

## **Analisis Oxidation Reduction Potential (ORP) dan Kadar Alkohol dalam Wortel (*Daucus Carota L*) dan Tinjauannya Menurut Pandangan Islam**

### ***Analysis Oxidation Reduction Potential (ORP) and Alcohol Content in Carrot (*Daucus Carota*) and its Review According to the Islamic Perspective***

**Awalia Syahra Putriwangi<sup>1</sup>, Harliansyah<sup>2</sup>, Amir Mahmud<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Kedokteran, Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

<sup>2</sup>Bagian Biokimia Fakultas Kedokteran, Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

<sup>3</sup>Bagian Agama Fakultas Kedokteran Universitas YARSI, Jakarta, Indonesia

Corresponding author: [Harliansyah.hanif@yarsi.ac.id](mailto:Harliansyah.hanif@yarsi.ac.id)

**KATA KUNCI** Potensi Reduksi Oksidasi, kadar alkohol, wortel

**ABSTRAK** Wortel (*Daucus carota L.*) merupakan sayuran yang mudah ditemui dan digemari masyarakat Indonesia sebagai bahan untuk membuat aneka macam masakan serta memiliki banyak manfaat dalam menjaga kesehatan. *Oxidation Reduction Potential* (ORP) merupakan index untuk mengukur tingkat oksidasi dan reduksi yang menggambarkan adanya mekanisme transfer elektron dari suatu ion ke ion lain. Alkohol merupakan hasil yang dapat diperoleh dari penyimpanan dalam kondisi anaerob. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menguji nilai ORP dan kadar alkohol dalam wortel (*Daucus carota L.*). Nilai ORP diukur dengan menggunakan alat ORP meter dan kadar alkohol menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectometry* (GC-MS). Analisis data didapatkan dengan uji Anova menggunakan IBM SPSS Statistics 25. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama penyimpanan 0; 1; 2; 3; dan 4 hari terhadap nilai ORP dan kadar alkohol. Nilai ORP yang didapatkan berturut-turut untuk 0 hari  $16 \pm 4.58$ ;  $0.33 \pm 0.58$ ;  $(-8.67) \pm 3.08$ ;  $(-17.33) \pm 1.52$ ; dan  $(-28.33) \pm 3.51$  (mV). Sedangkan kadar alkohol didapatkan berturut-turut 0;  $0.05 \pm 0.002$ ;  $0.19 \pm 0.000$ ;  $0.24 \pm 0.01$ ; dan  $0.05 \pm 0.003$  (%). Semakin lama waktu penyimpanan maka nilai ORP wortel akan semakin rendah dan kadar alkohol akan naik mencapai titik tertentu dan kemudian turun. Hal ini diduga alkohol sudah mengalami oksidasi menjadi asam.

**KEYWORDS** *Oxidation Reduction Potential, alcohol content, carrot*

**ABSTRACT**

*Carrots (Daucus carota L.) are vegetables that are easily found and favored by the people of Indonesia as an ingredient to make various kinds of dishes and have many benefits in maintaining health. Oxidation Reduction Potential (ORP) is an index to measure the degree of oxidation and reduction that describes the mechanism of electron transfer from one ion to another. Alcohol is a result that can be obtained from storage under anaerobic conditions. This study is a laboratory experimental study by testing the value of ORP and alcohol content in carrots (Daucus carota L.). The ORP value is measured using an ORP meter and alcohol content using Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS). Data analysis was obtained by Anova test using IBM SPSS Statistics 25. The results showed that there was an effect of storage duration 0; 1; 2; 3; and 4 days against ORP values and alcohol levels. ORP value obtained consecutively for 0 days  $16\pm 4.58$ ;  $0.33\pm 0.58$ ;  $(-8.67)\pm 3.08$ ;  $(-17.33)\pm 1.52$ ; and  $(-28.33)\pm 3.51$  (mV). While the alcohol content was obtained consecutively 0;  $0.05\pm 0.002$ ;  $0.19\pm 0.000$ ;  $0.24\pm 0.01$ ; and  $0.05\pm 0.003$  (%). The longer the storage time, the lower the carrot ORP value will be and the alcohol content will rise to a certain point and then go down. It is suspected that alcohol has undergone oxidation to acid.*

**PENDAHULUAN**

Sayur-sayuran merupakan sumber komponen aktif biologis dan telah dilaporkan memiliki banyak manfaat kesehatan karena kaya akan serat, mineral, dan vitamin yang bermanfaat bagi kesehatan (Henning, et al., 2017).

Beberapa penelitian menunjukkan sayuran dapat menurunkan risiko sindrom metabolik (Tian, et al., 2017), penyakit kardiovaskular (Alissa & Ferns, 2015), stroke, kanker, katarak dan penyakit Alzheimer. Sayur-sayuran juga mengandung komponen aktif biologis yang berfungsi sebagai antioksidan (Liu, 2019).

Antioksidan adalah senyawa yang dapat menghambat atau mencegah reaksi oksidasi dan menetralkan radikal bebas (Apak, 2019). Antioksidan berasal dari sumber alami dan buatan. Antioksidan alami banyak terdapat pada buah-buahan,

biji-bijian dan sayur-sayuran (Silvia, et al., 2016).

Ketersediaan antioksidan dalam tubuh dipengaruhi oleh kebutuhan dan penggunaannya oleh tubuh serta kebiasaan mengonsumsi sayur-sayuran. Kekurangan antioksidan dengan disertai atau tidaknya kelebihan oksidasi menyebabkan stres oksidatif yang dapat bersifat sementara atau berkelanjutan (Gorni & Finco, 2020).

Antioksidan atau agen pereduksi memiliki potensi reduksi oksidasi dan afinitas yang rendah terhadap elektron. Sedangkan, radikal bebas atau zat pengoksidasi memiliki potensi reduksi oksidasi dan afinitas yang lebih tinggi terhadap elektron (Banerjee, et al., 2019).

*Oxidation Reduction Potential (ORP)* diperlukan untuk mengetahui hubungan antara oksidan dan antioksidan yang memberikan ukuran komprehensif sistem reduksi oksidasi

dan stres oksidatif (Agarwal, *et al.*, 2017).

Nilai ORP rendah memiliki karakteristik reduktif dan dapat diukur menggunakan potensiometer (voltmeter) atau pengukur ORP (ORP meter). Air yang dihasilkan dari elektrolisis, air terionisasi dan bentuk air hidrogen lainnya menunjukkan ORP negatif. Namun, hanya karena air tersebut memiliki ORP rendah atau negatif, tidak berarti ia memiliki nilai antioksidan fisiologis atau biologis jika dikonsumsi secara internal. Sesuatu dengan ORP negatif sebenarnya bisa menjadi racun, dan sesuatu dengan ORP positif sebenarnya bisa menjadi terapi (Agarwal, *et al.*, 2017).

Wortel (*Daucus carota L.*) merupakan sayuran yang mudah ditemui diberbagai tempat dan digemari masyarakat Indonesia sebagai bahan untuk membuat aneka macam masakan. Wortel merupakan sumber karotenoid yang baik dan memberikan manfaat kesehatan karena sifat antioksidan yang dimilikinya (Caballero, B., Finglas, P. M. & Toldrá, F., 2016).

Alkohol (etil alkohol atau etanol) merupakan suatu senyawa kimia dengan rumus ( $C_2H_5OH$ ). Alkohol dapat diperoleh dari fermentasi bahan-bahan yang mengandung gula, pati atau selulosa secara enzimatis dan selanjutnya merombak gula tersebut menjadi alkohol dalam kondisi anaerob (Putra, *et al.*, 2019).

Majelis Ulama Indonesia mengeluarkan fatwa bahwa produk minuman hasil fermentasi yang mengandung alkohol/etanol kurang dari 0.5% hukumnya halal jika secara medis tidak membahayakan. Dari kebiasaan Nabi Muhammad SAW

yang tidak meminum sari buah setelah disimpan lebih dari tiga hari mengandung makna bahwa meminum sari buah yang telah disimpan lebih dari tiga hari dapat membahayakan kesehatan.

Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) ideal digunakan untuk mengidentifikasi dan mengukur metabolit molekul kecil, termasuk alkohol (Fiehn, 2016). Data yang dihasilkan dirujuk sebagai profil gas-kromatogram dan berisi informasi tentang kandungan relatif setiap senyawa yang ada dalam sampel (Noonan, *et al.*, 2018).

Dari uraian singkat di atas, maka akan dilakukan analisis nilai ORP pada jus wortel, sekaligus mengetahui kadar alkohol dengan beberapa variasi waktu penyimpanan.

## METODOLOGI

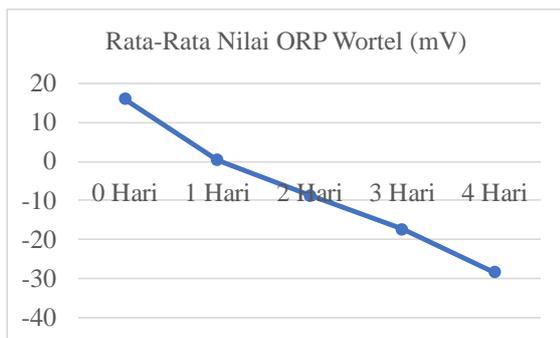
Alat dan bahan yang digunakan antara lain ORP meter YY-400, Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) trace GC-Ultra, pH meter, timbangan, blender/juicer, toples kaca bening, alat saring, kertas saring, corong kaca, gelas ukur, gelas beaker, labu Erlenmeyer, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet tetes, mikropipet, pipet tip, vial GC-MS, Sari/jus wortel, pelarut Acetonitrile, dan aquadest

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium yang bertujuan untuk mengetahui nilai ORP dan kadar alkohol dalam jus wortel dengan faktor inklusi wortel yaitu berwarna oranye segar dan faktor eksklusi yaitu berwarna kecokelatan (busuk) dan berwarna kehijauan (belum matang). Rancangan penelitian dilakukan dengan membuat terlebih dahulu jus wortel. Jus wortel yang akan dibuat sebanyak 5 toples

kedap udara untuk masing-masing 5 perlakuan (0 hari, 1 hari, 2 hari, 3 hari, dan 4 hari). Lalu, jus sayuran tersebut di ukur nilai ORP dengan menggunakan alat ukur ORP meter dan kadar alkohol dengan metode Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS) pada masing-masing perlakuan. Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data kuantitatif. Analisis data nilai ORP dan kadar alkohol dengan uji Anova menggunakan IBM SPSS Statistics 25.

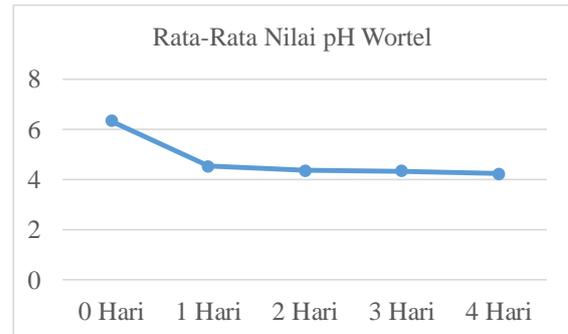
**HASIL**

Dari hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil perbandingan lama penyimpanan terhadap nilai *Oxidation Reduction Potential* (ORP) wortel (*Daucus carota L.*) yang dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Hubungan lama penyimpanan terhadap nilai ORP wortel

Berdasarkan pada Gambar 1 dapat dilihat rata-rata nilai *Oxidation Reduction Potential* (ORP) wortel dari perlakuan 0 hari sampai dengan 4 hari menunjukkan hasil bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai ORP semakin rendah.



**Gambar 1.** Hubungan lama penyimpanan terhadap nilai pH wortel

Penurunan ORP juga bersamaan dengan penurunan pH wortel yang dapat dilihat pada Gambar 2. Sehingga menunjukkan bahwa semakin lama penyimpanan maka nilai pH akan semakin rendah.

**Tabel 1.** Nilai ORP wortel

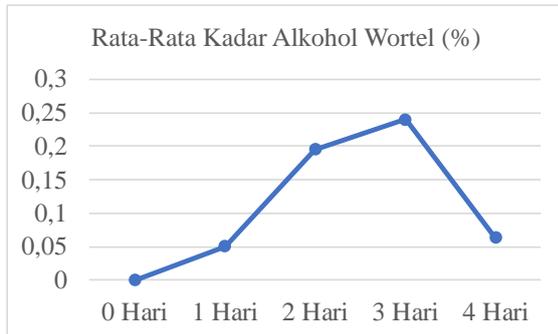
Perlakuan	ORP (mV)	SD
0 Hari	16	± 4.583
1 Hari	0.333	± 0.577
2 Hari	(-8,667)	± 2.082
3 Hari	(-17.333)	± 1.528
4 Hari	(-28.333)	± 3.512

Nilai ORP wortel pada penyimpanan 0, 1, 2, 3, dan 4 hari berturut-turut 16; 0.33; (-8.66); (-17.33); dan (-28.33) mV. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 2.** Nilai pH wortel

Perlakuan	pH	SD
0 Hari	6.337	± 0.777
1 Hari	4.540	± 0.436
2 Hari	4.360	± 0.010
3 Hari	4.340	± 0.000
4 Hari	4.240	± 0.044

Adapun nilai pH jus wortel pada penyimpanan 0, 1, 2, 3, dan 4 hari berturut-turut 6.33; 4.54; 4.36; 4.34; dan 4.24. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.



**Gambar 2.** Hubungan lama penyimpanan terhadap kadar alkohol wortel

Berdasarkan pada Gambar 3 dapat dilihat terdapat peningkatan rata-rata kadar alkohol jus wortel pada perlakuan 0 hari sampai dengan 3 hari dan terjadi penurunan kadar alkohol pada perlakuan 4 hari.

Hasil kadar alkohol tertinggi didapatkan pada perlakuan 3 hari seperti yang tercantum pada Tabel 4.3. Kadar alkohol jus wortel pada penyimpanan 0, 1, 2, 3, dan 4 hari berturut-turut 0; 0.05; 0.19; 0.24; dan 0.05%.

**Tabel 3.** Kadar alkohol jus wortel

Perlakuan	Alkohol (%)	SD
0 Hari	0.000	± 0.000
1 Hari	0.050	± 0.002
2 Hari	0.195	± 0.000
3 Hari	0.240	± 0.010
4 Hari	0.056	± 0.003

Hasil nilai ORP yang didapatkan dilanjutkan dengan uji

Anova pada *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) untuk melihat pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai ORP wortel yang sebelumnya sudah memenuhi syarat uji normalitas dan uji homogenitas. Hasil uji Anova nilai ORP wortel dapat dilihat pada Tabel 3.

Setelah dilakukan uji Anova menunjukkan nilai sig.  $0.000 < 0.05$ . Hal ini menunjukkan terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai ORP. Untuk melihat adanya perbedaan pada setiap perlakuan secara nyata maka dilanjutkan dengan uji LSD. Berdasarkan uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan 0 hari dengan 1, 2, 3, dan 4 hari.

Nilai pH yang didapatkan, dilanjutkan dengan uji Anova pada SPSS. Hasil uji Anova pH wortel menunjukkan bahwa nilai sig.  $0.000 < 0.05$  yang berarti terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai pH dan berdasarkan uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada setiap perlakuan 0 hari dengan 1, 2, 3, dan 4 hari.

Kadar alkohol yang didapatkan, dilanjutkan dengan uji Anova pada SPSS. Setelah dilakukan uji Anova menunjukkan bahwa nilai sig.  $0.000 < 0.05$  yang berarti terdapat pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar alkohol. Untuk melihat adanya perbedaan pada setiap perlakuan secara nyata maka dilanjutkan dengan uji LSD. Berdasarkan uji LSD menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada perlakuan 4 hari dengan 0, 2, dan 3 hari. Sedangkan pada perlakuan 4 hari dengan 1 hari tidak terdapat

perbedaan nyata pada perlakuan tersebut.

Maka dari perbandingan waktu hari keempat dengan hari lainnya menunjukkan bahwa pada hari keempat kadar alkohol lebih rendah dibandingkan hari kedua dan ketiga, namun jika dibandingkan dengan hari pertama kadar alkohol tidak berbeda. Hal ini juga berarti bahwa kadar alkohol akan naik mencapai titik tertentu dan kemudian turun.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, semakin lama penyimpanan maka nilai ORP wortel akan semakin rendah. Hal ini dikarenakan adanya proses pada membran bakteri aerob yang menghasilkan beberapa metabolit redoks-aktif ke dalam jus wortel dan senyawa asam yang menurunkan pH (Guo, 2018). Kondisi yang sama terjadi pada penelitian ini (Tabel 2) yaitu terjadi penurunan pH yang awalnya 6,337 menjadi 4,240.

Liu (2019) menyatakan bahwa ketika ada organisme yang berperan, oksigen yang ada sebagai akseptor elektron digunakan untuk respirasi dan menghasilkan ATP untuk pertumbuhan dan secara tidak langsung akan menurunkan nilai ORP. Semakin banyaknya substrat pereduksi seperti glukosa akan semakin menurunkan ORP dan dalam kondisi anaerobik (level oksigen rendah), ORP menunjukkan tingkat yang rendah secara umum.

Potensi redoks (ORP), yang dikenal sebagai potensi oksidasi-reduksi atau oksidoreduksi (ORP), tidak hanya menunjukkan kapasitas reduksi dan oksidasi lingkungan tetapi juga mencerminkan aktivitas

metabolisme mikroorganisme (Liu, 2017). ORP mencerminkan kemampuan larutan kehilangan atau memperoleh elektron. ORP yang lebih tinggi menunjukkan bahwa larutan tersebut teroksidasi dan memiliki kecenderungan untuk mendapatkan elektron. Sedangkan ORP yang lebih rendah menunjukkan larutan reduktif yang cenderung melepaskan elektron. Ketika oksigen terlarut sebagai akseptor elektron dikonsumsi dengan cepat melalui respirasi untuk menghasilkan ATP untuk pertumbuhan, dan penurunan drastis ORP diamati (Guo, 2018).

Dengan penipisan oksigen terlarut secara bertahap, metabolisme ragi beralih dari pertumbuhan aerobik ke fermentasi etanol anaerobik, dan sementara itu banyak jalur seperti peningkatan biosintesis gliserol diaktifkan untuk merespons tekanan, yang dengan demikian mengonsumsi pengurangan setara NAD(P)H. Selain itu, kelebihan pasokan substrat pereduksi seperti glukosa semakin menurunkan ORP. Nilai ORP yang tinggi dan positif menunjukkan kondisi oksidatif, sebaliknya nilai ORP yang rendah bahkan negatif menunjukkan kondisi reduktif (Guo, 2018).

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lama penyimpanan dalam kondisi anaerob dapat menghasilkan jumlah kadar alkohol yang berbeda-beda. Semakin lama penyimpanan dilakukan, jumlah kadar alkohol akan semakin meningkat. Hal ini ditunjukkan dari hasil analisis kadar alkohol pada gambar grafik 4.3. Ditinjau dari grafik kadar alkohol paling tinggi terdapat pada hari ke-3 dengan rata-rata sebesar 0.24%.

Kadar alkohol dari perbandingan waktu hari keempat dengan hari lainnya menunjukkan bahwa pada hari keempat kadar alkohol lebih rendah dibandingkan hari kedua dan ketiga, namun jika dibandingkan dengan hari pertama kadar alkohol tidak berbeda. Hal ini dikarenakan karbohidrat dihidrolisis selama penyimpanan sehingga menghasilkan alkohol dan turunnya kadar alkohol dikarenakan menghasilkan asam jika proses fermentasi berlanjut. Hasil tersebut juga berarti bahwa kadar alkohol akan naik mencapai titik tertentu dan kemudian turun. Hal ini dikarenakan alkohol mengalami oksidasi menjadi asam organik dengan bantuan enzim yang terdapat pada mikroba aerob. Kondisi yang sama pada penelitian yang dilakukan Fahmi dan Nurrahman (2011) menyatakan bahwa pada fermentasi selama 3 hari terjadi peningkatan kadar alkohol. Sedangkan pada lama penyimpanan 4 hari kadar alkohol turun. Hal ini juga didukung oleh Lestari, dkk (2018) yang menyatakan bahwa kadar alkohol akan meningkat sejalan waktu penyimpanan, kemudian alkohol mengalami penurunan akibat pembentukan asam asetat, asam sitrat, dan asam organik lainnya.

Proses penyimpanan anaerob merupakan proses pemecahan karbohidrat dan asam amino tanpa memerlukan oksigen. Senyawa yang dapat dipecah dalam proses penyimpanan anaerob terutama adalah karbohidrat (Putra, dkk, 2009).

Sayur-sayuran yang dikonsumsi sangatlah bermanfaat dalam menjaga kesehatan tubuh dan melindungi tubuh dari segala penyakit. Maka dari itu, harus selalu menaati perintah

Allah agar manusia memakan makanan yang halal dan makanan yang baik, karena pada hakikatnya perintah itu untuk kemaslahatan diri manusia. Salah satu perintah Allah dapat ditemukan dalam firman-Nya,

يَأْيَهَا النَّاسُ كُلُّوْا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلَالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا  
خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Artinya:

"Wahai manusia, makanlah sebagian (makanan) di bumi yang halal lagi baik dan janganlah mengikuti langkah-langkah setan. Sesungguhnya ia bagimu merupakan musuh yang nyata." (QS. Al-Baqarah: 168)

Makanan halal adalah makanan yang boleh dimakan menurut syariat Islam, karena pada hakikatnya semua makanan adalah boleh kecuali makanan yang dilarang oleh Al-Quran dan Hadits.

Adapun ketentuan makanan yang baik (*tayyib*) berkaitan dengan kebutuhan fisiologis manusia, seperti kebutuhan energi yang cukup dan dapat menjaga kesehatan dan pertumbuhan tanpa menimbulkan penyakit jangka pendek dan jangka panjang. Untuk memilih makanan yang baik (*tayyib*) diperlukan pemahaman sumber makanan dan nilai gizinya, tetapi itu saja belumlah cukup karena masih diperlukan syarat berikutnya, yakni makanan tersebut harus aman, tidak menimbulkan cedera, penyakit, atau bahkan keracunan yang membawa kematian. S (Kemenag RI, 2013).

Al-Qur'an menyatakan agar memilih makanan yang baik (*tayyib*) seperti dinyatakan dalam Surah Al-Baqarah: 172,

يَأْيَهَا الَّذِينَ آمَنُوا كُلُّوْا مِنْ طَيِّبَاتِ مَا رَزَقْنَاكُمْ وَاشْكُرُوا لِلَّهِ  
إِنْ كُنْتُمْ لِآيَاتِهِ تَعْبُدُونَ

Artinya:

“Wahai orang-orang yang beriman, makanlah apa-apa yang baik yang Kami anugerahkan kepadamu dan bersyukurlah kepada Allah jika kamu benar-benar hanya menyembah kepada-Nya”. (Q.S. Al-Baqarah: 172)

Pada dasarnya segala sesuatu yang ada di bumi ini dihukumi halal berdasarkan pada pemahaman terhadap Surah Al-Baqarah (2):29 yang berbunyi:

هُوَ الَّذِي خَلَقَ لَكُمْ مَّا فِي الْأَرْضِ جَمِيعًا ثُمَّ اسْتَوَىٰ إِلَى السَّمَاءِ فَسَوَّاهُنَّ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ ۗ وَهُوَ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ

Artinya:

“Dialah (Allah) yang menciptakan segala yang ada di bumi untukmu, kemudian Dia menuju ke langit, lalu Dia menyempurnakannya menjadi tujuh langit. Dia Maha Mengetahui segala sesuatu.” (QS. Al-Baqarah: 29)

Ayat ini mengungkapkan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu di bumi untuk manusia, termasuk dalam hal ini adalah kebolehan mengonsumsi sesuatu yang memang layak untuk dimakan. Mengharamkan makanan, harus berdasarkan ketentuan dari Allah dan Rasul-Nya, yakni melalui Al-Qur'an dan Sunah. Sebagaimana prinsip pertama yang ditetapkan Islam, pada dasarnya adalah segala sesuatu yang diciptakan Allah itu halal dan tidak ada yang haram, kecuali jika ada nash (dalil) yang shahih (tidak cacat periwayatannya) dan sharih (jelas maknanya) yang mengharamkannya (Ibrahim, 2019). Prinsip ini terdapat dalam sebuah kaidah fikih:

الأصلُ في الأشياءِ الإباحةُ حتى يَدُلَّ الدليلُ على التَّحريمِ  
Artinya:

“Hukum asal sesuatu adalah boleh, hingga ada dalil yang menunjukkan keharamannya.” (Al-Qawa'id Al-Fiqhiyyah)

Alkohol yang paling dikenal oleh masyarakat adalah etanol yang bisa diminum sebagai minuman keras yang memabukkan. Jika alkohol tersebut terbuat dari khamr atau industri khamr, maka hukumnya haram. Namun jika alkohol terbuat dari jenis sumber karbohidrat lain, seperti sayur dan buah dengan cara fermentasi menggunakan ragi. Sumber karbohidrat tersebut hukum dasarnya halal, tetapi ketika menjadi alkohol maka hukumnya haram dan ketika teroksidasi menjadi asam cuka maka hukumnya kembali halal (Kemenag RI, 2013). Fatwa MUI terbaru No. 10 Tahun 2018 tentang Produk Makanan dan Minuman yang Mengandung Alkohol/Etanol menyebutkan bahwa hanya etanol yang berasal dari khamr yang tidak bisa digunakan untuk produk halal karena bersifat haram dan najis. Jika tidak berasal dari industri khamr, etanol jenis lain boleh digunakan dengan batasan.

Adapun ayat yang menjelaskan baik-buruknya alkohol, yakni Surah Al-Baqarah (2): 219 yang berbunyi,

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْخَمْرِ وَالْمَيْسِرِ ۖ قُلْ فِيهِمَا إِثْمٌ كَبِيرٌ وَمَنَافِعُ لِلنَّاسِ وَإِثْمُهُمَا أَكْبَرُ مِن نَّفْعِهِمَا ۗ وَيَسْأَلُونَكَ مَاذَا يُنْفِقُونَ ۗ قُلِ الْعَفْوَ كَذَلِكَ يُبَيِّنُ اللَّهُ لَكُمْ آيَاتِهِ لَعَلَّكُمْ تَتَفَكَّرُونَ

Artinya:

“Mereka bertanya kepadamu (Nabi Muhammad) tentang khamar dan judi. Katakanlah, “Pada keduanya terdapat dosa besar dan beberapa manfaat bagi manusia. (Akan tetapi,) dosa keduanya lebih besar daripada manfaatnya.” Mereka (juga) bertanya kepadamu (tentang) apa yang mereka infakkan. Katakanlah, “(Yang diinfakkan adalah) kelebihan (dari apa yang diperlukan).” Demikianlah Allah menerangkan ayat-ayat-Nya kepadamu agar kamu berpikir.” (Q.S. Al-Baqarah: 219)

Ayat-ayat dan hadis-hadis di atas menunjukkan betapa tegas Islam melarang umatnya minum khamar yang menunjukkan bahwa alkohol sangat berbahaya bagi kehidupan pribadi, keluarga, dan masyarakat. Majelis Ulama Indonesia mengeluarkan fatwa bahwa produk minuman hasil fermentasi yang mengandung alkohol/etanol kurang dari 0.5% hukumnya halal jika secara medis tidak membahayakan. Dari kebiasaan Nabi Muhammad SAW yang tidak meminum sari buah/sayur setelah disimpan lebih dari tiga hari mengandung makna bahwa meminum sari buah/sayur yang telah disimpan lebih dari tiga hari dapat membahayakan kesehatan. Maka perlu dipertimbangkan kembali manfaat dan mudharatnya dalam mengonsumsi makanan.

## SIMPULAN

Nilai ORP jus wortel yang disimpan dalam waktu 0, 1, 2, 3, dan 4 hari menunjukkan adanya pengaruh penurunan terhadap hasil nilai ORP. Kadar alkohol jus wortel yang disimpan dalam waktu 0, 1, 2, 3, dan 4 hari menunjukkan adanya pengaruh terhadap hasil kadar alkohol yang dihasilkan. Kadar alkohol akan meningkat hingga 3 hari dan kemudian turun di hari ke-4. Dalam pandangan Islam, kandungan yang ada dalam jus wortel adalah halal dan *tayyib*, karena mengandung nilai gizi dan untuk kemaslahatan diri manusia. Namun, jika jus wortel tersebut disimpan lebih dari tiga hari kemungkinan dapat menghasilkan alkohol sehingga kurang baik untuk kesehatan.

Diharapkan bagi peneliti selanjutnya perlu dilakukan

penambahan perlakuan berbagai kondisi penyimpanan seperti suhu dan pencahayaan serta penambahan parameter yang digunakan dalam penelitian seperti uji pH jus wortel dan bagi masyarakat perlu memperhatikan waktu penyimpanan jus wortel agar saat dikonsumsi mendapatkan manfaat yang baik besar bagi tubuh, maka perlu dipertimbangkan kembali manfaat dan mudharatnya dalam mengonsumsi makanan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada civitas akademika Fakultas Kedokteran Umum Universitas YARSI, pihak Laboratorium Halal dan Herbal Yarsi, dan Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas YARSI Angkatan 2018 yang telah mendukung dan membantu kegiatan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agarwal, A., Roychoudhury, S., Sharma, R., et al., 2017. Diagnostic application of oxidation-reduction potential assay for measurement of oxidative stress: clinical utility in male factor infertility. *Reproductive BioMedicine Online*, 34(1), p. 48-57.
- Alissa, E. M. & Ferns, G. A., 2015. Dietary fruits and vegetables and cardiovascular diseases risk. *Critical reviews in food science and nutrition*, 57(9), p. 1950-1962.
- Apak, R., 2019. Current Issues in Antioxidant Measurement. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Volume 67, p. 9187-9202.
- Banerjee, J., Ghose, J., Sinha, M. & Sen, S., 2019. Redox Control of Vascular Biology. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, p. 3764252.

- Caballero, B., Finglas, P. M. & Toldrá, F., 2016. *Encyclopedia of Food and Health*. Elsevier.
- Fahmi, N., & Nurrahman. (2011). Kadar Glukosa, Alkohol, dan Citarasa Tape Onggok Berdasarkan Lama Fermentasi. *Jurnal Pangan dan Gizi*, 2(3), 25-42.
- Fiehn, O., 2016. *Metabolomics by Gas Chromatography-Mass Spectrometry: Combined Targeted and Untargeted Profiling*. *Current Protocols in Molecular Biology*, pp. 30.4.1-30.4.32.
- Gorni, D. & Finco, A., 2020. Oxidative stress in elderly population: A prevention screening study. *Aging medicine (Milton (N.S.W))*, Volume 3(3), p. 205–213.
- Guo, J. 2018. Correlation of fermentation redox potential and induction of recombinant *E. coli* expression system. Canada.
- Henning, S. M. et al. 2017. Health benefit of vegetable/ fruit juice-based diet: Role of microbiome. *scientific reports*, Volume 7, pp. 2167.
- Ibrahim, D. 2019. *AL-QAWA`ID AL-FIQHIYAH (Kaidah-Kaidah Fiqih)*. Palembang: Noerfikri.
- Kementrian Agama Republik Indonesia. 2013. *Makanan dan Minuman dalam Perspektif Al-Quran dan Sains (Tafsir Ilmi)*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Lestari, F. 2010. *Bahaya Kimia sampling dan pengukuran kontaminan di udara*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Liu, S. 2019. RNA-sequencing analysis reveals betalains metabolism in the leaf of *Amaranthus tricolor* L. *PLoS One*, 14(4), p. e0216001.
- Noonan, M. J., Tinnesand, H. V. & Buesching, C. D., 2018. Normalizing Gas-Chromatography-Mass Spectrometry Data: Method Choice can Alter Biological Inference. *BioEssays*, 40(6), p. 1700210.
- Putra, G. B. S. G., Gunam, I. B. W. & Wijaya, I. M. M. 2019. Pengaruh Penambahan Konsentrasi Gula dan Lama Fermentasi pada Proses Pembuatan Sweet Dessert Wine Buah Naga Super Red. *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 4(1), pp. 44-53.
- Silvia, D. et al., 2016. Pengumpulan Data Base Sumber Antioksidan Alami Alternatif Berbasis Pangan Lokal Di Indonesia. *Surya Octagon Interdisciplinary Journal of Technology*, 1(2), pp. 181- 198.
- Tian, Y. et al. 2017. Fruit and vegetable consumption and risk of the metabolic syndrome: a meta-analysis. *Public Health Nutrition*, Volume 21(04), p. 756–765. doi:10.1017/s136898001700310x.