

Karakteristik Kimia dan Sensori Cuka Daun Mengkudu Berdasarkan Waktu Fermentasi

Fajri Novitasari¹, Rosy Hutami^{2*}, Siti Aminah³, Hindar Boesono⁴

Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Ilmu Pangan Halal Universitas Djuanda

Bogor,

Jl.Tol Ciawi No.1, Bogor 16720.

* Email: fajrinovitasari11@gmail.com

ABSTRAK

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan salah satu tanaman tropis yang cukup banyak ditemukan diberbagai daerah di Indonesia. Dengan adanya kandungan karbohidrat 11,4 g tersebut memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi cuka. Pembuatan cuka dari tanaman mengkudu secara fermentasi dapat dijadikan salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan cuka yang semakin bertambah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi terhadap cuka daun mengkudu. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor dengan 4 taraf perlakuan dan 2 kali ulangan. Faktor A merupakan waktu Fermentasi yaitu A1 (0 hari), A2 (6hari), A3 (12 hari) dan A4 (18 hari). Pada booster cuka daun mengkudu mengandung *Saccharomyces cereviceae* sebanyak $3,6 \times 10^2$ cfu/mL dan *Acetobacter aceti* sebanyak $3,8 \times 10^6$ cfu/mL. Lama fermentasi berpengaruh nyata terhadap pH, total asam, total padatan terlarut kandungan alkohol, mutu sensori (warna, aroma dan tekstur) dan hedonik. Dalam penelitian ini tidak ada produk terpilih pada perlakuan lama fermentasi cuka daun mengkudu karena kandungan alkohol yang tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4371-1996 yaitu memiliki kandungan lebih dari 1%.

Kata kunci: bakteri, booster cuka, fermentasi, mengkudu

PENDAHULUAN

Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) merupakan salah satu tanaman tropis yang cukup banyak ditemukan diberbagai daerah di Indonesia (Halimah, 2019). Mengkudu merupakan tanaman serba guna, banyak jenis produk yang bisa dikembangkan dari akar, batang, daun, maupun buahnya (Sangun, 2014). Penelitian yang dilakukan oleh Fikri (2015), menunjukkan dampak yang paling signifikan tanaman mengkudu sebagai anti inflamasi dibandingkan dengan penelitian lain. Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh Rao dan Sundaram (2017), menunjukkan pengaruh yang paling signifikan tanaman mengkudu sebagai antioksidan. Daun mengkudu memiliki manfaat bagi masyarakat terutama dalam pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri seperti diare (Hariana, 2009). Daun mengkudu mengandung senyawa antibakteri seperti terpenoid, flavonoid, saponin, dan antrakuinon. Senyawa-senyawa ini dapat menghambat perkembangan bakteri dalam tubuh manusia (Kardono, 2010).

Pengolahan daun mengkudu menjadi produk makanan baru diharapkan dapat meningkatkan minat masyarakat terhadap daun mengkudu. Salah satu metode pengembangan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan metode fermentasi. Fermentasi merupakan metode yang umum digunakan dalam mengolah makanan dan buah-buahan. Namun, tidak seluruh hasil fermentasi dapat dikonsumsi oleh seorang muslim diantaranya adalah Khomr. Salah satu hasil fermentasi yang diperbolehkan adalah fermentasi cuka. Cuka memiliki berbagai manfaat kesehatan seperti antihiperglikemia, anti hiperinsulinemia, antihiper-lipidemia dan menurunkan obesitas (Darma, 2021). Fermentasi cuka dilakukan melalui dua tahap yaitu fermentasi alkohol dengan bantuan bakteri *Saccharomyces cerevisiae* dan fermentasi cuka dengan bantuan bakteri *Acetobacter aceti*.

Daun mengkudu memiliki kandungan nutrisi yang terdapat pada daun mengkudu dalam 100 g bahan, antara lain 80,90 g air, 4,2 g protein, 11,4 g karbohidrat, 3,9 g serat, dan 35 mg vitamin C, (Kemenkes 2019). Dengan adanya kandungan karbohidrat 11,4 g tersebut memungkinkan untuk dimanfaatkan sebagai bahan baku produksi cuka.

Cuka memiliki berbagai manfaat dalam industri makanan, seperti digunakan sebagai pengatur tingkat keasaman. Sebagai contoh, cuka apel dapat digunakan sebagai minuman fungsional. Selain itu, cuka juga dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan berbagai bahan kimia lainnya, seperti vinil asetat, selulosa asetat, asetat anhidrit, ester asetat, dan garam asetat (Widiastuti, 2008).

Menurut Susantyo (2020) dalam penelitiannya diperoleh cuka buah ceremei dengan konsentrasi 350 g/L dan penambahan gula 17%, menghasilkan kadar etanol tertinggi pada hari ke-6, yaitu 5,59 %. Sedangkan kadar asetat tertinggi dicapai ketika fermentasi asetat berlangsung selama 12 hari, yaitu 7,76 % dengan sisa etanol 0,84 %. Menurut BSN (1996), kadar asam dalam cuka minimal harus mencapai 4%, padatan terlarut min 1%, dan kadar alkohol maksimal 1%v/v. Dengan demikian penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh lama fermentasi karakteristik cuka fermentasi serta untuk menentukan lama fermentasi yang tepat untuk menghasilkan cuka fermentasi dengan karakteristik sesuai dengan SNI 01-4371-1996 cuka fermentasi.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan pembuat cuka daun mengkudu bahan yang digunakan daun mengkudu booster cuka yang diperoleh dari CV. Morinda House. Bahan untuk analisis kimia yaitu aquades, phenolphtalein, NaOH 0,1 N, NaOH 0,1 N, Agar (Merck/116000), ragi glukosa kloramfenikol-YGC, maksimum-MRD (Merck/146809), dan *mueller hinton agar* (MHA).

Alat yang digunakan untuk pembuatan cuka daun mengkudu yaitu botol, panci, baskom, lumpung batu dan kain saring. Alat yang digunakan dalam analisis kimia yaitu refraktometer, pH meter, pipet tetes, buret, labu erlenmeyer, cawan petri dan kertas saring.

Analisis Booster Cuka daun mengkudu

Pada pembuatan cuka daun mengkudu membutuhkan *booster* untuk mempercepat atau meningkatkan proses fermentasi. Penambaha *booster* pada cuka dapat memberikan karakteristik sensori yang diinginkan. Analisis yang dilakukan yaitu Uji *Acetobacter aceti* dengan *Total Plate Count* (TPC) dan Uji *Saccharomyces cerevisiae* dengan NF EN 15789:2009.

Pembuatan Cuka Daun Mengkudu

Proses pembuatan cuka ekstrak daun mengkudu menggunakan 5 helai awal sebanyak 600 gr. Bahan tersebut diambil dan ditumbuk kasar, kemudian direbus dalam air. Tumbukan daun mengkudu dimasukkan ke dalam kain saring dan direbus sebanyak 2L air minum selama 20 menit hingga suhu 100°C. Setelah itu, larutan dilakukan penyaringan dan didinginkan kurang lebih selama 15 menit hingga suhu 30°C, dan standarisasi berat jenis minimal 1.005 g/ml. Selanjutnya, gula pasir ditambahkan sebanyak 5% dan *booster* cuka sebanyak 1L dan diaduk rata. Larutan ini kemudian difermentasikan selama 0 hari, 6 hari, 12 hari dan 18 hari dalam suhu ruang.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor 4 taraf perlakuan dan 2 kali ulangan. Faktor A merupakan waktu fermentasi yaitu A1 (0 hari), A2 (6hari), A3 (12 hari) dan A4 (18 hari).

Analisis Bahan Baku dan Produk

Analisis yang dilakukan pada produk yaitu analisis kimia. Analisis kimia pada cuka yaitu Kadar Alkohol (SNI 01-2891-1992), Kadar total asam (SNI 01-4371-1996), pH (SNI 01-2891-1992), Padatan Terlarut (Wahyudi dan Dewi, 2017), Uji *Acetobacter aceti* (Safrida et al., 2021) dan Uji *Saccharomyces cerevisiae* (Vu,T.H.A et al., 2022)

Uji sensori dilakukan dengan menggunakan skala garis dengan intensitas 0-10 cm pada parameter berupa warna, tekstur dan aroma pada produk kemudian selanjutnya dilakukan uji hedonik (kesukaan) uji ini dilakukan untuk menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Penilaian uji hedonik dengan skala garis 0-10 cm parameter kesukaan terhadap produk berupa warna, aroma, tekstur dan *overall*. Dengan panelis tidak terlahi sebanyak 30 orang.

Analisis Data

Analisa data ditentukan melalui uji statistik terhadap data organoleptik menggunakan program *Statistical Product And Service Solution* (SPSS) melalui uji ANOVA untuk mengetahui perlakuan yang digunakan dalam penelitian berpengaruh nyata atau

tidak. Jika nilai α $p < 0,05$, maka perlakuan dan uji Lanjut DUNCAN pada selang kepercayaan 95% taraf ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Fermentasi Cuka Daun Mengkudu Dengan Penambahan Booster Cuka Daun Mengkudu

Penambahan booster cuka daun mengkudu agar fermentasi dapat berlangsung yang akan membantu memecah glukosa menjadi etanol dan asam. Menurut Apriyanto et al (2017), *Saccharomyces cerevisiae* mempunyai peran penting dalam fermentasi cuka terutama untuk menghasilkan alkohol dengan mengubah sukrosa menjadi alkohol. Alkohol selanjutnya diubah menjadi asam asetat oleh *Acetobacter aceti*. *Acetobacter* ini sangat penting secara komersial karena dapat digunakan dalam produksi cuka penghasil asam asetat, ditandai dengan kemampuannya yang dapat mengubah alkohol menjadi asam asetat dengan bantuan udara. Hasil analisis *booster* cuka daun mengkudu dapat dilihat pada Tabel 1.

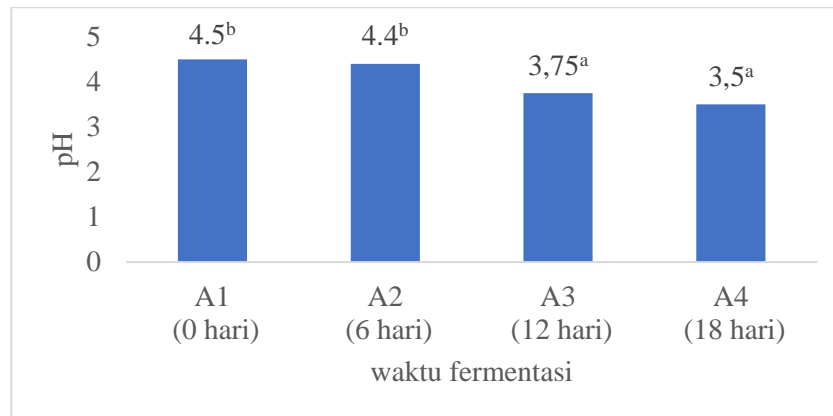
Tabel 1. Hasil Analisis Booster Cuka Daun Mengkudu

Parameter	Jumlah
<i>Saccharomyces cereviceae</i>	$3,6 \times 10^2$ cfu/MI
<i>Acetobacter aceti</i>	$3,8 \times 10^6$ cfu/mL

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa *booster* cuka daun mengkudu mengandung *Saccharomyces cereviceae* yaitu $3,6 \times 10^2$ cfu/mL dan *Acetobacter Aceti* yaitu $3,8 \times 10^6$ cfu/mL. Hal tersebut sejalan dengan penelitian Zubaidah et al. 2015 pada pembuatan cuka salak starter yang digunakan adalah *Saccharomyces cerevisiae* dengan jumlah inokulum sebesar $5,4 \times 10^7$ CFU/ml, dimana pada sari buah salak gula akan di fermentasi menjadi alkohol. Dalam penelitian Novitasari et al. (2019) mengatakan bahwa dalam fermentasi cuka apel mengandung *Acetobacter aceti* sebanyak 4×10^7 cfu/ml, bakteri yang akan mengubah alkohol menjadi asam asetat dan menurunkan kadar alkohol pada fermentasi tahap II.

Derajat Keasaman (pH)

Menurut Nordstrom et.al. (2000), pH (*Potential of Hydrogen*) adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Hasil analisis derajat keasaman pada cuka daun mengkudu dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Hasil Analisis Derajat Keasaman (pH) Cuka Daun Mengkudu

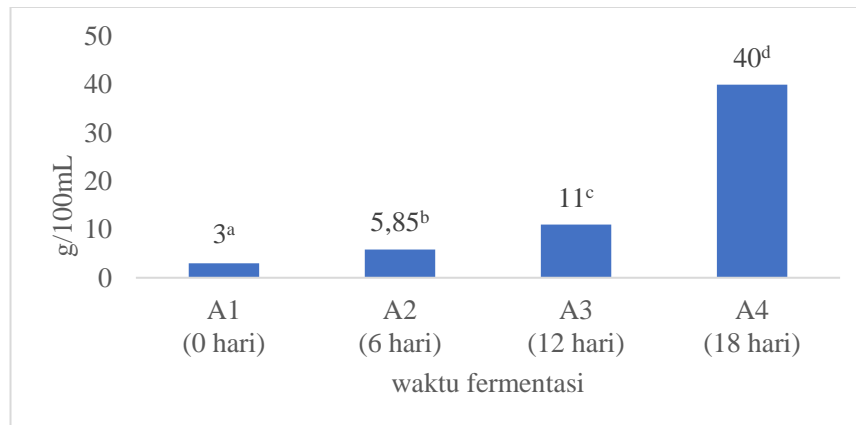
Gambar 1 menunjukkan hasil uji ANOVA cuka dengan waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap pH cuka daun mengkudu ($p < 0,05$). Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada waktu lama fermentasi. Pada analisis pH cuka daun mengkudu mengalami penurunan, yaitu nilai pH perbedaan hari ke 0 yaitu 4,5 lalu hari ke 18 yaitu 3,5. pernyataan tersebut sejalan dengan penelitian Susantyo (2020) yang menyatakan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka pH pada cuka cermai akan menurun.

Nilai pH makanan dan minuman dipengaruhi oleh kandungan asam organik yang terdapat pada bahan pangan secara alami (Fa'idah, 2018). Semakin lama fermentasi maka semakin banyak asam asetat yang terbentuk sehingga menurunkan nilai pH cuka daun mengkudu. Hal ini menunjukkan adanya substrat alkohol yang dapat diubah menjadi asam asetat sehingga menurunkan pH asam cuka daun mengkudu (Susantyo *et al*, 2020). Ini dikarenakan etanol dan asam asetat yang dihasilkan akan disekresikan keluar sel bakteri dan terakumulasi dalam media sehingga dapat menurunkan pH dari media tersebut (Indratiningsih *et al.*, 2004; Kumalasari *et al.*, 2012).

Total Asam

Analisa total asam tertitrasi merupakan analisis jumlah asam yang terkandung di dalam suatu larutan, dimana pada uji ini mengacu pada total persentase asam asetat yang

dihasilkan oleh bakteri asam asetat selama proses fermentasi terjadi (Liputo *et al.*, 2022). Pengukuran total asam tertitrasi didasarkan pada komponen asam yang terdapat di dalam larutan, baik yang terdisosiasi maupun yang tidak terdisosiasi. Asam asetat merupakan salah satu metabolit primer yang dihasilkan dalam proses fermentasi (Frazier, 1987). Hasil analisis total asam pada cuka daun mengkudu dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 2. Grafik Hasil Analisis Total Asam Pada Cuka Daun Mengkudu

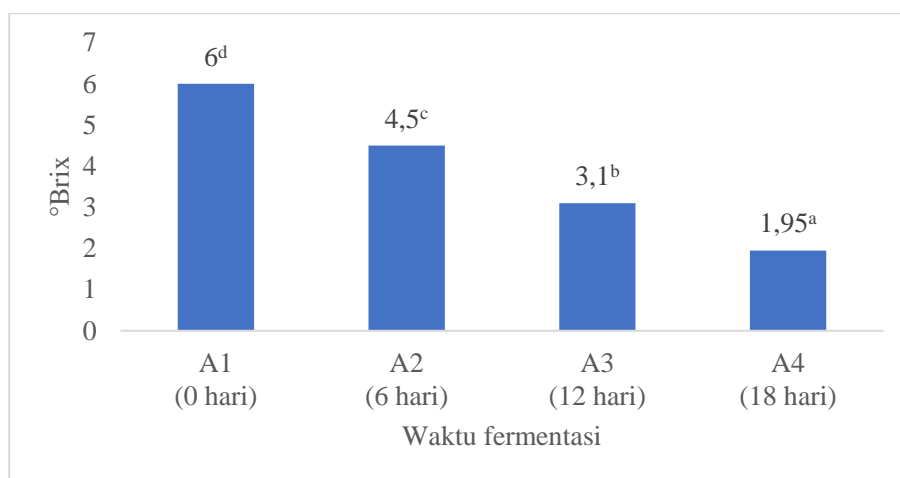
Pada Gambar 2 menunjukkan hasil uji ANOVA cuka dengan waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap total asam cuka daun mengkudu ($p < 0,05$). Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada waktu lama fermentasi. Hasil analisis total asam pada cuka daun mengkudu mengalami kenaikan pada hari ke-0 yaitu 3 g/100ml, hari ke-6 yaitu 5,85 g/100ml, pada hari ke-12 yaitu 11 g/100ml dan hari ke-18 yaitu 40 g/ml. Menurut SNI 01-4371-1996 kandungan total asam pada cuka fermentasi yaitu minimum 4 g/100ml pada hari ke-0 yaitu 3g/100ml hal ini tidak sesuai dengan syarat SNI 01-4371-1996.

Semakin lama waktu fermentasi asetat maka kadar sisa alkohol semakin menurun, *Acetobacter aceti* mengubah etanol menjadi asam asetat sehingga jumlah alkohol awal akan berkurang. Hal ini sesuai dengan pernyataan Daulay & Rahman (1992), Semakin lama waktu fermentasi maka *Acetobacter aceti* akan lebih aktif untuk mengubah alkohol menjadi asam asetat sehingga keasaman cuka akan semakin tinggi, dalam pembuatan cuka melibatkan proses fermentasi alkohol dan fermentasi asam asetat secara berkesinambungan. Fermentasi asam cuka atau asam asetat pada dasarnya merupakan fermentasi lanjut produk fermentasi alkohol. Menurut Lu *et al.* (2012), etanol merupakan

medium bakteri asam asetat untuk hidup. semakin tinggi konsentrasi etanol pada medium untuk fermentasi asetat maka jumlah asam asetat yang dihasilkan juga semakin tinggi.

Total Padatan Terlarut

Menurut Bayu *et al* (2017), Total padatan terlarut (TPT) merupakan total unsur yang terlarut didalam suatu larutan dan biasanya diasumsikan dengan kadar gula total. Total padatan terlarut dapat digunakan untuk menginterpretasikan jumlah gula dalam satuan °Brix. °Brix didefinisikan sebagai konsentrasi massa sukrosa yang terkandung didalam 100 ml larutan (Fa'idah, 2018). Total padatan terlarut dapat dilihat pada Gambar 3.



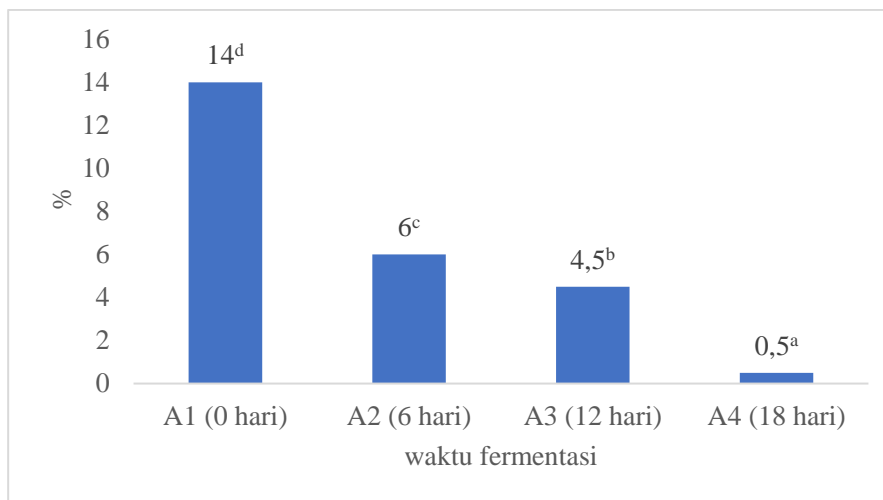
Gambar 3. Grafik Hasil Analisis Total Padatan Terlarut Cuka Daun Mengkudu

Pada Gambar 3 hasil uji ANOVA cuka dengan waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap total padatan terlarut cuka daun mengkudu ($p < 0,05$). Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada waktu lama fermentasi. menunjukkan hasil analisis total padatan terlarut cuka daun mengkudu mengalami penurunan yaitu pada A1 (0 hari) dan pada A4 (18 hari) yaitu 1,95 °Brix. Total padatan terlarut tersebut telah memenuhi syarat SNI 01-4371-1996 cuka fermentasi yaitu total padatan terlarut minimal 1. Semakin rendahnya total padatan terlarut dikarenakan perubahan reaksi gula menjadi alkohol oleh *Saccharomyces cereviceae* dan etanol menjadi asam asetat oleh *Acetobacter aceti* selama proses fermentasi didalam cuka daun mengkudu (Susantyo *et al*, 2020). Penurunan total padatan terlarut selama fermentasi diduga disebabkan selama fermentasi berlangsung, Selain itu juga pengurangan total padatan terlarut disebabkan oleh makin berkurangnya sumber nutrisi dan substrat pada larutan.

Gula yang merupakan padatan terlarut terbanyak dalam medium, dimetabolisme oleh khamir menjadi alkohol dan CO₂ kemudian dimanfaatkan oleh bakteri asam asetat. Konsentrasi gula pada bahan sangat berpengaruh terhadap kadar hasil fermentasi dari gula tersebut yaitu kadar alkohol dan kadar asam organik yang terbentuk (Tias *et al*, 2015). Menurut Reed and Nagodawithana (1991), yang menyatakan bahwa selama proses fermentasi khamir dan bakteri berlangsung, terjadi penurunan total padatan terlarut.

Total alkohol

Analisis alkohol merupakan analisis hasil perombakan gula oleh mikroba *Saccharomyces cerevisiae* dari lanjutan proses glikolisis dalam keadaan anaerob (Draphco *et al*, 2008). Hasil analisis total alkohol pada cuka daun mengkudu dapat dilihat pada Gambar 4.

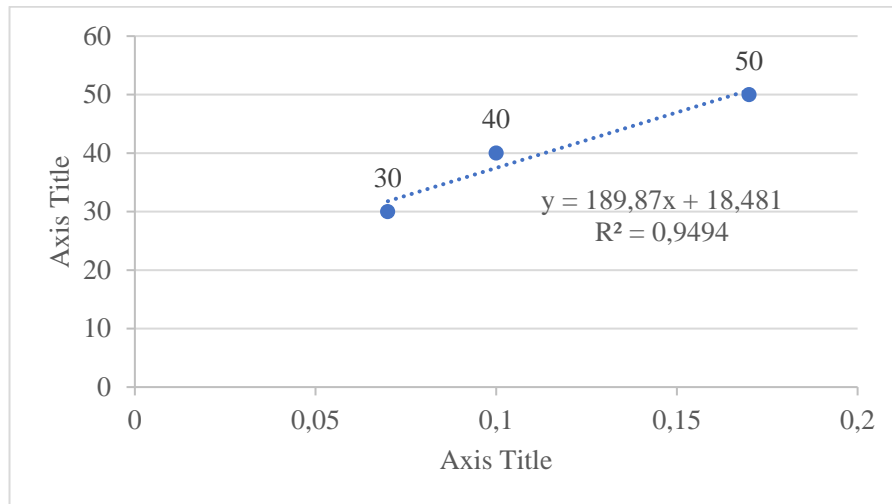


Gambar 4. Grafik Hasil Analisis Total Alkohol Pada Cuka Daun Mengkudu

Pengujian kadar etanol menggunakan alat refraktometer hand adalah alat yang digunakan untuk menentukan konsentrasi atau kadar dari bahan terlarut dengan memanfaatkan indeks bias suatu cahaya. Indeks bias adalah kecepatan cahaya di ruang hampa dengan kecepatan cahaya pada zat tersebut atau perbandingan dengan sinus sudut datang dengan sinus sudut bias (Harmain *et al*, 2018).

Pada Gambar 4 menunjukkan hasil (%) alkohol yang dianalisis menggunakan refraktometer mendapatkan nilai 0,5%-14% alkohol. Karakteristik analitik digunakan untuk memvalidasi suatu metode analisis, hal ini dimungkinkan untuk meminimalisasi penyimpangan data analisis yang diperoleh dari keadaan sebenarnya. Validasi metode yang dilakukan bertujuan untuk memberikan hasil yang mendekati kebenaran. Karakteristik dalam metode

refraktometer yaitu indeks bias menyatakan perbandingan (rasio) antara kelajuan cahaya di ruang hampa terhadap kelajuan cahaya di dalam bahan. Menurut Bojan et al., (2007), indeks bias larutan adalah parameter karakteristik yang sangat penting dan beberapa parameter terkait seperti suhu dan konsentrasi. Hasil persamaan garis antara konsentrasi (%) alkohol yang didapatkan dari pengenceran etanol dengan hasil (%) alkohol pada refraktometer dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Persamaan Garis Antara Konsentrasi (%) Alkohol Dengan Hasil (%) Alkohol Pada Refraktometer

Pada Gambar 5 menunjukkan nilai konsentrasi alkohol 30% hasil uji dengan refraktometer yaitu 7%, konsentrasi alkohol 40% hasil uji dengan refraktometer yaitu 10% dan konsentrasi alkohol 50% hasil uji dengan refraktometer yaitu 17%. Hasil pengukuran menggunakan refraktometer tidak akurat dengan konsentrasi alkohol tersebut, perhitungan mengikuti persamaan garis $y = 189,87x + 18,481$ (hasil % alkohol pada refraktometer) + 18.481 dan menunjukkan hasil yang lebih akurat mendekati nilai konsentrasi pada alkohol yaitu pada konsentrasi 30% dengan nilai 31,77%, konsentrasi 40% dengan nilai 37,46% dan konsentrasi pada 50% dengan nilai 5,75%.

Dengan demikian hasil alkohol cuka daun mengkudu pada Gambar 5 memiliki nilai lebih dari yang telah didapatkan yaitu pada hari ke-0 hasil nilai alkohol dengan refraktometer yaitu 14% memiliki nilai 45,06%, hari ke-6 hasil nilai alkohol dengan refraktometer yaitu 6% memiliki nilai 29,87%, hari ke-12 hasil nilai alkohol dengan refraktometer yaitu 4,5%

memiliki nilai 27,02%, dan hari ke-18 hasil nilai alkohol dengan refraktometer yaitu 0,5% memiliki nilai 19,43%. Dengan nilai tersebut pada cuka daun mengkudu memiliki nilai alkohol yang tinggi pada hari ke- hingga 18, belum memenuhi SNI 01-4371-1966 yaitu kandungan alkohol pada cuka fermentasi minimal 1% .

Pada Gambar 4 hasil uji ANOVA cuka dengan waktu fermentasi berpengaruh nyata terhadap total alkohol cuka daun mengkudu ($p < 0,05$). Hasil uji menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada waktu lama fermentasi. menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi asetat maka kadar sisa etanol semakin menurun yaitu dari 14% sampai 0,5. Lama waktu fermentasi pada kadar alkohol berbeda nyata terhadap waktu fermentasi. Hal ini diduga dipengaruhi oleh ketersediaan kadar etanol awal sebagai substrat untuk pembentukan asam asetat. Apabila kadar etanol substrat sesuai untuk pertumbuhan *Acetobacter aceti*, maka substrat yang mengandung etanol sebagian besar akan dioksidasi menjadi asam asetat oleh *Acetobacter aceti* dan yang lainnya menjadi etanol sisa.

Menurut Azizah (2012), lama fermentasi sangat mempengaruhi kadar etanol yang dihasilkan. Semakin lama waktu fermentasi, maka semakin tinggi kadar etanol yang dihasilkan. Semakin lama fermentasi semakin banyak *Saccharomyces cereviceae* yang akan memecah gula menjadi etanol dan karbondioksida sehingga kadar etanol akan semakin tinggi (Rahman, 1989; Hawusiwa, 2015). Semakin berkurangnya jumlah nutrisi *Saccharomyces cereviceae* dan substrat pada media, maka *Saccharomyces cereviceae* akan semakin menurun dan tidak mampu memproduksi etanol (syari et al., 2012). Semakin berkurangnya jumlah nutrisi *Saccharomyces cereviceae* dan substrat pada media, maka *Saccharomyces cereviceae* akan semakin menurun dan tidak mampu memproduksi etanol (Hasanah et al., 2012).

Menurut Hasanah et al., (2012), Semakin berkurangnya jumlah nutrisi *S. cerevisisiae* maka menurun maka tidak dapat memproduksi alkohol. Semakin lama fermentasi dan semakin tinggi kadar asam yang dihasilkan karena semakin banyak alkohol yang diubah menjadi asam asetat. Penurunan alkohol terjadi karena pada saat fermentasi berlangsung,

kandungan alkohol terjadi karena pada saat fermentasi berlangsung, kandungan alkohol yang telah dioksidasi oleh *A. Aceti* menghasilkan asam asetat dan H₂O.

Uji Mutu Sensori Cuka Daun Mengkudu

Penilaian mutu sensori bertujuan untuk mengetahui kualitas produk. Pengujian mutu sensori pada penelitian ini menggunakan skala berupa garis dengan panelis sebanyak 30 orang kemudian dianalisis menggunakan metode ANOVA. Pengujian pada mutu sensori terdiri dari uji aroma, warna dan tekstur skala 0-10 cm. Hasil uji mmutu sensori cuka daun mengkudu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Sensori Cuka Daun Mengkudu

Parameter	Cuka Daun Mengkudu			
	A1	A2	A3	A4
	0 hari	6 hari	12 hari	18 hari
Aroma	4,012 ^a	4,237 ^a	6,843 ^b	6,927 ^b
Warna	3,603 ^{ab}	3,068 ^a	3,367 ^a	4,083 ^b
Tekstur	6,782 ^a	7,092 ^{ab}	6,802 ^a	7,638 ^b

Keterangan:

- Notasi huruf berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.
- Aroma: 0 (Bau busuk) - 10 (Tidak bau busuk)
- Warna: 0 (kuning kecoklatan) – 10 (coklat tua)
- Tekstur: 0 (kental) - 10 (cair)

Mutu Aroma

Aroma adalah salah satu faktor penting dalam mengevaluasi mutu suatu produk dalam mengidentifikasi dan menentukan karakteristik aroma suatu produk. Aroma dapat daya tarik sensorik yang menyenangkan bagi konsumen dan dapat meningkatkan kepuasan terhadap produk (Astuti, 2019). Hasil uji ANOVA menunjukkan cuka dengan waktu

fermentasi berpengaruh nyata terhadap nilai mutu sensori aroma cuka ($p < 0,05$). Semakin lama waktu fermentasi mutu aroma meningkat kisaran mutu sensori aroma cuka antara 4,012 - 6,927.

Daun mengkudu memiliki aroma yang khas dan unik apabila daun mengkudu ditumbuk mengeluarkan aroma yang tidak sedap seperti bau busuk hal ini disebabkan karena kerusakan pada daun. Pada hari ke-18 memiliki aroma tidak bau busuk disebabkan karena aroma pada cuka yang tercium hal ini terjadi karena adanya proses perubahan gula menjadi alkohol, selanjutnya alkohol akan dirubah menjadi asam asetat atau cuka (Alfarizi, 2018). Maka aroma bau busuk pada daun mengkudu menghilang dan menghasilkan aroma khas pada cuka daun mengkudu.

Mutu Warna

Warna pada sensasi sensori bukan merupakan substansi, melainkan merupakan hasil dari rangsangan yang timbul akibat energi radiasi yang diterima oleh indra penglihatan (Rohmayanti et al., 2023). Hasil uji ANOVA menunjukkan cuka berpengaruh nyata terhadap nilai mutu sensori warna cuka daun mengkudu ($p < 0,05$). Perlakuan A4 berbeda nyata pada perlakuan A2. Semakin lama waktu fermentasi mutu aroma meningkat kisaran mutu sensori cuka antara 3,068 - 4,083 menunjukkan hasil kearah kuning kecoklatan. Hal ini disebabkan oleh adanya interaksi dengan oksigen, enzim, panas atau mikroorganisme yang ada di dalamnya sehingga perlu dilakukan cara penyimpanan yang tepat seperti tidak meletakkannya di tempat yang panas dan menghindari sinar matahari secara langsung (Heikefelt, 2011).

Mutu Tekstur

Tekstur pada cuka daun mengkudu memiliki peran penting dalam menentukan pada produk akhir. Hasil uji ANOVA menunjukkan substitusi cuka berpengaruh nyata terhadap nilai mutu tekstur cuka daun mengkudu ($p < 0,05$). Semakin lama waktu fermentasi mutu tekstur meningkat tingkat kisaran mutu sensori cuka antara 6,782– 7,638 menunjukkan hasil kearah cair. Hal tersebut disebabkan sari buah bersifat encer/cair karena volume air yang ditambahkan lebih besar dibandingkan dengan volume sari daun mengkudu. Jika semakin tinggi proporsi bahan dan semakin sedikit proporsi air, minuman fermentasi yang

dihasilkan akan memiliki tekstur yang kental (Parhusip, 2017).

Hasil Uji Hedonik Cuka Daun Mengkudu

Penilaian Hedonik bertujuan untuk mengetahui kesukaan panelis pada produk. Pengujian mutu hedonik pada penelitian ini menggunakan skala berupa garis dengan panelis sebanyak 30 orang kemudian dianalisis menggunakan metode ANOVA. Pengujian pada mutu hedonik terdiri dari uji aroma, warna, tekstur dan overall skala 0-10 cm. Hasil uji mutu hedonik cuka daun mengkudu dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Hedonik Cuka Daun Mengkudu

Cuka daun mengkudu				
Parameter	A1	A2	A3	A4
	0 hari	6 hari	12 hari	18 hari
Aroma	3,793 ^a	4,180 ^a	4,927 ^b	5,288 ^b
Warna	5,181 ^a	5,873 ^{ab}	6,533 ^{bc}	7,061 ^c
Tekstur	5,976 ^a	5,771 ^{ab}	6,913 ^b	8,075 ^c
<i>Overall</i>	5,553 ^c	4,996 ^a	6,480 ^b	6,485 ^b

Keterangan:

- Notasi huruf berbeda pada garis yang sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0,05$.
- Skala 0 (tidak suka) - 10 (suka)

Aroma

Pengujian aroma merupakan komponen penting dalam industri pangan karena dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya suatu produk. Hasil analisis analisis ANOVA menunjukkan cuka berpengaruh nyata terhadap nilai hedonik aroma cuka ($p > 0,05$). Semakin lama waktu fermentasi mutu tekstur meningkat secara signifikan tingkat kesukaan aroma cuka kisaran antara 3,793 – 5,288 menunjukkan hasil kearah netral menuju suka, Aroma merupakan salah satu komponen cita rasa yang penting karena memiliki nilai tambah pada suatu produk, dengan mencium aroma dapat mengenal enak atau tidaknya suatu prooduk (Adiputra *et al*, 2014).

Warna

Warna dapat memperbaiki dan memberikan daya tarik pada makanan, warna juga berpengaruh terhadap kesukaan pada produk. Hasil uji ANOVA menunjukkan cuka berpengaruh nyata terhadap nilai hedonik wana cuka ($p < 0,05$). Semakin lama waktu fermentasi mutu tekstur meningkat yaitu tingkat hedonik warna kisaran cuka antara 5.181 – 7, 061 menunjukkan hasil kearah suka. Warna merupakan faktor mutu yang paling menarik perhatian konsumen, warna memberikan kesan kesukaan makanan tersebut (Soekarto, 1985).

Tekstur

Penilaian uji hedonik tekstur merupakan salah satu parameter penting dalam industri pangan yang juga di gunakan sebagai parameter kualitas pangan. Uji tekstur dilakukan dengan indra peraba atau sentuhan (maulidia, 2022). Hasil analisis ANOVA menunjukkan cuka berpengaruh nyata terhadap nilai hedonik tekstur cuka ($p > 0,05$). Semakin lama waktu fermentasi mutu tekstur meningkat yaitu tingkat kisaran kesukaan panelis terhadap testur cuka adalah 5,771 – 8,075 yaitu mengarah ke arah suka.

Overall

Overall kesukaan meliputi semua kesukaan panelis terhadap semua atribut mutu yang disajikan diantaranya Aroma,Warna dan Tekstur. Hasil uji ANOVA menunjukkan cuka berpengaruh nyata terhadap nilai overall cuka ($p < 0,05$). Tingkat kisaran kesukaan panelis terhadap overall cuka antara 4,996-6,485 yaitu mengarah ke arah netral pada hari ke-0 dan pada hari ke-6 untuk suka yaitu pada hari ke- 12 dan hari ke-18. Perlakuan A4 (hari ke-18) memiliki nilai hedonik *overall* tertinggi diantara perlakuan lain. Hal ini dikarenakan semakin lama waktu fermentasi maka tingkat kesukaan parameter yang tinggi dibandingkan dengan waktu fermentasi lainnya.

Penentuan Produk Terpilih

Penentuan waktu fermentasi terpilih pada pembuatan cuka daun mengkudu yang sesuai dengan syarat cuka fermentasi mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4371-1996, yaitu kadar asam dalam cuka minimal harus mencapai 4% g/100mL, padatan terlarut

min 1%, dan kadar alkohol maksimal 1%v/v. Dalam penelitian ini, tidak dapat ditentukan perlakuan terpilih dikarenakan kandungan alkohol (>1%) pada semua perlakuan yang tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4371-1996.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Pengaruh waktu fermentasi A1 (0 hari), A2 (6 hari), A3 (12 hari) dan A4 (18 hari) terhadap karakteristik kimia pH yaitu semakin lama waktu fermentasi nilai pH semakin menurun yaitu berkisar antara 4.5-3.5. Pada karakteristik kimia total asam yaitu semakin lama waktu fermentasi total asam pada meningkat yaitu berkisar antara 3 g/100ml – 40 g/100ml. pada karakteristik kimia total padatan terlarut yaitu semakin lama waktu fermentasi total padatan terlarut mengalami penurunan yaitu berkisar 6 °Brix -1.95 °Brix. Pada karakteristik kimia kadar alkohol pada cuka daun mengkudu yaitu semakin lama waktu fermentasi cuka daun mengkudu mengalami penurunan pada kadar alkohol yaitu berkisar antara 14% - 0,5%.

Hasil uji mutu sensori dengan lama waktu fermentasi pada cuka daun mengkudu yaitu berbeda nyata terhadap aroma kearah tidak bau busuk, warna kearah kuning kecoklatan dan tekstur kearah cair. Hasil uji hedonik berbeda nyata pada lama waktu fermentasi pada cuka daun mengkudu memiliki nilai suka pada cuka daun mengkudu. Dalam penelitian ini, tidak dapat ditentukan perlakuan terpilih dikarenakan kandungan alkohol (>1%) pada semua perlakuan yang tidak memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-4371-1996.

Saran

Adanya pengujian alkohol dengan metode lain agar mendapatkan hasil yang lebih akurat dan memperpanjang waktu lama fermentasi. Pada aroma membutuhkan komposisi banan yang akan meningkatkan nilai mutu aroma dan tingkat kesukaan pada parameter aroma.

DAFTAR PUSTAKA

- Adipura, A., Priatini, W., dan Andriatna, W. (2014). Studi Eksperimen Pembuatan Selai Dengan Bahan Dasar Tape Ketan Hitam dan Tape Ketan Kuningan Serta Daya Terima Konsumennya. *The Journal Gastronomy Tourism*, 1(1), 1-9.
- Alfarizi, R., dan Rahayu, L.O. (2018). Uji Kualitas Cuka Labu Putih (*Lagenaria Siceraria*) Berdasarkan Sni 01-4371-1996 (*Doctoral Dissertation*, AKFAR PIM).
- Astuti, R.M. (2019). Kualitas Bakso Daging Ayam Hasil Pemanfaatan Putih Telur Limbah Praktek mata kuliah Pastry dan Bakery Sebagai Bahan Pengenyal Alami Ditinjau Dari Aspek Indrawi.
- Bayu, K.M., Rizqiati, H., dan Nurwantoro. (2017). Analisis Total Padatan Terlarut, Keasaman, Kadar Lemak, dan Tingkat Viskositas Pada Kefir Optima Dengan Lama Fermentasi Yang Berbeda. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(2), 33-38.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional.(1992). SNI 01-2891-1992 Tentang Cara Uji Makanan dan Minuman. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional.(1992). SNI 01-4371-1996 Cuka Fermentasi . Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Bojan, M., Apostol, V. Damian, P.C. Logofato, F. Garoi dan L. Iordache. (2007). *Refractive Index Measurement Using Comparative Interferometry*. *Prosiding SPIE* 6635.
- Darma, G.C. E. (2021). Formulasi Sediaan Cuka Buah Kopi Menggunakan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) dan Bakteri (*Acetobacter aceti*). *Jurnal Riset Farmasi*, 38-45.
- Daulay, D dan A. Rahman. (1992). *Teknologi Fermentasi Sayur-Sayuran dan Buahbuahan*. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Draphco, C.M., Nhuan, N.P., dan Walker T.H. (2008). *Biofuelsengineering Process Technology*. *The Mcgraw-Hill Companies, Inc. USA*

- Fa'idah, N.S. (2018). Aplikasi Membran Nilon Untuk Filtrasi Jus Jeruk: Uji Permeabilitas, Total Padatan Terlarut Sukrosa dan Struktur Morfologi. [Skripsi]. Jember: Universitas Jember, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Fikri, K. (2015). Potensi Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*) Sebagai Anti Radang pada Luka Gores Mencit Jantan (*Morinda citrifolia L. Fruit Potency as Anti Inflammatory in Male Mice Scratch*). *Saintifika*, 17(1)
- Halimah, H., Suci, D.M., dan Wijayanti, I. (2019). Studi Potensi Penggunaan Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia L.*) Sebagai Bahan Antibakteri *Escherichia Coli* dan *Salmonella Typhimurium*. Institut Pertanian Bogor.
- Hariana, A. (2009). Tumbuhan obat dan khasiatnya. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Hasanah, H., Akyunul, J.A. dan Ghanaim, F. (2012). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong (*Manihot Utilissima Pohl*). *ALCHEMY*. Vol 2 No. 1:68-79.
- Kardono. (2010). Budidaya dan Manfaat Mengkudu Blustru Ciplukan dan Mahkota Dewa. Jakarta.
- [KEMENKES] Kementrian Kesehatan. (2019). Kandungan Gizi per 100gr Daun Mengkudu, Tabel komposisi Pangan Indonesia. Jakarata: Kementrian Kesehatan.
- Kusumaningati MA, Nurhatika S, dan Muhibuddin A. (2013). Pengaruh Konsentrasi Inokulum Bakteri *Zymomonas Mobilis* dan Lama Fermentasi Pada Produksi Etanol Dari Sampah Sayur Dan Buah Pasar Wonokromo Surabaya. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*. 2(2): 2337–3520.
- Liputo, S.A., Bare'e, A.R., Fadhilah, A.N., Musa, A., Mado, R.F. D., Dewa, M.D., dan Muti, S. (2022). Analisis Kandungan Kimia dan Fisik Pada Irisan Buah Pisang (*Musa Paradisiaca*) Setelah Disimpan Pada Suhu Rendah. In *Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa* (Vol. 1, No. 1).

- Lu, J.J., Bao, J.L., Chen, X.P., Huang, M., dan Wang, Y.T. (2012). Alkaloids Isolated from Natural Herbs as The Anticancer Agents. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine* 2012: 1-12.
- Maulidia, S.R. (2022). Pengaruh Konsentrasi Pektin dan Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi L.*) Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Organoleptik Selai Wortel (*Daucus Carota L.*) (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Nordstrom, D.K. (2000). *Negative pH and Extremely Acidic Mine Waters From Iron Mountain California. Environ Sci Technol*, 34, 254-258.
- Novitasari, A., Warkoyo, W., dan Winarsih, S. (2019). Pemanfaatan Limbah Padat Sari Apel Sebagai Bahan Baku Cuka Apel Menggunakan Metode Backslop. *Food Technology And Halal Science Journal*, 2(1), 55-72.
- Parhusip, A. (2017). Kajian Minuman Fermentasi Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantiifolia (Christm.) Swingle*) Menggunakan Bakteri Asam Laktat. *Jurnal Agroindustri Halal*, 3(2): 105-116.
- Rao, U.M., dan Sundaram, C.S. (2017). *Antihypercholesterolemic, Antioxidant And Renal Protective Effects Of Mengkudu (Rubiaceae) Fruit In Nephropathy-Induced Albino Rats. Chinese Journal of Integrative Medicine*
- Rohmayanti, T., Hutami, R., dan Jamila, M. (2023). Aktivitas Antimikroba, Karakteristik Fisikokimia, dan Hedonik Gel Biosanitizer Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera*)[*Antimicrobial Activity, Physicochemical and Sensory Characteristic Of Moringa Oleifera Leaf Extract Biosanitizer Gel*]. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 28(1), 1-8.
- Sangun, E. (2014). Tanaman Mengkudu dan Manfaatnya [Internet]. Tersedia Pada: <https://Cybex.Pertanian.Go.Id/Artikel/52861/Tanaman-Mengkudu-dan-Manfaatnya/> [1 juli 2014]

- Soekarto, dan Soewarno T., (1981). Penilaian Organoleptik, untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian. PUSBANGTEPA / Food Technology Development Center. Institut Pertanian Bogor.
- Susantyo, S. L. N., Purwanto, M. G. M., dan Pantjajani, T. (2020). Pemanfaatan Buah Ceremei (*Phyllanthus Acidus L. Skeels*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Cuka. *CALYPTRA*, 9(1).
- Tias, I. N., Nurismanto, R., dan Mulyani, T. (2015). Pembuatan Asam Cuka Pisang Kepok (*Musaparadisiaca L.*) dengan Kajian Lama Fermentasi Dan Konsentrasi Inokulum (*Acetobacteracetii*). *Jurnal Teknologi Pangan*, 8(2).
- Wahyudi, A., dan Dewi. R. (2017). Upaya Perbaikan Kualitas dan Produksi Buah Menggunakan Teknologi Budidaya Sistem Topas Pada 12 Varietas *Semanga Hibrida*. *Jurnal Penelitian Pertanian* .
- Widiastuti, R. (2008). Pemanfaatan Bonggol Pisang Raja Sere (*Musa Paradisiaca*) Sebagai Bahan Baku Pembuatan Cuka [skripsi]. Surakarta: FKIP Biologi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Wulandari, S., Nisa, Y. S., Taryono, T., Indarti, S., dan Sayekti, R. S. (2021). Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. *Agrotechnology Innovation (Agrinova)*, 4(2): 16-19.
- Zubaidah, E., dan Sriherfyna, F. H. (2015). Studi Aktivitas Antioksidan Cuka Salak dari Berbagai Varietas Buah Salak (*Salacca Zalacca*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 16(2).