlarut.

Menurut Sintasari (2014), tingginya padatan terlarut disebabkan karena protein dan karbohidrat yang terkandung terurai menjadi senyawa sederhana yang terlarut dalam air. Selain itu asam-asam organik yang terlarut juga menjadi salah satu penyebab tingginya padatan terlarut. Rendahnya total padatan terlarut diduga karena selama proses fermentasi berlangsung, gula yang merupakan komponen padatan yang dominan dalam medium dimetabolisme oleh khamir menjadi alkohol dan CO₂ kemudian dimanfaatkan oleh bakteri asam asetat sebagai sumber karbon sehingga total padatan terlarut menjadi rendah, hal ini diperkuat dengan pernyataan Sartika (2010), Penurunan total padatan terlarut selama penyimpanan disebabkan gula yang terkandung akan mengalami perubahan menjadi alkohol,

aldehida dan asam amino. Sisa-sisa asam organik, sukrosa maupun laktosa yang terlarut dalam air inilah yang akan dihitung sebagai total padatan terlarut (Sintasari,2014).

Menurut penelitian Reed and Nagodawi-thana (1991), bahwa selama proses fermentasi khamir dan bakteri berlangsung, terjadi penurunan total padatan. Semakin rendah kadar total padatan maka semakin baik dan semakin jernih cuka yang dihasilkan, sebaliknya semakin tinggi kadar total padatan maka cuka yang dihasilkan semakin keruh dan kurang baik. Pada pengujian kualitas cuka buah salak rerata total padatan tidak terlarut dari tiga perlakuan diperoleh hasil yaitu V1 8,05%, V2 8,34%, dan V3 8,84%. Dari hasil pengujian total padatan terlarut tertinggi terdapat pada perlakuan V3 yaitu diperoleh hasil 8,84%.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian penambahan konsentrasi *Acetobacter aceti* yang berbeda (5%, 10%, dan 15%) berpengaruh terhadap kadar asam asetat, total gula, dan total padatan terlarut. Kombinasi terbaik terdapat pada perlakuan V1 yaitu diperoleh hasil kadar asam asetat 3,83%, total gula 0,29%, dan total padatan terlarut 8,055%.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, Muhammad. 2012. *Senyawa Asam Asetat*. Bandung: Angkasa.
- Azizah, N, dkk. 2012. *Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol, pH, dan Produksi Gas pada Proses Fermentasi Bioetanol dari Whey dengan Substitusi Kulit Nanas*. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, Vol. 1 No. 2 Tahun 2012. Hal-2.
- Daulay, D dan A. Rahman. 1992. *Teknologi Fermentasi Sayur-Sayuran dan Buah-Buahan*. Bogor: IPB.
- Gunam, I.B.W., L.P. Wrasati, dan W. Setioko. 2009. *Pengaruh Jenis dan Jumlah Penambahan Gula pada Karakteristik Wine Salak*. Agrotekno 15(1) : 12-19.
- Ibnu, MS dan Sudarminto SY. 2009. *Pendugaan Umur Simpan Cuka Apel Dengan Metode Accelerated Shelf Life Testing Dengan Pendekatan Arrhenius*. Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan. Malang: Universitas Brawijaya.
- Khoirul, U. 2004. *Optimasi Asam Asetat*. <http://www.student.ipb.ac.id>. Diakses Tanggal 16 April 2015.
- Kwartiningsih, Endang dan Nuning Sri Mulyanti. 2005. *Fermentasi Sari Buah Nanas Menjadi Vinegar*. Jurnal Teknik Kimia Vol.4 No.1 Juni 2005 : 8-12.
- Lu, s, and H. Chen. 1999. *A Thermotolerant And High Acetiic Acid-Producing Bacteriana Acetobacter Sp. II 4-2*. Journal Of Applied Microbioloy 86 (1): 55-62.
- Ni'maturrohman, Wahyu. 2014. *Pemanfaatan Limbah Kulit Buah Pisang Kepok (Mussa Paradisiaca) Sebagai Bahan Dasar Pembuatan Cuka Organik Dengan Penambahan Acetobacter acceti Dengan Konsentrasi yang Berbeda*. Skripsi. Fkip Biologi :UMS.
- Rachman, A. 1989. *Pengantar Teknologi Fermentasi*. Bogor. Depdikbud Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi PAU Pangan Dan Gizi IPB.
- Reed, G and T.W Nagodawithana. 1991. *Yeast Technology* Van Nostrand Reinhold Publisher. New York.
- Rukmana, R. 1999. *Salak Prospek Agribisnis dan Teknik Usaha Tani*. Yogyakarta : Kanisus.
- Santoso, H.B. 1995. *Cuka Pisang*. Yogyakarta : Kanisus.

- Sartika, R. (2010). *Pengaruh Suhu dan kelembaban Udara Terhadap Shelf-Life dan Karakteristik Buah Manggis (Garcinia mangostana L.) Selama Penyimpanan*. Bogor: Fakultas Pertanian, IPB.
- Sintasari, R. A. (2014). *Pengaruh Penambahan Konsentrasi Susu Krim dan Sukrosa Terhadap Karakteristik Minuman Probiotik Sari Beras Merah*. Malang: Fakultas Teknologi Pangan.
- Subekti, F. Dwiyaniti., dan Mujiati. 2005. *Pemanfaatan Sortiran Strawberri Sebagai Bahan Cuka Strawberri Alternatif Minuman Obat Tradisional. PKMK 1-19-2*. Malang.
- Toit, W. J. D. and I. S. Pretorius. (2002). *The Occurrence, Control and Esoteric Effectmof Acetic Acid Bacteria in Wine Making. Annals of Microbiology*, 52 : 155-179. Department of Viticulture and Oenology, Institute for Wine Biotechnology, Stellenbosch University, ZA-7600, Stellenbosch, South Africa.
- Yamada, M. 1994. *Persimon In Horticulture In Japan*. Edt By Org Committe XXIVth International Horticultural Congres. Tokyo: Publisher Committe Tokyo.
- Zubaidah E dan Kurniawan Y. 2010. *Pengaruh Konsentrasi Ragi Roti (Dry Instant Yeast) terhadap Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Cuka Salak (Salacca zalacca) dan Cuka Apel (Malus sylvestris)*. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.