



ANALISIS KADAR ASAM ASETAT DAN ALKOHOL PADA APEL MANALAGI (*Malus sylvestris* Mill.) BERDASARKAN VARIASI WAKTU FERMENTASI

Syarifuddin K.A.¹, Yusriyani^{2*}, Rahmi Saleha¹

¹ Prodi Farmasi, Universitas Pancasakti Makassar

² Farmasi, Akademi Farmasi Yamasi Makassar

Email : yusriyani1969@gmail.com

Artikel info

Artikel history:

Received: 04-07

Revised: 24-07

Accepted: 27-07

Abstract. This study aims to determine the levels of acetic acid and alcohol in manalagi apples (*Malus sylvestris* Mill) based on variations in fermentation time. This research was conducted at the Gas Chromatography Laboratory of Ujung Pandang State Polytechnic. The method in this study used gas chromatography-mass spectrometry (GC-MS) with samples of manalagi apples which were washed thoroughly with water and then steamed for 15 minutes after it was cold, added the yeast *Saccharomyces cerevisiae* after that it was put in a jar and tightly closed and fermented for 5, 9, 13th and 15th day. The results of the fermented liquid were measured using a Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). The research results obtained by gas chromatography-mass spectrometry by calculating an increase in acetic acid levels on day 5, day 9, day 13 respectively were 1.73%, 2.18%, 3.12% and a decrease in levels acetic acid on day 15 was 0.26% and there was an increase in alcohol content of 2.84%, 4.80%, 12.73% and 99.74% which was caused by the longer fermentation took place so that over-oxidizing did not occur.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar asam asetat dan alkohol pada apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill) berdasarkan variasi waktu fermentasi. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Gas Chromatography Politeknik Negeri Ujung Pandang. Metode dalam penelitian ini menggunakan kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) dengan sampel apel manalagi yang dicuci bersih dengan air kemudian dikukus selama 15 menit setelah dingin ditambahkan

ragi Saccharomyces cerevisiae setelah itu dimasukkan ke dalam toples dan ditutup rapat difermentasikan selama 5, 9, 13 dan hari ke 15. Hasil cairan yang difermentasi diukur menggunakan alat Kromatografi gas-Spektrometri massa (GC-MS). Hasil penelitian yang diperoleh kromatografi gas-spektrometri massa dengan perhitungan terjadi peningkatan kadar asam asetat pada hari ke 5, hari ke 9, hari ke 13 secara berturut turut adalah 1,73 %, 2,18 %, 3,12 % dan terjadi penurunan kadar asam asetat pada hari ke 15 yaitu 0,26 % dan terjadi peningkatan kadar alcohol 2,84 %, 4,80 %, 12,73 % dan 99,74 % yang disebabkan semakin lama terjadi fermentasi sehingga tidak terjadinya over oxidizing atau over oksidasi.

Keywords:

*Essential Oil;
Patchouli Leaf;
Antioxidant activity;
DPPH*

Corresponden author:

yusriyani1969@gmail.com

PENDAHULUAN

Buah apel manalagi di Indonesia dikenal sebagai buah apel malang atau apel batu adalah spesies buah apel liar dari genus Malus, nama Ilmiahnya adalah apel hutan karena sering tumbuh secara liar di hutan dengan ketinggian atau iklim tertentu dan pohonnya memiliki duri yang tajam. Buah apel sebagai sumber antioksidan yang kuat dan mengandung polifenol, flavonoid, vitamin C, vitamin B, zat besi, kalsium, fosfor dan sumber serat yang baik. Selain itu buah apel juga mengandung pektin. Beberapa varietas unggulan yang banyak dibudidayakan di Indonesia terutama di kota Batu dan kota Malang antara lain: Manalagi, Rome Beauty, Anna, Princess noble, Wanglin/Lali Jowo (Aminah et al., 2017).

Apel mempunyai banyak manfaat, di antaranya lain mengeluarkan toksin yang ada di dalam tubuh, menjaga kestabilan hormon dan sistim imunitas (daya tahan tubuh), mengurangi stress, meningkatkan konsentrasi dan produktivitas, memperbaiki kualitas tidur, mengurangi manifestasi alergi (misalnya gatal, asma, sinusitis), melancarkan peredaran darah, sistem saraf dan dapat dibuat cuka sari apel adalah cuka yang terbuat dari jus apel yang diolah secara fermentasi (Febrianti dan Zulfikar, 2016).

Asam asetat dengan rumus CH_3COOH adalah (cuka) buah merupakan salah satu produk pangan fermentasi yang dapat dimanfaatkan sebagai pengawet, hal ini dimungkinkan karena kandungan asam asetat yang bersifat sebagai anti mikroorganisme. Asam asetat (cuka) dapat dibuat dari jenis buah-buahan, seperti anggur, pisang, apel, dan buah-buahan lainnya yang mengandung gula ataupun alkohol. Selain itu, asam asetat (cuka) buah juga dapat dimanfaatkan sebagai pangan fungsional. Hal ini dikarenakan pangan fungsional tidak hanya memiliki fungsi primer, yaitu mencukupi kebutuhan dasar manusia yaitu karbohidrat, protein, lemak, vitamin dan mineral. Fungsi sekunder sebagai pangan dapat diterima oleh indrawi manusia, memiliki penampakan dan citarasa yang baik dan fungsi

tersiernya sebagai pencegahan atau meminimalkan terjadinya suatu penyakit dengan kandungan senyawa yang ada didalamnya (Leasa & Matdoan, 2015).

Salah satu contoh produk pangan fungsional yang dikembangkan oleh beberapa industri untuk memenuhi kebutuhan masyarakat akan produk kesehatan adalah cuka apel. Cuka apel (*Apple Cider Vinegar*) adalah cairan fermentasi buah apel yang difermentasi oleh khamir dan bakteri asam asetat (Irhamni et al., 2019). Asam asetat pada apel diproses melalui pengekstrakan sari buah apel sebagai substrat fermentasi alkohol, dalam proses fermentasi tahap awal (alkohol), mikroorganisme yang digunakan adalah khamir, di mana khamir merombak gula menjadi alkohol dan karbon dioksida dan lamanya fermentasi tergantung pada jenis khamir, kadar gula awal dan kadar alkohol akhir yang diinginkan. Kadar alkohol mempengaruhi jalannya proses selanjutnya (fermentasi asam asetat). Konsentrasi alkohol yang paling baik berkisar antara 10–13%, di mana bakteri asam asetat yang mendominasi tumbuh dan bereproduksi (Binambuni et al., 2018).

Asam asetat atau lebih dikenal sebagai asam cuka (CH_3COOH) adalah suatu senyawa berbentuk cairan, tak berwarna, berbau menyengat, memiliki rasa asam yang tajam dan larut didalam air, alkohol, gliserol, eter. Pada tekanan atmosferik, titik didihnya 118.1°C . Asam asetat mempunyai aplikasi yang sangat luas di bidang industri dan pangan. Di Indonesia kebutuhan asam asetat masih harus diimport, sehingga perlu diusahakan kemandirian dalam penyediaan bahan tersebut.

Proses produksi asam asetat dapat dilakukan secara kimiawi dan biologis. Proses kimiawi produksi asam asetat yang banyak dilakukan adalah oksidasi butana. Untuk kebutuhan pangan, produksi asam asetat harus dilakukan melalui proses biologis, salah satunya adalah fermentasi dari bahan baku alkohol(1,2). Fermentasi dilakukan dengan menggunakan bakteri dari genus *Acetobacter* dalam kondisi aerobik. Salah satu spesies yang banyak digunakan untuk fermentasi asam asetat adalah *Acetobacter acetil*.(Hardoyo et al., 2007).

Asam Asetat dengan kadar 3%, lebih aman untuk dikonsumsi karena tidak membuat sakit perut seperti asam asetat sintetik yang lebih pekat mengandung 25% asam asetatnya, dalam menentukan kondisi optimum fermentasi asam asetat oleh *Acetobacter acetil* didapat hasil pembentukan asam asetat selama 11 hari menghasilkan kadar asam asetat 5-6%. Apabila fermentasiditeruskan maka kadar asam asetat akan mengalami penurunan karena penguapan produk asam asetat oleh proses agitasi atau pengadukan, Berdasarkan latar belakang tersebut maka timbul permasalahan bahwa Apakah ada pengaruh kadar asam cuka terhadap variasi waktu fermentasi pembuatan asam asetat apel manalagi dengan tujuan untuk mengetahui kadar asam asetat apel manalagi berdasarkan variasi waktu fermentasi (Nugrahani et al., 2021).

METODE

Alat dan Bahan yang digunakan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pipet tetes, kertas saring, kapas, timbangan analitik, tabung reaksi, toples, kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). Sedangkan Bahan yang digunakan adalah : Aquadest, *Sacchromycescerevisiae*, apel

manalagi, etanol, H₂SO₄ pekat, dan Helium sebagai gas pembawa.

Pengambilan Sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah Apel Manalagi (*Malus sylvestris* Mill) diambil dari pedagang buah Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

Pengolahan Sampel

Siapkan alat dan bahanyangakan digunakan, kemudian apel disortasi basah dan dicuci bersih untuk menghilangkan sisasisa kotoran yang ada. Diambil hanya bagian kulit dan buahnya saja. Selanjutnya dilakukan perajangan dengan cara apel dipotong tipis-tipis.

Proses Fermentasi

Ditimbang sampel apel sebanyak 500g. yang sudah di potong tipis-tipis. Dimasukkan ke dalam panci dan dikukus selama 20 menit kemudian dihaluskan dan didinginkan. Setelah dingin, ditambahkan *Saccharomyces cereviciae* sebanyak 1g. Setelah itu, dimasukkan ke dalam wadah dan di tutup rapat dengan karet dan difermentasi selama 15 hari dalam kondisi anaerob. Setelah itu, di analisis kadar asam asetat pada apel pada hari ke 5, 9, 13 dan hari ke 15 menggunakan metode kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS).

Uji Kualitatif

Dalam tabung reaksi ditambahkan etanol, asam asetat apel manalagi dan H₂SO₄ pekat, ditutup dengan kapas yang telah dibasahi dengan aquadest, kemudian dipanaskan sampai tercium bau etil asetat atau bau kutex.

Uji Kuantitatif

Uji kuantitatif yaitu analisis kadar asam asetat dengan Kromatografi Gas-Spektrometri Massa (GC-MS) 0,1 mL sampel ditambahkan kloroform sebanyak 5 mL. Ekstraksi dengan menggunakan sonikator selama 20 menit pada suhu 40°C. Hasil ekstraksi dipipet ke dalam vial dan uji GC-MS. Kondisi instrumen GC-MS Suhu injektor 250°C dengan mode Splitless, tekanan 76,9 kPa dan laju alir 14 mL/min dan rasio 1:10. Suhu sumber ion dan interface 200°C dan 280°C, waktu solvent cut 3 menit, 400-700 m/z. Jenis kolom SH-Rxi-5Sil MS panjang kolom 30 m dengan diameter dalam 0,25 mm. Suhu awal kolom 70°C dengan waktu tahan 2 menit dan suhu dinaikkan hingga 200°C dengan laju 10°C /min dan suhu akhir 280°C dengan waktu tahan 9 menit dengan laju 5°C /min sehingga total waktu analisa 36 menit. Data kromatogram yang diperoleh dibaca dengan menggunakan *library* NIST dan Wiley 9.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini diperoleh dari hasil pengukuran sampel pada kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS) dan Analisis Data berdasarkan dari hasil waktu retensi dan

tinggi puncak (Luas Area).

Uji Kualitatif

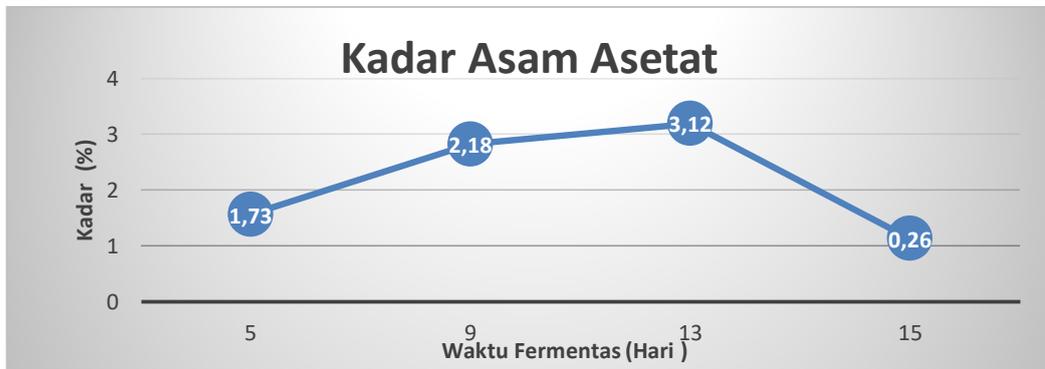
Tabel 1. Hasil Uji Pereaksi

No.	Sampel	Pereaksi	Hasil	Kesimpulan
1	Apel Manalagi	Etanol + H ₂ SO ₄	Bau spesifik (Etil alkohol)	Positif

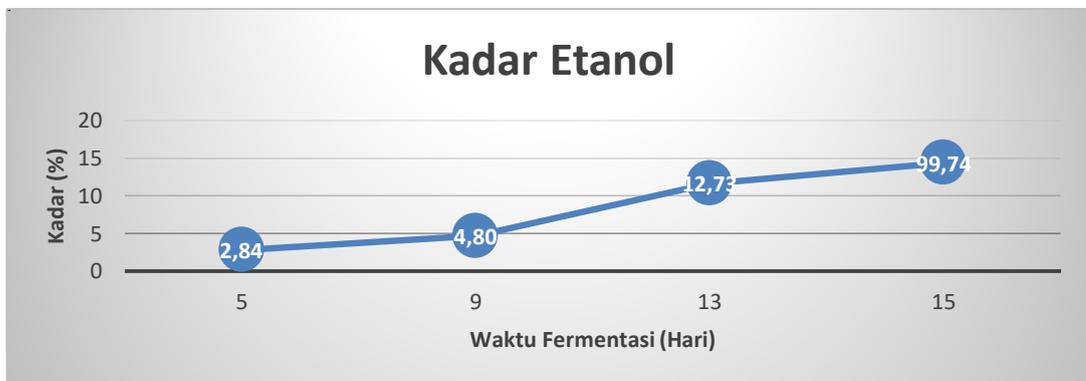
Uji Kuantitatif

Tabel 2. Kadar Asam Asetat Fermentasi Hari Ke 5, 9, 13, dan 15

Sampel	Fermentasi	Nama Senyawa	R.Time	Area (Tinggi Puncak)	Kadar % Area
Apel Manalagi	Hari ke-5	Asam Asetat	1.340	85479	1.73
		Ethanol	1.430	48972	2.84
	Hari ke-9	Asam Asetat	1.365	48329	2.18
		Ethanol	1.340	27985	4.80
	Hari ke-13	Asam Asetat	1.338	41852	3.12
		Ethanol	1.413	11859	12.73
	Hari ke-15	Asam Asetat	1.340	118473	0.26
		Ethanol	1.412	9850	99.74



Gambar 1. Kadar Asam Asetat vs Waktu Fermentasi.



Gambar 2. Grafik Kadar Alkohol (Etanol) vs Waktu Fermentasi

Pembahasan

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Gas Chromatography Politeknik Negeri Ujung Pandang Makassar. Di mana metode penelitian yang digunakan yaitu metode fermentasi. Di mana apel dicuci bersih terlebih dahulu untuk menghilangkan sisa kotoran yang melekat, kemudian dipotong tipis-tipis, selanjutnya dilakukan pengukusan selama 15 menit. Tujuan dari pengukusan ini adalah untuk membunuh bakteri kontaminan dan agar tekstur dari apel yang didapatkan lembut. Sehingga memudahkan pada proses penyaringan ketika akan memipet atau mengambil cairan asam asetat apel. Kemudian setelah itu dilakukan pendinginan agar suasana apel ketika diberi ragi tidak lembab sehingga tidak mudah terkontaminasi oleh mikroorganisme yang tidak diinginkan yang dapat menyebabkan apel membusuk. Setelah dingin, disimpan di wadah toples dan ditaburi ragi. Fermentasi dilakukan selama 15 hari lamanya dengan variasi waktu fermentasi yaitu hari ke 5, 9, 13 dan hari ke 15 dengan tujuan untuk melihat apakah ada perubahan kadar asam asetat dengan rentan waktu demikian. Fermentasi dilakukan dengan menambahkan *Saccharomyces cerevisiae* (Maryana et al., 2021).

Penelitian terakhir dilakukan dengan menggunakan alat kromatografi gas-spektrometri massa (GC-MS). Dimana asam asetat pada apel manalagi diinjeksikan ke dalam injector kromatografi gas akan diubah menjadi fase uap dan dialirkan melewati kolom kapiler dengan bantuan gas pembawa. Kemudian pendeteksian akan berlangsung pada spektrometri massa untuk mengetahui senyawa dan berapa kadar yang terdapat pada sampel asam asetat apel

manalagi. Hasil pada gambar grafik 4-5 penelitian menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kadar asam asetat pada setiap tindakan perlakuan pada fermentasi hari ke-5, hari ke-9, hari ke-13 dan terjadi penurunan kadar pada hari ke-15. Pada hari ke-5 kadar asam asetat 1,73 % dan etanol 2,84 %, hari ke 9 kadar asam asetat 2,18 % dan etanol 4,80 %, hari ke 13 kadar asam asetat 3,12% dan etanol 12,73 %, dan pada hari ke-15 kadar asam asetat menurun menjadi 0,26 % dan etanol meningkat menjadi 99,74 % (Triana et al., 2022).

Salah satu faktor yang mempengaruhi fermentasi asam asetat yaitu lama fermentasi. Lama fermentasi akan mempengaruhi produk fermentasi yang dihasilkan. Waktu fermentasi yang terlalu pendek akan menghasilkan produk atau asam asetat yang sedikit karena substrat tidak seluruhnya terdegradasi sedangkan waktu fermentasi yang terlalu lama, asam asetat akan teroksidasi menjadi karbondioksida dan air. Oksidasi lanjut disebabkan karena substrat yang diubah kurang mencukupi sehingga bakteri *Acetobacter aceti* mencari alternatif substrat lain sebagai energy untuk melakukan aktivitasnya yaitu dengan mengoksidasi asam asetat. sehingga terjadi penurunan kadar asam asetat karena asam asetat telah dioksidasi menjadi CO₂ dan H₂O, sehingga terjadi peningkatan alkohol karena alkohol yang terbentuk tidak lagi berubah menjadi asam asetat dan adanya penguapan pada proses fermentasi, semakin lama proses fermentasi, maka nutrisi yang dibutuhkan juga akan semakin banyak dan kebutuhan substrat juga meningkat, sehingga tidak terjadi lagi proses perombakan substrat alkohol oleh *Acetobacter aceti* menjadi asam asetat (Maryana et al., 2021).

Dalam penelitian ini kadar asam asetat dan kadar alkohol yang tertinggi pada proses fermentasi hari ke-13 yaitu sebesar 3,12 % dan pada fermentasi hari ke-15 kadar asam asetat menurun adalah 0,26 % dan kadar alkohol meningkat sebesar 99,74 % hal ini disebabkan karena semakin lama terjadi fermentasi sehingga tidak terjadinya over oxidizing atau over oksidasi (Ulfah, 2011).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan Berdasarkan hasil yang diperoleh disimpulkan bahwa waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar asam asetat pada apel manalagi. Di mana kadar asam asetat apel manalagi tertinggi pada fermentasi hari ke-13 sebesar 3,12 % dan kadar alkohol pada fermentasi hari ke-15 sebesar 99,74 %.

Saran Dari hasil penelitian disarankan bahwa perlunya dilakukan penelitian selanjutnya tentang jenis spesies buah apel.

DAFTAR RUJUKAN

- Aminah, A., Tomayahu, N., & Abidin, Z. (2017). PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL EKSTRAK ETANOL KULIT BUAH ALPUKAT (*Persea americana* Mill.) DENGAN METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 4(2), 226–230. <https://doi.org/10.33096/jffi.v4i2.265>.
- Binambuni, M. R., Sompie, M. . ., & Wahyuni, I. . . (2018). Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Asetat Dan Lama Perendaman Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Gelatin Kulit Babi. *Agri-Sosioekonomi*, 14(1), 347. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.14.1.2018.19561>.

- Febrianti dan Zulfikar. (2016). Aktivitas antioksidan buah alpukat (*Persea americana* Mill.) dan buah stroberi (*Fragaria vesca* L.). *Prosiding Symbion (Symposium on Biology Education)*, 14(2), 613–620.
- Hardoyo, H., Tjhajoni, A. E., Primarini, D., Hartono, H., & Musa, M. (2007). Kondisi Optimum Fermentasi Asam Asetat Menggunakan *Acetobacter Aceti* B166. *Jurnal Sains MIPA*, 13(1), 17–19.
- Irhamni, I., Diana, D., Saudah, S., Ernilasari, E., Suzanni, M. A., Mulyati, D., & Hakim, L. (2019). Fermentasi Limbah Kulit Durian Menjadi Cuka Organik Dengan Menggunakan *Acetobacter aceti*. *Elkawanie*, 5(1), 16. <https://doi.org/10.22373/ekw.v5i1.3902>.
- Leasa, H., & Matdoan, M. N. (2015). PENGARUH LAMA FERMENTASI TERHADAP TOTAL ASAM CUKA AREN (*Arenga pinnata* Merr.). *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 1(2), 140–145. <https://doi.org/10.30598/biopendixvol1issue2page140-145>.
- Maryana, H. N., Suaniti, N. M., & Putra, K. G. D. (2021). Kadar Etanol dan Asam Asetat pada Fermentasi Ketan Putih (*Oryza Sativa* L. Var *Forma Glutinosa*) dengan *Saccharomyces Cerevisiae* dan Ragi Pasaran. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 5(3), 10589–10594. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/2668>.
- Nugrahani, H. N., Apriyani, I., & Bahri, S. (2021). Analisis Kadar Asam Asetat Hasil Fermentasi Buah Kedondong (*Spondias dulcis* Parkinson) dengan Metode Titrasi Alkalimetri. *Sainstech Farma*, 14(2), 97–101. <https://doi.org/10.37277/sfj.v14i2.1013>.
- Triana, L., Ratnawati, G. J., Kurniati, I., & Sari, E. (2022). Analisis Kadar Asam Asetat (CH_3COOH) Pada Buah Pisang Ambon Yang Difermentasi Selama 7, 10, 14, Dan 21 Hari. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 5(2), 3–6. <https://doi.org/10.30602/jlk.v5i2.973>.
- Ulfah, M. (2011). Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Asetat Dan Lama Waktu Perendaman Terhadap Sifat-Sifat Gelatin Ceker Ayam. *Agritech*, 31(3), 161–167. <https://media.neliti.com/media/publications/106217-none-64491b88.pdf>