



RESEARCH ARTICLE

# PENENTUAN KADAR ASAM ASETAT DALAM LARUTAN CUKA MAKAN YANG BEREDAR DI PEKANBARU DENGAN METODE ALKALIMETRI

Rahma Dona<sup>1\*</sup>, Tilar Eka Widia Ningrum<sup>1</sup>, Febri Hamzah<sup>1</sup>, Dwi Tri Wahyuni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Farmasi, Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Riau; Jl. Kamboja, Simpang Baru, Panam, Pekanbaru

\*e-mail korespondensi: rahmadona@stifar-riau.ac.id

## Article History

**Received:**  
19 Oktober 2023

**Accepted:**  
26 Juni 2024

**Published:**  
30 Juni 2024

## ABSTRAK

Asam asetat dalam larutan makanan yang dikenal sebagai cuka makan adalah salah satu produk industri yang banyak dibutuhkan masyarakat sebagai tambahan dalam makanan. Larutan cuka makan yang beredar dipasaran umumnya merupakan produk cair yang diperoleh dengan mengencerkan asam asetat glasial (bentuk murni asam asetat) dengan air minum. Menurut SNI 01-3711-1995, kadar asam asetat yang terkandung dalam cuka makan adalah 4% - 12,5% (sebagai cuka meja) dan minimal 12,5% (sebagai cuka dapur). Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar asam asetat pada beberapa produk cuka makan (Produk A, B, C, D dan E) yang dijual di dua pasar tradisional di Kota Pekanbaru dan mengelompokkannya sesuai jenis syarat mutu cuka makan menurut acuan SNI. Penetapan kadar asam asetat dilakukan dengan metode alkalimetri. Dari hasil penelitian didapatkan produk B dan C masuk kategori cuka meja (kadar asam asetat 6,16% dan 5,40%); produk D dan E masuk kategori cuka dapur (kadar asam asetat 22,78% dan 24,79%), sedangkan produk A tidak masuk dalam kategori cuka makan (kadar asam asetat 1,47%).

**Kata kunci:** asam asetat, cuka makan, pasar tradisional, alkalimetri

## ABSTRACT

Acetic acid in a food solution known as table vinegar is one of the industrial products that is widely needed by the public as a food additive. The food vinegar solution on the market is generally a liquid product obtained by diluting glacial acetic acid (the pure form of acetic acid) with drinking water. According to SNI 01-3711-1995, the acetic acid content contained in food vinegar is 4% - 12,5% (as table vinegar) and a minimum of 12,5% (as kitchen vinegar). This study aims to determine acetic acid levels in several food vinegar products (Products A, B, C, D and E) which are sold in two traditional markets in Pekanbaru City and classify them according to the type of food vinegar quality requirements according to the SNI reference. The determination of acetic acid levels was carried out by the alkalimetry method. From the research results, it was found that products B and C were in the category of table vinegar (acetic acid content of 6,16% and 5,40%); Products D and E are in the kitchen vinegar category (22,78% and 24,79% acetic acid), while product A is not in the table vinegar category (1,47% acetic acid).

**Keywords:** acetic acid, table vinegar, traditional market, alkalimetry

©Dona *et al.*

*This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.*

## PENDAHULUAN

Asam asetat ( $C_2H_4O_2$ ) adalah senyawa organik yang mengandung gugus asam karboksilat, yang dikenal sebagai pemberi rasa asam dan aroma dalam makanan (Wusnah *et al.*, 2018). Senyawa ini berbentuk cairan jernih tidak berwarna, berbau khas, menusuk, memiliki rasa asam yang tajam dan memiliki kelarutan dapat bercampur dengan air, dengan etanol dan dengan gliserol (Kemenkes RI, 2020). Pembuatan asam asetat dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu secara sintesis (kimia) maupun secara biologis. Secara kimia, asam asetat dapat di sintesis melalui karbonilasi metanol menggunakan karbon monoksida (CO) (Gonzales *et al.*,

2019; Maitlis *et al.*, 1996; Qian *et al.*, 2016). Untuk kebutuhan pangan, produksi asam asetat harus dilakukan melalui proses biologis, salah satunya melalui proses fermentasi dari bahan baku alkohol (Hardoyo *et al.*, 2007) dengan menggunakan bakteri asam asetat (*Acetic Acid Bacteria*) (Saichana *et al.*, 2015; Song *et al.*, 2022)

Salah satu bentuk larutan asam asetat yang dikonsumsi dalam makanan atau untuk keperluan rumah tangga adalah dalam bentuk cuka (cuka makan). Cuka adalah larutan bening yang umumnya mengandung sekitar 5% asam asetat dan 95% air. Selain sebagai bahan pelengkap/ bahan tambahan makanan, untuk keperluan rumah tangga cuka juga dimanfaatkan

sebagai produk pembersih peralatan rumah, serta untuk perawatan /pembersih lainnya (Chemical Safety Facts, 2023). Berbagai produk makanan yang beredar dan akan dikonsumsi oleh masyarakat harus sesuai dengan Standardisasi Nasional Indonesia (SNI) khususnya dalam sektor pangan sehingga terjamin mutu serta aman jika digunakan oleh masyarakat luas. Cuka makan yang beredar di pasaran Indonesia merupakan produk cair yang di peroleh dengan cara mengencerkan asam asetat glasial (bentuk murni asam asetat) dengan air minum. Menurut SNI 01-3711-1995, cuka makan dapat diklasifikasikan kedalam 2 golongan berdasarkan kandungan asam asetat nya yaitu cuka dapur (kadar asam asetat minimal 12,5% b/b) dan cuka meja (kadar asam asetat 4%-12,5% b/b) (SNI, 01-3711-1995).

Seperti asam lainnya, konsumsi cuka berlebihan dapat mengakibatkan mulas, peradangan pada saluran cerna bagian atas atau gangguan pencernaan lainnya. Konsumsi cuka berlebihan juga dapat merusak enamel gigi. Paparan asam asetat secara terus menerus walaupun dalam larutan encer juga dapat mengakibatkan iritasi pada kulit dan mata (Chemical Safety Facts, 2023). Produk cuka makan sangat mudah didapatkan terutama di pasar tradisional. Beberapa produk cuka makan yang beredar di pasar tradisional ada yang tidak mencantumkan kadar asam asetat yang digunakan pada label produk tersebut. Informasi yang tertera di label juga tidak mencantumkan batas penggunaan bagi konsumen dan tidak mencantumkan bahaya penggunaan jika dikonsumsi secara berlebihan. Pada penelitian ini akan dilakukan penentuan kadar asam asetat yang terkandung dalam cuka makan dari beberapa produk yang tersedia di pasar tradisional di Kota Pekanbaru dengan menggunakan metode analisis titrimetri yaitu alkalimetri.

Analisis titrimetri merupakan salah satu metode analisis kuantitatif konvensional. Peralatan dan bahan yang digunakan cukup sederhana dan mudah didapat merupakan salah satu alasan masih digunakannya metode ini dalam analisis kuantitatif. Prinsip metode analisis titrimetri adalah berdasarkan reaksi kimia antara larutan analit (larutan yang akan ditentukan kadarnya) dengan larutan titran (larutan yang konsentrasinya sudah diketahui dengan pasti). Titrasi alkalimetri biasa disebut titrasi netralisasi. Sebagai analit pada titrasi alkalimetri adalah berupa asam lemah dan larutan standarnya adalah basa kuat (Pursitasari, 2014). Untuk mengetahui titik akhir titrasi maka digunakan indikator. Dengan adanya indikator akan terjadi perubahan warna pada larutan yang menandai berakhirnya titrasi. Perubahan warna yang terjadi tergantung pada pH larutan. Dalam alkalimetri, indikator yang digunakan adalah phenolphthalein, yang akan menghasilkan larutan tidak berwarna (*colorless*) pada pH rendah (kurang dari 8) dan berubah menjadi pink cerah (*bright pink*) saat pH mendekati 10 (basa) (Whitten *et al.*, 2013).

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian yang menggunakan metode analisis kuantitatif konvensional dalam penetapan kadar asam asetat dalam cuka makan menggunakan titrasi alkalimetri. Sampel cuka makan yang digunakan yaitu Produk A, B, C, dan E yang dijual di dua pasar tradisional kota Pekanbaru.

### Alat

Timbangan analitik (Shimadzu ATY 224), erlenmeyer, buret, beaker glass, pipet tetes, labu bersumbat kaca, kaca arloji, pipet ukur, labu ukur, pH meter (Hanna digital).

### Bahan

Fenolftalein 0,1%, etanol P, NaOH 1N, aquadest, kalsium biftalat P, cuka makan, dan buffer.

### Prosedur

#### *Pembuatan Indikator Fenolftalein 0,1%*

Serbuk fenolftalein ditimbang sebanyak 0,1 gram, lalu serbuk fenolftalein dilarutkan dengan etanol P sebanyak 80 mL dan encerkan dengan air hingga 100 mL (Kemenkes RI, 2020).

#### *Pembuatan Larutan NaOH 1N*

Natrium hidroksida di timbang sebanyak 20 g dan di larutkan dengan aquadest di dalam Erlenmeyer, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 500 mL dan tambahkan aquadest hingga tanda batas (Kemenkes RI, 2020).

#### *Pembakuan Larutan NaOH 1N*

Kalium biftalat P yang sebelumnya sudah dikeringkan dan dihaluskan, ditimbang kurang lebih 200 mg lalu dilarutkan dalam 50 mL aquadest, tambahkan 2 tetes fenolftalein. Kalium biftalat yang sudah di larutkan dan di tambahkan indikator fenolftalein di titrasi dengan NaOH hingga berubah warna menjadi merah muda. Catat volume NaOH dan ulangi sebanyak 3 kali dan hitung normalitas pembakuan NaOH (Kemenkes RI, 2020).

#### *Penyiapan Larutan Sampel Cuka Makan*

Sampel di timbang sebanyak 2 mL dalam labu bersumbat kaca yang sudah kering dan bersih. Lalu ditambahkan aquadest 20 mL. Pindahkan larutan sampel ke erlenmeyer dan tambahkan indikator fenolftalein 1-3 tetes (Kemenkes RI, 2020).

#### *Pengujian Organoleptis Sampel*

Masing-masing sampel di masukkan ke dalam beaker glass lalu dilakukan pengujian pada bau, warna dan rasa pada sampel kemudian hasil yang didapat dibandingkan dengan persyaratan pada SNI 01-3711-1995.

**Pengujian pH Sampel**

Elektro pH meter dikalibrasi terlebih dahulu menggunakan larutan buffer sampai nilai pH mencapai 6,8 sampai 7. Lalu elektro pH meter dicelupkan sampel sampai muncul angka nilai pH pada layar. Setelah selesai dicelupkan kedalam buffer atau sampel, sensor dicuci menggunakan aquades dan dikeringkan menggunakan tisu agar pengukuran akurat. Setelah pH meter dikeringkan lalu celupkan pH meter ke dalam sampel dan catat pH (Binambuni *et al.*, 2018).

**Penetapan Kadar Sampel dengan Titrasi Alkalimetri**

Timbang erlenmeyer kosong lalu setelah itu timbang erlenmeyer kosong yang ditambahkan sampel sebanyak 2 mL. Catat hasil timbang lalu hitung berat sampel dalam gram. Sampel yang sudah di timbang di tambahkan 20 mL aquadest, lalu tambahkan indikator fenoltalein sebanyak 2-3 tetes. Sampel dititrasi dengan larutan NaOH dan dilakukan replikasi sebanyak 3 kali lalu catat hasil dan lakukan perhitungan kadar asam asetat (Kemenkes RI, 2020).

**Teknik Analisis Data**

Adapun rumus penentuan kadar hasil titrasi alkali metri mengikuti persamaan 1.

$$\text{Kadar sampel (\% } b/b) = \frac{V \times N \times BE}{W} \times 100\%$$

(Persamaan 1) (SNI, 01-3711-1995).

- N : Normalitas NaOH hasil pembakuan
- V : Volume NaOH hasil titrasi (mL)
- BE : Berat ekivalen asam asetat (60,05 mg/mgrek)
- W : Bobot sampel (g)

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini dilakukan penentuan kadar asam asetat pada cuka makan yang beredar di pasar tradisional Kota Pekanbaru dengan metode alkalimetri. Penggunaan cuka pada umumnya digunakan oleh masyarakat sebagai bahan yang menjadi pelengkap pada makanan seperti bakso, rujak, empek-empek, dan lain sebagainya.

Kelima sampel (A, B, C, D, E) yang digunakan pada penelitian ini diambil dari pasar tradisional Kecamatan Binawidya dan Sidomulyo Timur, Kota Pekanbaru. Pengukuran kadar asam cuka dilakukan dengan menggunakan metode titrasi alkalimetri dikarenakan karakteristik sampel yang bersifat asam lemah sehingga larutan standar yang digunakan harus bersifat basa kuat (NaOH sebagai larutan standar). Metode ini bersifat sederhana dan ketepatan data yang diperoleh cukup tinggi sehingga metode ini masih digunakan sebagai pengujian awal analisa kuantitatif secara konvensional. Pada penelitian ini, penentuan kadar sampel didasarkan pada reaksi antara asam asetat dan NaOH dengan bantuan indikator fenoltalein. Titik akhir titrasi ditandai perubahan warna dari larutan sampel.

Pengujian awal pada sampel ini dilakukan uji organoleptis meliputi uji bau, warna, dan rasa. Hasil pengujian disajikan pada **Tabel 1**. Hasil pengujian organoleptis pada sampel A, B, C, D dan E telah sesuai dengan monografi yang telah ditetapkan Farmakope Indonesia Edisi VI dan persyaratan pada SNI 01-3711-1995, dimana menurut persyaratan, cuka makan memiliki bentuk cairan encer, jernih, tidak berwarna, bau khas asam asetat.

**Tabel 1.** Hasil Uji Organoleptis dan pH

Parameter	Hasil uji sampel				
	A	B	C	D	E
<b>Bau</b>	Khas asam asetat	Khas asam asetat	Khas asam asetat	Khas asam asetat	Khas asam asetat
<b>Warna</b>	Jernih tidak berwarna	Jernih tidak berwarna	Jernih tidak berwarna	Jernih tidak berwarna	Jernih tidak berwarna
<b>Rasa</b>	Asam	Asam	Asam	Asam	Asam
<b>pH</b>	2,7	2,4	2,3	2,1	2,0

Penentuan kadar pada sampel A, B, C, D, dan E dengan replikasi sebanyak tiga kali. Hasil data dapat dilihat pada **Tabel 2**. Dari data tabel tersebut, ke lima sampel diperoleh nilai kadar asam asetat sampel B sebesar 6,16% dan E sebesar 5,40% sehingga dikategorikan menurut SNI 01-3711-1995 sebagai cuka

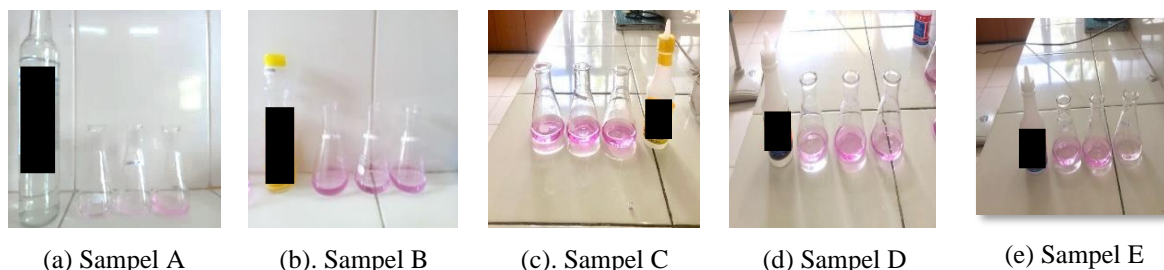
meja (min 4% - 12,5%). Pada sampel C kadar asam asetat sebesar 22,78% dan sampel D kadar asam asetat sebesar 24,79%, dapat dikategorikan sebagai cuka dapur (min 12,5%). Sedangkan sampel A tidak memenuhi persyaratan sesuai SNI.

Hasil titrasi menunjukkan bahwa semua sampel memiliki perubahan warna yang dapat dilihat pada Gambar 1. Titik akhir titrasi dari sampel ditandai

perubahan warna dari larutan bening menjadi merah muda (Gandjar, 2007).

Tabel 2. Hasil Penetapan Kadar Asam Asetat

Sampel	Replikasi	Bobot sampel	Volume (mL)	Persentase kadar (%b/b)	Rata-rata (X ± SD)
A	1	1,9757 g	0,5	1,49	1,47% ± 0,01
	2	2,0014 g	0,5	1,47	
	3	2,0109 g	0,5	1,46	
B	1	2,0689 g	2,3 mL	6,55	6,16% ± 0,35
	2	2,0277 g	2,1 mL	6,10	
	3	2,0133 g	2 mL	5,85	
C	1	2,1008 g	8 mL	22,44	22,78 ± 0,40
	2	2,1048 g	8,3 mL	23,23	
	3	2,0781 g	8 mL	22,68	
D	1	2,0578 g	8,6 mL	22,64	24,79 ± 0,22
	2	1,9997 g	8,5 mL	25,05	
	3	2,1003 g	8,8 mL	24,69	
E	1	2,1163 g	2 mL	5,56	5,40 ± 0,24
	2	2,0247 g	1,9 mL	5,53	
	3	2,0689 g	1,8 mL	5,12	



Gambar 1. Hasil Titrasi Sampel

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penentuan kadar asam asetat pada cuka makan yang beredar di pasar tradisional Kecamatan Binawidya dan Sidomulyo Timur, Kota Pekanbaru menggunakan metode titrasi alkalimetri. Dari ke lima sampel terdapat satu sampel yang tidak memenuhi persyaratan dari SNI sebagai cuka makan yaitu sampel A karena kadar asam asetat pada sampel terlalu kecil yaitu sebesar 1,47% b/b. Sedangkan ke empat sampel lainnya, telah memenuhi persyaratan sebagai cuka makan.

## REFERENSI

- Binambuni, M. R., Sompie, M., and Wahyuni, I. 2018. Pengaruh konsentrasi larutan asam asetat dan lama perendaman terhadap sifat fisik dan kimia gelatin kulit babi. *Argri-Sosio Ekonomi Unsrat*. **14(1)**: 347-354.
- Chemical Safety Facts. 2023. *Information on Chemicals in Everyday Products: Acetic Acid*. <https://www.chemicalsafetyfacts.org/chemicals/acetate-acid/> (Diakses 2 Juli 2023).

- Gandjar, I. R. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Gonzales, G. G., Zonetti, P. C., Silveira, E. B, Mendes, F. M. T., de Avillez, R. R., Rabello, C. R. K., Zotin, F. M. Z., and Appel, L. G. 2019. Two mechanisms for acetic acid synthesis from ethanol and water. *Journal of Catalysis*: **380**: 353-351.
- Hardoyo, Tjahyono, A. E., Primarini, D., and Hartono, M. 2007. Kondisi optimum fermentasi asam asetat menggunakan *Acetobacter aceti* B166. *J. Sains MIPA*, Edisi Khusus Biologi, **13(1)**: 17-20.
- Kementerian Kesehatan RI. 2020. *Farmakope Indonesia* Edisi VI. Hal. 169.
- Maitlis, P. M., Haynes, A., Sunley, G. J., and Howard, M. J. 1996. Methanol carbonylation revisited: thirty years on. *J. Chem. Soc., Dalton Trans.* 2187-2196.
- Pursitasari, I. D. 2014. *Kimia Analitik Dasar dengan Strategi Problem Solving dan Open-ended Experiment*. Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Qian, Q., Zhang, J., Cui, M., and Han, B. 2016. Synthesis of acetic acid via methanol hydrocarboxylation with CO<sub>2</sub> and H<sub>2</sub>. *Nature Communication*. **7(11481)**: 1-7.
- Saichana N., Matsushita K., Adachi O., Frébort I., and Frebortova J. 2015. Acetic acid bacteria: a group of bacteria with versatile biotechnological applications. *Biotechnol. Adv.* **33(6)**: 1260–1271.
- SNI 01-3711-1995. Cuka Makan. Dewan Standardisasi Nasional, Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Song, J., Wang, J., Wang, X., Zhao, H., Hu, T., Feng, Z., Lei, Z., Li, W., Zheng, Y., and Wang, M. 2022. improving the acetic acid fermentation of *Acetobacter pasteurianus* by enhancing the energy metabolism. *Front Bioeng Biotechnol.* **10**: 815614.
- Whitten, K. W., Davis, R. E., Peck, L., Stanley, G. G. 2013. *Chemistry 10<sup>th</sup> Edition. Chapter 19: Ionic Equilibria II: Buffers and Titration Curves*. Published by Brooks/Cole Publishing Co.
- Wusnah, Meriatna., Lestari, R. 2018. Pembuatan asam asetat dari air cucian kopi robusta dan arabika dengan proses fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal.* **7(1)**: 61-72.