

# ANALISIS KADAR ALKOHOL PADA *BALLO ASE* (*Oriza sativa*)

Nur Qadri Rasyid<sup>1)</sup>, Hasnah<sup>1)</sup>, Nurannisa<sup>1)</sup>, Muawanah<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Politeknik Kesehatan Muhammadiyah Makassar

Alamat Korespondensi: nqadrir@gmail.com

## Article info

Received : 24-05-2022

Revised : 09-06-2022

Accepted : 09-06-2022

Publish : 28-06-2022

## Abstrak

*Ballo ase* adalah minuman tradisional sejenis tuak yang berasal dari suku Makassar yang dibuat melalui proses fermentasi dengan bahan dasar beras. Beras merupakan bahan utama pangan yang mengandung karbohidrat yang dibutuhkan ragi pada proses fermentasi selama dua sampai sepuluh hari sehingga menghasilkan alkohol dan asam organik. Kadar alkohol yang tinggi dalam *ballo ase* tergantung pada bahan dan lama fermentasi yang dilakukan sehingga jika dikonsumsi dalam jangka panjang akan menyebabkan sirosis pada hati. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar alkohol yang terkandung dalam *ballo ase* secara observasi laboratorik menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis terhadap 5 sampel *ballo ase* yang diperjualbelikan di kabupaten Gowa. Hasil penelitian ini menunjukkan 5 sampel mengandung kadar alkohol dengan kadar sampel (A) sebesar 18,67%, sampel (B) sebesar 28,42%, sampel (C) sebesar 30,67%, sampel (D) sebesar 8,17%, dan sampel (E) sebesar 15,67%. Menurut peraturan menteri kesehatan RI No. 86/MenKes/Per/VI/1997 tentang minuman keras dijelaskan bahwa minuman Golongan A mengandung kadar etanol 1-5%, Golongan B mengandung kadar etanol 5-20%, Golongan C mengandung kadar etanol 20-55%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka sampel (A), (D) dan (E) masuk minuman golongan B yang kadar alkoholnya sedang, dan sampel (B) dan (C) masuk minuman golongan C yang kadar alkoholnya tinggi.

**Kata kunci:** *Ballo ase*, Alkohol, Spektrofotometer UV-Vis

## Abstract

*Ballo ase* (*Oriza sativa*) is a traditional drink of a type of tuak originating from the Makassar tribe which is made through a fermentation process with rice as the main ingredient. Rice is the main food ingredient that contains carbohydrates which are needed by yeast in the fermentation process for two to ten days to produce alcohol and organic acids. High alcohol content in *ballo ase* depends on the ingredients and the length of fermentation carried out so that if consumed in the long term it will cause cirrhosis of the liver. This study aims to determine the alcohol content of *ballo ase* in laboratory observations using the UV-Vis Spectrophotometer method on 5 samples of *ballo ase* which are traded in Gowa Regency. The results of this study indicate that 5 samples contain alcohol content with a sample (A) of 18.67%, sample (B) of 28.42%, sample (C) of 30.67%, sample (D) of 8.17%, and sample (E) of 15.67%. According to the Regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia No. 86/MenKes/Per/VI/1997 on alcoholic beverages it is explained that Group A drinks contain 1-5% ethanol content, Group B contains 5-20% ethanol content, Group C contains 20-55% ethanol content. Based on the research that has been done, samples (A), (D) and (E)

*belong to group B drinks with moderate alcohol content, and samples (B) and (C) belong to group C with high alcohol content.*

**Keywords:** *Ballo ase, Alcohol, UV-Vis Spectrophotometer*

## PENDAHULUAN

Alkohol ( $C_2H_5OH$ ) adalah cairan transparan, tidak berwarna, yang didapat dari hasil fermentasi karbohidrat. Pada zaman dahulu alkohol terbuat dari biji-bijian yang mengandung karbohidrat melalui proses fermentasi oleh ragi dengan menggunakan mikroba seperti *Saccharomyces cerevisiae* (Sulastri, 2019). Penelitian biokimia telah menetapkan bahwa peragian pada gula (karbohidrat) yang dikatalisis oleh enzim menghasilkan alkohol (Fathnur, 2019). Sedangkan menurut Ozturk & Anli (2014) Fermentasi karbohidrat menghasilkan dua bahan utama, air (umumnya lebih dari 80%) dan etanol (biasanya lebih dari 9%). Etanol dalam *ballo ase* adalah alkohol dasar yang dihasilkan selama fermentasi. Fermentasi merupakan proses metabolisme yang menyebabkan perubahan kimia pada substrat karena aktivitas enzim yang dihasilkan oleh mikroorganisme.

Pati adalah konstituen utama beras dengan memenuhi hingga 90% berat kering beras. Sebagian besar proses biologis yang berkaitan dengan konversi beras menjadi minuman beralkohol membutuhkan tiga langkah yaitu kandungan pati, sakarifikasi enzimatik dan proses fermentasi (Karthikeyan *et al.*, 2014). Fermentasi beras menghasilkan alkohol dikenal dengan nama yang berbeda-beda bahkan di Korea minuman yakju dan takju yang terbuat dari beras yang merupakan minuman kuno yang populer di kalangan masyarakat umum (Karthikeyan *et al.*, 2014). Tuak beras Cina adalah minuman beralkohol tradisional di Cina, dengan sejarah lebih dari 14.000 tahun dan populer di Cina khususnya di negara bagian selatan (Shittu *et al.*, 2019) Sedangkan di Indonesia penamaan tuak beras berbeda di setiap daerah.

*Ballo ase (Oriza sativa)* merupakan istilah yang dikenal oleh suku Makassar untuk minuman tuak beras. *Ballo ase* adalah minuman beralkohol yang pembuatannya masih tradisional yang dibuat melalui proses fermentasi beras (Sulastri, 2019) dengan kadar alkohol sekitar 4% (Aryasa *et al.*, 2019). Kualitas *ballo ase* dibedakan berdasarkan varietas beras dan juga dengan strain ragi yang berbeda (Karthikeyan *et al.*, 2014).

Menurut BPOM tahun 2016 minuman beralkohol diartikan sebagai minuman yang mengandung etil alkohol atau etanol ( $C_2H_5OH$ ) yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi, sedangkan *ballo ase* atau tuak beras adalah minuman beralkohol hasil fermentasi beras yang telah dimasak, dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain. Syarat kadar etanol dalam *ballo ase* tidak kurang dari 7% dan tidak lebih dari 24% v/v dan kadar metanol tidak lebih dari 0,01% v/v (dihitung terhadap volume produk). Peraturan Menteri Kesehatan RI NO. 86MenKes/Per/IV/1997 tentang minuman keras dijelaskan bahwa minuman golongan A mengandung kadar etanol 1-5%, golongan B mengandung kadar etanol 5-20%, golongan C mengandung kadar etanol 20-55%.

Dalam beberapa tahun terakhir tingkat alkohol dalam hasil fermentasi melebihi batas karena berbagai alasan. Alasan paling penting adalah meningkatnya suhu cuaca yang timbul dari pemanasan global. Iklim hangat dapat menghasilkan tuak dengan profil rasa buah dan dapat menyebabkan anggur dengan konsentrasi gula lebih tinggi sehingga menghasilkan tuak dengan konsentrasi etanol tinggi di atas 15% v/v (Novello *et al.* 2013).

Konsentrasi alkohol dalam minuman fermentasi penting diketahui karena, selain efek psikologis dan fisiologis pada kesehatan, konsentrasi etanol sangat diperlukan untuk lama simpan, stabilitas dan sifat organoleptik. Pertumbuhan mikroorganisme dibatasi dengan meningkatnya kandungan alkohol selama fermentasi. Etanol mempengaruhi jenis dan jumlah komponen aromatik dengan mempengaruhi aktivitas metabolisme ragi. Etanol dapat meningkatkan persepsi panas, tubuh dan viskositas anggur dan memberikan sensasi terbakar dalam konsentrasi yang lebih tinggi. Dari sudut pandang konsumen, kandungan alkohol yang tinggi memiliki efek negatif pada kesehatan manusia dan kurangnya penghargaan oleh sebagian besar konsumen yang minum secara tidak bertanggung jawab (Franjic, 2021).

Konsumsi alkohol, khususnya minuman *ballo ase*, merupakan faktor risiko penting bagi banyak masalah kesehatan dan merupakan penyebab utama penyakit global. Faktanya, alkohol adalah penyebab mendasar munculnya berbagai macam penyakit. Kategori penyakit yang paling umum yang seluruhnya atau sebagian disebabkan oleh konsumsi alkohol termasuk kanker, diabetes, penyakit neuropsikiatri (termasuk gangguan penggunaan alkohol), penyakit kardiovaskular, penyakit hati dan pankreas, dan cedera yang tidak disengaja dan disengaja. Selain risiko penyakit yang mempengaruhi peminum, konsumsi alkohol juga dapat mempengaruhi kesehatan orang lain dan menyebabkan kerugian sosial baik bagi peminum dan orang lain (Rehm, 2011).

Pengukuran kadar alkohol dalam suatu sampel perlu dilakukan untuk memastikan kandungan alkohol menggunakan metode dan fasilitas yang memadai sehingga data yang diperoleh adalah data yang benar, akurat valid dan dapat dipertanggungjawabkan. Penelitian yang dilakukan oleh Nahak *et al* (2021) tentang Analisis Kadar Alkohol pada

Minuman Beralkohol Tradisional (Arak) dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis, hasilnya menunjukkan bahwa didapatkan nilai *Relative Standard Deviation* (RSD) sebesar 1.796799126 %, koefisien regresi R sebesar 0.9977, *Detection Limit* (LOD) sebesar 0.056 mg/L, *Quantity Limit* (LOQ) sebesar 0.187 mg/L dan % perolehan kembali sebesar 91.5 %, menunjukkan bahwa parameter validasi ini cukup baik dan layak digunakan untuk penentuan kadar alkohol. Selain itu, penelitian yang telah dilakukan oleh Perdana (2012) menunjukkan bahwa kondisi optimum analisa kadar alkohol pada produk pangan dengan spektrofotometer UV-Vis diperoleh dari metode analisis yang digunakan adalah akurasi 102,56%, presisi 1,10%, linearitas 0,9992, limit deteksi 0,175%, limit kuantifikasi 0,585%, dan estimasi ketidakpastian 0,021%. Ini menunjukkan bahwa spektrofotometer UV-Vis dapat digunakan untuk menganalisis kadar alkohol dalam *ballo ase*.

Dari uraian di atas maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang analisis kadar alkohol pada *ballo ase* (*Oriza sativa*) yang diperjualbelikan di Kabupaten Gowa.

## **METODE PENELITIAN**

### **Alat dan Bahan**

Alat digunakan pada penelitian ini yaitu spektrofotometer UV-Vis, *hot plate*, labu ukur, erlenmeyer, sendok pengaduk, cawan porselin, timbangan analitik, beaker glass, gelas ukur, aluminium foil, botol coklat, *thermometer*, pipet tetes

Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu etanol teknis, *ballo ase* (*Oriza sativa*), aquades, Asam Sulfat ( $H_2SO_4$ ) kalium dikromat ( $K_2Cr_2O_7$ ), buffer asetat, tissue.

### **Pembuatan Larutan Kalium Dikromat Asam**

Larutan dikromat asam dibuat dengan cara ditimbang sebanyak 4,26 g kalium dikromat dan masukkan ke dalam labu ukur 100 mL, kemudian tambahkan aquadest sedikit demi sedikit dan

cukupkan volumenya hingga 100 mL kemudian masukkan kedalam labu ukur 500 mL lalu tambahkan asam sulfat pekat sedikit demi sedikit hingga tanda batas dan dinginkan.

#### **Larutan Standar**

Dibuat larutan standar etanol konsentrasi 2%; 5%; 8%; 11%; 15% dengan cara pipet etanol 70 % sebanyak 0,71 mL, 1,79 mL, 2,86 mL, 3,93 mL, 5,36 mL. Kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas.

#### **Penentuan Panjang Gelombang Maksimum**

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan dengan cara membuat larutan standar etanol 11%, larutan etanol 70% dipipet sebanyak 3,93 mL kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan aquades sampai tanda batas. Dibaca absorbansi pada panjang gelombang 400-480 nm.

#### **Pembuatan Kurva baku**

Konsentrasi baku etanol yang telah dibuat dengan yaitu 2%; 5%; 8%; 11% dan 15 % ditambahkan larutan dikromat asam sebanyak 3 mL. kemudian dipanaskan pada suhu 78°C selama 20 menit. Diambil larutan yang telah berubah warna kemudian dibaca absorbansi pada panjang gelombang maksimum 446 nm. Data serapan yang diperoleh kemudian digunakan untuk membuat kurva baku

#### **Uji Kuantitatif Kadar Alkohol**

Pada uji kuantitatif penentuan kadar etanol pada tuak terlebih dahulu dilakukan penetapan kadar blanko, standar dan sampel. Untuk penetapan kadar pada blanko dipipet 3 mL larutan dikromat asam kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan aquadest sampai tanda batas, selanjutnya absorban dibaca pada Panjang gelombang 446 nm. Penetapan kadar pada larutan standar dipipet larutan dikromat asam sebanyak 3 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi kemudian, ditambahkan larutan standar sebanyak 0,5 mL. Tabung reaksi ditutup dengan aluminium foil, kemudian

dipanaskan pada suhu 78°C selama 20 menit. Kemudian tambahkan aquadest sampai tanda batas. Dibaca absorbansi pada panjang gelombang 446 nm. Untuk penetapan kadar pada sampel dilakukan secara triplo dipipet larutan dikromat asam sebanyak 3 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi yang telah berisi sampel sebanyak 0,5 ml. Kemudian dipanaskan pada suhu 78°C selama 20 menit kemudian dimasukkan kedalam labu ukur 25 mL dan ditambahkan aquadest sampai tanda batas dihomogenkan dan diuji sampel dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 446 nm.

#### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada penelitian ini dilakukan analisis kadar alkohol pada *ballo ase (Oriza sativa)* yang diperjualbelikan di kabupaten Gowa yang dilakukan secara observasi laboratorik dengan menggunakan metode spektrofotometer UV-Vis. Penelitian kadar alkohol menggunakan metode Spektrofotometer memiliki prinsip yaitu seberkas sinar dilewatkan pada suatu larutan dengan panjang gelombang tertentu sehingga sinar ini sebagian ada diteruskan dan sebagiannya lagi diserap oleh larutan (Yunlinastuti dan Fatimah, 2016). Nilai yang keluar dari beberapa cahaya akan diabsorpsi sehingga dapat menunjukkan nilai absorbansinya.

Penentuan panjang gelombang maksimum dilakukan untuk mengetahui daerah serapan maksimum untuk penentuan kadar etanol. Pada penelitian ini rentang panjang gelombang yang digunakan yaitu pada 400-480 nm dan konsentrasi etanol yang digunakan adalah 11 %, sehingga diperoleh pajang gelombang maksimum di 446 nm. Analisis dari nilai absorbansi yang diperoleh, maka dibuat kurva kalibrasi menggunakan larutan standar dengan konsentrasi 2%, 5%, 8%, 11%, 15%, pada panjang gelombang 446 nm. Tujuan pembuatan kurva baku untuk membuktikan adanya hubungan linear

antara konsentrasi sebenarnya dengan respon metode. Hasil dari pembuatan kurva baku diperoleh nilai kemiringan/slop (b) 0,0602 dan nilai intersep (a) 0,0003 R sebesar 0,965.

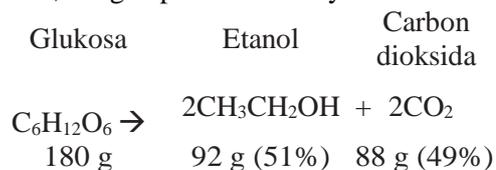
Berdasarkan hasil pengukuran kadar etanol dalam *ballo ase* (*Oriza sativa*) dengan metode spektrofotometer UV-Vis di dapatkan kadar etanol tertinggi sebesar 30,67% (tabel 1).

**Table 1. Hasil Uji Kuantitatif Metode Spektrofotometer UV-Vis**

Kode Sampel	Konsentrasi	Kadar Alkohol	Ket
A	124,5	18,67%	Sedang
B	189,5	28,42%	Tinggi
C	204,5	30,67%	Tinggi
D	54,5	8,17%	Sedang
E	104,5	15,67%	Sedang

Nilai absorbansi pada masing-masing sampel A sebesar 0,085, sampel B sebesar 0,098, sampel C sebesar 0,101, sampel D sebesar 0,071, sampel E sebesar 0,081 dengan kadar alkohol pada *ballo ase* pada sampel A sebesar 18,67%, sampel B sebesar 28,24%, sampel C sebesar 30,67%, sampel D sebesar 8,17%, sampel E sebesar 15,67%.

Perbedaan kadar alkohol dalam setiap sampel disebabkan karena perbedaan proses pembuatannya. Secara teoritis, pembuatan etanol dalam *ballo ase* (*Oriza sativa*) dibuat dengan proses ragi mengubah gula menjadi massa etanol dan gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang hampir sama, dengan persamaan Gay-Lussac:



Namun kenyataannya, sebagian gula diubah menjadi energi untuk pertumbuhan sel ragi (produksi biomassa) dan sebagian

uap etanol hilang ke lingkungan sehingga hasil etanol hanya sekitar 90% dari nilai teoritis. Konsentrasi alkohol yang semakin meningkat dipengaruhi waktu fermentasi diperpanjang, namun kandungan alkohol dalam produk fermentasi ini tidak boleh dikonsumsi lebih dari 1% oleh umat Islam di Indonesia (Muchtari *et al.*, 2012) Jumlah alkohol yang dihasilkan tergantung pada gula yang dapat difermentasi dari varietas, efisiensi fermentasi ragi, kapasitas penyerapan gula dan batas toleransi alkohol. Kandungan alkohol merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas *ballo ase* (*Oriza sativa*) dan juga dapat digunakan untuk menunjukkan derajat fermentasi selama proses fermentasi (Chay, *et al.* 2017).

Berdasarkan Peraturan Menteri kesehatan RI NO. 86MenKes/Per/IV/1997 tentang minuman keras dijelaskan bahwa minuman golongan A mengandung kadar etanol 1-5%, golongan B mengandung kadar etanol 5-20%, golongan C mengandung kadar etanol 20-55%. 5 sampel yang digunakan dalam penelitian ini sampel A, D dan E termasuk minuman golongan B yang mengandung kadar alkohol yang sedang, karena memiliki kadar alkohol di bawah 20%, dan sampel B dan C termasuk minuman golongan C yang mengandung kadar alkohol yang tinggi, karena kadar alkoholnya diatas 20%. Sedangkan menurut BPOM (2016) Syarat kadar etanol dalam *ballo ase* tidak kurang dari 7% dan tidak lebih dari 24% v/v, sehingga sampel B dan C tidak memenuhi persyaratan yang dikeluarkan oleh BPOM karena telah melebihi dari 24%.

Tingginya kadar alkohol dalam *ballo ase* (*Oriza sativa*) jika dikonsumsi dalam jumlah yang berlebih dan dalam jangka waktu yang panjang dapat mengakibatkan munculnya berbagai penyakit dan kecanduan kronis yang dimanifestasikan melalui keinginan kuat untuk minum, kehilangan kendali saat minum, gejala fisik dan peningkatan toleransi terhadap alkohol. Kecanduan alkohol adalah gangguan mental yang

parah karena mengarah ke proses patologis, yang mengubah cara fungsi otak. Kecanduan Alkohol dalam jangka panjang menyebabkan berbagai macam masalah kesehatan yang serius seperti sirosis hati, keracunan alkohol, penyakit jantung, penyakit ginjal serta berbagai macam gangguan mental. Ada banyak konsekuensi tidak langsung dari alkoholisme dalam bentuk kecelakaan lalu lintas dan kecelakaan di tempat kerja. Konsumsi alkohol yang sering merupakan salah satu faktor kriminal penting yang mengakibatkan meningkatnya angka kriminalitas (Franjic, 2021).

#### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa sampel tuak (*ballo*) yang diperjualbelikan di kabupaten Gowa sebanyak 5 sampel yang telah diuji secara kuantitatif hasil kadar alkohol pada sampel A sebesar 18,67%, sampel B sebesar 28,42%, sampel C sebesar 30,67%, sampel D sebesar 8,17%, dan sampel E sebesar 15,67%. Sampel A, D, dan E termasuk minuman golongan B yang kadar alkoholnya sedang, dan sampel B dan C termasuk minuman golongan C yang kadar alkoholnya tinggi. Dari hasil yang diperoleh dapat disimpulkan pula bahwa semakin lama waktu penyimpanan tuak maka semakin tinggi kadar alkohol yang dihasilkan.

Peneliti menyarankan agar peneliti selanjutnya melakukan analisis kadar alkohol alat kromatografi gas

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Aryasa, I.T., Artini, N.R., Risky, D. P., Hendrayana, I.D. 2019. *Kadar Alkohol Pada Minuman Tuak Desa Sanda Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan Bali Menggunakan Metode Komatografi Gas*. Jurnal Ilmiah Medicamento, 5(1), 33-35.
- Chay, C., et al. 2017. *Effects of rice variety and fermentation method on the physiochemical and sensory properties of rice wine*. International Food Research Journal 24(3). 1117-1123.
- Fathnur. 2019. *Uji Kadar Alkohol Pada Tapai Ketan Putih (Oryza Sativa L. Var Glutinosa) Dan Singkong (Manihot sp) Melalui Fermentasi Dengan Dosis Ragi Yang Berbeda*. Jurnal Agrisistem, 15(2), 72-75.
- Franjic, S. 2021. Alcohol Addiction Brings Many Health Problems. Asean Journal of Psychiatry. S1 (2): 1-6.
- Karthikeyan, R., Ravichandiran, K., Ramakrishnan, T. 2014. *Production of Wine from Tamil Nadu Traditional Rice Varieties*. International Food Research Journal 21(6): 2091-2093.
- Nahak, B.R.h., Aliah, A.I., Karim, S.H. 2021. *Analisis Kadar Alkohol pada Minuman Beralkohol Tradisional (Arak) dengan Metode Spektrofotometer UV-Vis*. Jurnal Sains dan Kesehatan 3(4): 448-454.
- Muchtaridi, Musfiroh, I., Hambali, N, Indrayati, W. 2012. *Determination of Alcohol Content Fermented Black Tape Ketan Based on Different Fermentation Time Using Specific Gravity, Refractive Index and GC-MS Methode*. Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Science 2(3): 933-946.
- Rehm, J. 2011. *The Risk Associated With Alcohol Use and Alcoholism*. National library of Medicine. 34(2).
- Shittu, A.A., Orukotan, A.A., Mohammed, S.S.D, 2019. Comparative Studies of Rice Wine Production from Synergistic and Individual Activities of Lactic Acid Bacteria and Yeast Isolated from Fermented

- Foods. Sciences World Journal 14(2) : 93-100.
- Sulastri, F.C. 2019. *Pengaruh lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Dan Tingkat Kesukaan Rasa Tuak Beras (Oryza Sativa L.) Lading Kalimantan*. Karya Tulis Ilmiah. Kalimanta: Program Studi Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
- Sihombing, M.T.N. 2019. *Gambaran Peminum Tuak Dan Tidak Peminum Tuak Terhadap Erosi Gigi Pada Masyarakat Lingkungan X Kelurahan Manga Medan Tuntungan*. Karya Tulis Ilmiah. Medan: Politeknik Kesehatan Kemenkes Medan Jurusan Keperawatan Gigi.
- Ozturk & Anli. 2014. *Different techniques for reducing alcohol levels in wine: A review*. Bio Web of Conferences. 3: 1-8.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI NO. 86MenKes/Per/IV/1997.
- Peraturan Kepala BPOM RI. 2016. Standar Keamanan & Mutu Minuman Beralkohol: 1-17.
- V. Novello, L. de Palma, Vit. 2013. *Alcohol Level Reduction In Wine-oenoviti International Network*. Str. to Red. Alc. Lev. in Wine : 3-8.
- Yanlisnatuti, & Fatimah, S. (2016). *Pengaruh Konsentrasi Pelarut Untuk Menentukan Kadar Zirkonium Dalam Paduan U-Zr Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometer UV-Vis*. Pengelolaan Instalasi Nuklir. 9(17), 1-6.