

# **STUDI: POTENSI BIOETANOL LIMBAH NASI PUTIH, METODE EFEKTIF DALAM PRODUKSI BIOETANOL, POTENSI ALOE VERA SEBAGAI ANTISEPTIK DAN EFEKTIVITAS HAND SANITIZER**

**Ni Putu Adeyani\***, Winda Agustin, Muhammad Ulil Absor, R.TD Wisnu Broto, Fahmi Arifan, Yusuf Arya Yudanto

*Program Studi S-Tr Teknologi Rekayasa Kimia Industri, Departemen Teknologi Industri, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro*

*Jl. Prof. Soedarto, SH., Tembalang, Semarang, 50275, Indonesia*

*\*) Email: niputuadeyani@students.undip.ac.id*

## **Abstrak**

Tahun 2020 adalah tahun dimana lebih dari 200 negara terkena dampak dari COVID-19 dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan ini sebagai pandemi global. Anjuran penggunaan pembersih tangan berbasis alkohol (ABHS) menyebabkan kelangkaan dan kenaikan harga hand sanitizer di pasaran. Narrative Review ini bertujuan untuk mengetahui potensi limbah nasi putih sebagai bahan alternatif dalam pembuatan bioetanol, metode yang efektif dalam memproduksi bioetanol, karakteristik hand sanitizer yang aman dan baik bagi kesehatan serta dampak penambahan aloe vera dalam pembuatan hand sanitizer diharapkan dapat memberikan informasi mengenai alternatif sediaan hand sanitizer. Limbah nasi putih memiliki potensi yang baik sebagai alternatif penanganan kelangkaan bahan baku antiseptik karena memiliki kandungan karbohidrat rata-rata mencapai 75% – 83 %. Hal tersebut menjadikan limbah nasi putih sangat berpotensi dalam pembuatan bioetanol. Proses pembuatan bioetanol dengan metode teknologi berbasis membran adalah yang paling efektif. Salah satu keunggulan Aloe vera adalah memiliki komponen yang mampu menjadi antibakteri dan antiseptik. Selain itu, aloe vera juga memiliki kandungan anti-inflamasi yaitu mannose-6- phosphate. Hand sanitizer harus memiliki kadar alkohol berkisar 60%-95% supaya efektif dalam membunuh bakteri. Kombinasi antara bioetanol dari limbah nasi putih dan aloe vera memiliki potensi yang baik dalam pembuatan hand sanitizer, namun diperlukan studi lebih lanjut untuk menentukan variabel yang tepat agar menghasilkan bioetanol dengan konsentrasi tinggi dan efektif sebagai antiseptik.

Kata kunci: hand sanitizer, bioetanol, limbah nasi putih, aloe vera, COVID-19

## **STUDY: POTENTIAL OF BIOETANOL WHITE RICE WASTE, EFFECTIVE METHODS IN BIOETANOL PRODUCTION, POTENTIAL OF ALOE VERA AS AN ANTISEPTIC AND EFFECTIVENESS OF HAND SANITIZER**

### **Abstract**

*2020 is the year that more than 200 countries are affected by COVID-19 and the World Health Organization (WHO) declared this is a global pandemic. Recommendations to use alcohol-based hand sanitizers (ABHS) to reduce infectivity and the spread of pathogens that cause*

*scarcity and an increase the price of hand sanitizers in the market. This Narrative Review aims to see the potential of rice as an alternative ingredient in bioethanol, an effective method of producing bioethanol, characteristics of hand sanitizer that is safe and good for health and the impact of additional aloe vera in making hand sanitizers so that it is expected to provide information on alternative hand sanitizer preparations. Waste white rice has good potential as an alternative for handling scarcity of antiseptic raw materials because it has an average carbohydrate content of 75%-83%. Because of that, waste white rice very valuable in the manufacture of bioethanol. In the process of making bioethanol, a technology membrane based method, is the most effective. One of the advantages of Aloe vera has components that can be antibacterial and antiseptic. In addition, aloe vera also has anti-inflammatory properties, namely mannose-6-phosphate. Hand sanitizers must have an alcohol content of around 60% - 95% to be effective in killing bacteria. Combination of bioethanol from waste white rice and aloe vera have a good potency to be used as hand sanitizer. However, further study is needed to know the best variable for making high concentration of bioethanol and effective to be used as antiseptic.*

*Keyword: hand sanitizer, bioethanol, waste white rice, aloe vera, COVID-19*

## **PENDAHULUAN**

Pandemi virus corona atau yang lebih dikenal sebagai pandemi COVID-19, merupakan penyakit coronavirus yang disebabkan oleh sindrom pernafasan akut coronavirus 2 (SARS-CoV-2) dan dinyatakan sebagai pandemi global pada awal tahun 2020 oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) (Jahromi et al., 2020; Golin, Choi dan Ghahary, 2020). Data dari WHO per 15 September 2020, sekitar

29.155.581 terkonfirmasi positif COVID-19 dan meninggal 926. 544 orang yang tersebar di 216 negara di dunia (WHO, 2020). Negara Indonesia sendiri yang terkonfirmasi positif COVID-19 sebanyak 221.523 dengan jumlah pasien meninggal sebanyak 8.841 orang (Kemenkes RI, 2020). Kasus yang terus meningkat secara eksponensial di seluruh dunia maupun di negara Indonesia, menyebabkan beban yang signifikan pada semua aspek kehidupan masyarakat. Salah satu cara yang banyak dilakukan dan efektif untuk mencegah penyebaran virus COVID-19 yaitu dengan mencuci tangan.

Pusat Pengendalian dan Pencegahan Penyakit (CDC) dan Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) telah mempromosikan penggunaan pembersih tangan berbasis alkohol (ABHS) untuk mengurangi infektivitas dan penyebaran patogen secara cepat (Hakimi dan Armstrong, 2020). Sediaan pembersih tangan berbasis alkohol atau yang lebih dikenal dengan hand sanitizer mencakup etanol, isopropil alkohol, n-propanol, atau kombinasi keduanya, air, serta eksipien dan pelembab. Larutan yang mengandung alkohol antara 60% dan 95% merupakan yang paling umum dan efektif untuk membunuh mikroba. Penggunaan humektan dimaksudkan untuk mencegah dehidrasi kulit dan eksipien untuk membantu menstabilkan produk serta memperpanjang waktu yang dibutuhkan untuk penguapan alkohol, sehingga meningkatkan aktivitas biosidal (Golin, Choi dan Ghahary, 2020). Surat kabar online CNN menjelaskan bahwa satgas pangan polri dalam penyelidikan di tengah wabah corona terdapat kelangkaan

dan kenaikan harga hand sanitizer di pasaran. Jawapos radar Solo mengatakan di masa pandemi COVID-19 2020 terjadi kelangkaan bahan baku pembuatan hand sanitizer, bahan baku utama berupa alkohol 96%. Kelangkaan yang terjadi dikarenakan kebutuhan

pasar yang semakin meningkat dalam upaya penanganan wabah COVID-19 secara dini. Salah satu upaya keterbaruan yang dapat dilakukan untuk mengatasi hal tersebut adalah pemanfaatan kadar karbohidrat limbah nasi putih yang tinggi yaitu 75%-83% menjadi bioetanol, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antiseptik pada hand sanitizer. Bahan tambahan dalam pembuatan hand sanitizer diperlukan untuk meningkatkan efektivitas hand sanitizer membunuh bakteri, maka dari itu dalam narrative review ini memberikan informasi terkait potensi limbah nasi putih yang dapat dijadikan sebagai bahan alternatif dalam pembuatan bioetanol, metode yang efektif dalam memproduksi bioetanol, karakteristik hand sanitizer yang aman dan baik bagi kesehatan serta dampak penambahan aloe vera dalam pembuatan hand sanitizer.

## BIOETANOL

Etanol yang mempunyai rumus kimia  $C_2H_5OH$  adalah organik dalam kelompok alkohol dan banyak digunakan untuk berbagai keperluan. Biasanya etanol diproduksi secara fermentasi dengan bantuan mikroorganisme. Etanol yang diproduksi secara fermentasi disebut sebagai bioethanol (Vu, Unpaprom dan Ramaraj, 2017). Bioetanol dapat diproduksi dari berbagai tanaman pangan dan bahan lignoselulosa nonpangan (Vohra et al., 2014). Bahan yang difermentasi harus memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi (Mohd Azhar et al., 2017).

**Tabel 1.** Sifat Fisika Kimia Etanol

	Parameter	Keterangan		Parameter	Keterangan
<b>Sifat Fisika Etanol</b>	Titik didih normal, °C, 1 atm	78,4	<b>Sifat Kimia Etanol</b>	Rumus Kimia	$C_2H_5OH$
	Titik lebur °C	-112		Warna	Tidak berwarna
	Berat molekul gr/grmol	46,07		Ambang bau	0,1-5058,5 ppm
	Indeks bias Cp	1,36143		pH	7,0 @ 10 g/l 20°C
	Panas penguapan kal/gr	200,6		Berat Molekul	46,07
	Densitas, g/ml	0,7893		Sifat	Mudah menguap, mudah terbakar,
	Viskositas @ 20°C, mPa.s	1,17		Tekanan uap	59 hPa @ 20°C
				Reaksi dengan senyawa lain	-Apabila direaksikan dengan asam halida akan membentuk alkil halida -Apabila direaksikan dengan asam karboksilat akan membentuk ester dan air

Sumber: (Ramaraj dan Unpaprom, 2019 ; Anggraini, Yuniningsih dan Sota, 2017)

**Tabel 2.** Metode Pembuatan Bioetanol

Metode	Kesimpulan	Referensi
Penggunaan <i>Reverse Osmosis (RO) System</i>	Penggunaan alat <i>Reverse Osmosis (RO) System</i> pada proses pengolahan menyebabkan penurunan inhibitor pada pembuatan bioetanol	Chen, <i>et al.</i> (2020)
Teknik <i>Pervaporation</i> berbasis membran	Teknik <i>Pervaporation</i> yang berbasis membran dinilai sebagai teknik pemisahan bioetanol yang hemat energi dan ekonomis karena mampu menghilangkan produk penghambat/ <i>inhibitor</i> pada proses fermentasi, meningkatkan laju konversi dan konsentrasi etanol.	Khalid <i>et al.</i> (2019)
Penggunaan bakteriimobilisasi	Bakteri imobilisasi berupa <i>S. cerevisiae</i> . ini memberikan beberapa keuntungan dalam produksi etanol seperti kepadatan sel yang tinggi, pemisahan yang mudah dari medium, konversi substrat yang tinggi, penghambatan yang lebih sedikit, waktu reaksi yang singkat dan daur ulang sel.	Mohd zhar, <i>et al.</i> (2017) A
Penggunaan <i>bioreactor membrane</i>	Proses yang menggunakan <i>bioreactor membrane</i> dapat melakukan pemurnian etanol tanpa menghasilkan limbah.	Saha, <i>et al.</i> (2019)
Penggunaan biokatalis NP NiO	NP NiO merupakan biokatalis yang dapat mengoptimalkan konsentrasi biomassa dan hasil etanol.	Sanusi, <i>et al.</i> (2020)

Produksi bioetanol secara umum menggunakan dua proses yaitu proses hidrolisa dan fermentasi. Proses hidrolisa berfungsi untuk memecah senyawa- senyawa yang ada pada biomassa atau pati yang digunakan sebagai bahan baku dengan menggunakan air serta menggunakan enzim untuk mempercepat proses pemecahan senyawa. Enzim bersifat katalis yang dapat mengaktifkan senyawa lain sehingga dapat mempercepat reaksi yang akan berlangsung. Semakin lama waktu hidrolisa semakin besar konsentrasi glukosa yang terbentuk. Pada proses fermentasi terjadi pemakaian glukosa sebagai substrat oleh bakteri (Sukaryo, Jos dan Hargono, 2013). Bakteri yang efektif untuk fermentasi produksi bioetanol yaitu *Saccharomyces cerevisiae* pada tekanan 15 MPa dan 25 MPa (Ferreira et al., 2019). Proses fermentasi dilakukan pada suhu 280C-300C dengan pH asam ( 4-5). Waktu fermentasi yang sering digunakan sekitar 3-14 hari, tidak terlalu cepat ataupun lama (Sukaryo, Jos dan Hargono, 2013). Meningkatkan konsentrasi produksi bioetanol dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi yang berbasis membran. Selain dapat menghilangkan residu atau inhibitor pada proses fermentasi, teknologi ini juga hemat energi, berkelanjutan, dan ekonomis.

## NASI PUTIH

Nasi (*Oryza Sativa L.*) merupakan salah satu komponen makanan utama masyarakat, karena pertimbangannya baik secara langsung sebagai makanan manusia atau tidak langsung sebagai pakan ternak, ini dinilai sebagai salah satu tanaman pangan pokok bergizi terpenting di dunia selain sereal (Verma dan Srivastav, 2020). Nasi memiliki berbagai kandungan didalamnya. Berikut daftar komposisinya:

**Tabel 3.** Komposisi Nasi Putih

Sumber	Tahun	Kabohidrat	Lemak	Protein	Lain-lain
Muin, Hakim and Febriyansyah	2015	83,19%	0,40%	3,36%	13,05%
Abubakar, <i>et al.</i>	2018	75,85- 77,51%,	3,45 - 3,75%	7,83 - 9,83%,	8,91 %
Verma dan Srivastav	2017	75,87 - 82,70%,	0,06 - 0,92%,	6,87 - 9,51%,	6,87%
Sen, Chakraborty dan Kalita	2020	80%,	3%,	7-8%,	9%
Alcázar-Alay dan Meireles	2015	69,26%	-	-	30,74%

Badan Pusat Statistik (BPS) menyatakan total konsumsi beras nasional pada tahun 2018 mencapai 29,13 juta ton atau sekitar 111,58 kilogram per kapita per tahun (BPS, 2018). Jumlah konsumsi ini menunjukkan masyarakat Indonesia masih menjadikan nasi sebagai konsumsi utama. Nasi putih memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi yaitu rata-rata mencapai 75 – 83 % (Verma dan Srivastav, 2017). Pembuatan bioetanol bahan yang difermentasi harus memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi (Mohd Azhar et al., 2017). Hal tersebut menjadikan nasi putih berpotensi dalam pembuatan bioetanol. Nasi putih yang digunakan adalah limbah nasi putih yang tersisa dan tidak dikonsumsi lagi atau biasa disebut dengan nasi aking (Martina, 2016). Rentan waktu pengumpulan limbah nasi putih sisa yang akan digunakan adalah maksimal 2 hari, jika limbah nasi putih yang digunakan didiamkan tanpa perlakuan lebih dari 2 hari, air didalam nasi akan menguap dan kadar airnya menurun, sehingga sebelum fermentasi pengolahan menjadi bubur membutuhkan lebih banyak aquadest dengan perbandingan nasi dengan aquadest adalah 1:3, sedangkan pada limbah nasi putih sisa sebelum 2 hari perbandingan nasi dengan aquadest adalah 1:2 (Zahriani and Sutjahjo, 2017).

## ALOE VERA

Aloe vera atau merupakan tanaman asli dari Afrika Selatan, Madagascar dan Arabia golongan Liliaceae (Moghaddasi dan Verma, 2011). Aloe vera memiliki sifat fisik berupa daunnya berdaging tebal, panjang, mengecil kebagian ujungnya, berwarna hijau serta berlendir. Pada bagian massa encer mentah mengandung sekitar 98,5% air dengan kandungan 1,5%. Kandungan kimia pada aloe vera berupa anthraquinone, enzim, lipids, non essential and essential amino acids, sterols, proteins dan vitamin (Raksha, 2014).

Salah satu keunggulan aloe vera adalah memiliki komponen yang mampu menjadi antibakteri dan antiseptik. Potensi tersebut sangat bermanfaat pada pandemi COVID-19. Antibakteri dan antiseptik pada aloe vera disebabkan karena adanya komponen yang mampu membunuh bakteri (Kahramanoğlu et al., 2019; Ombito et al., 2015). Hasil penelitian Sebastian et al., pada tahun 2011 menyatakan bahwa kandungan berupa aloin, aloe-emodin dan anthraquinone mampu melawan *Colletotrichum gloeosporides* dan *Cladosporium cucumerinum*. Sedangkan sterol, chrysophanol, aloinoside dan microdontin mampu melawan *S. typhi* Typ, *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Escherichia coli*, *Streptomyces greuseus* dan *Candida albican*. Penelitian lebih lanjut menyatakan ekstrak sterol paling ampuh menjadi antiseptik/antibakteri pada *Streptomyces greuseus* dan *Candida albicans* dibandingkan dengan bakteri dan jamur lain (Raksha, 2014). Aktivitas antibakteri yang lebih tinggi terhadap *Streptomyces greuseus* dihasilkan dengan penambahan ekstrak etanol dan metanol, sedangkan untuk membunuh *Staphylococcus aureus*, *S pyogenes*, *P. Aeruginosa*,

*Escherichia Coli* lebih maksimal dengan menggunakan ekstrak aseton dan etanol (Arun Kumar dan Muthuselvam, 2009; Bawankar et al., 2013; Marimuthu Alias Antonisamy et al., 2012). Aloe vera juga memiliki kandungan anti-inflamasi yaitu mannose-6-phosphate (Sharma et al., 2014). Kemampuan antibakteri dan anti-inflamasi yang terdapat dalam aloe vera memiliki potensi untuk dijadikan salah satu bahan campuran pada pembuatan hand sanitizer, karena tidak akan menyebabkan iritasi dalam pemakaian baik jangka pendek maupun panjang dan mampu membunuh berbagai jenis bakteri.

## **HAND SANITIZER**

Hand sanitizer merupakan salah satu bahan antiseptik berupa gel yang sering digunakan masyarakat sebagai media pencuci tangan yang praktis. Penggunaan hand sanitizer lebih efektif dan efisien bila dibanding dengan menggunakan sabun dan air sehingga masyarakat banyak yang tertarik menggunakannya. Semenjak COVID-19 menjadi pandemi besar didunia, penanganan mengenai virus, bakteri dan berbagai jenis patogen menjadi hal utama. Penggunaan hand sanitizer mampu menjadi upaya dalam mengurangi bakteri pada tangan (Bondurant et al., 2020). Secara umum, terdapat 2 jenis hand sanitizer yaitu alcohol based hand sanitizer (ABHS) dan Alcohol free hand sanitizer (AFHS). ABHS mengandung alkohol 60-90%, bisa menggunakan etanol, isopropanol, N-propanol, dan mengandung hydrogen peroxide. Sedangkan AFHS kandungan antiseptiknya bisa berupa chlorohexidine, chloroxyleneol, iodine/iodophors, triclosan, antraquinone, benza lkonium chloride, dan juga mengandung glycerine (Jing et al., 2020; Ombito et al., 2015). Pada hand sanitizer alkohol berperan untuk mendenaturasi protein pada membran plasma, chlorine compounds untuk mengoksidasi protein sel, iodine compounds untuk mempermudah menembus membran sel pathogen diikuti dengan menyerang protein vital, nukleotida dan asam lemak sel. Ammonium compounds berperan dalam menurunkan tegangan permukaan, nonaktifkan enzim dan menurunkan protein sel. Peroxygens untuk mengoksidasi radikal bebas dari komponen sel, triclosan untuk menembus lapisan sitoplasma bilayer sehingga terjadi lisis, chlorhexidine untuk merusak membrane sel, dan glycerol/glycerin bertindak sebagai desinfektan yang menjaga kulit kelembaban (Ionidis et al., 2016; Jing et al., 2020; O'Donoghue et al., 2019).

Penggunaan alkohol pada hand sanitizer harus berkisaran 60%-95%, jika kadar alkohol kurang dari 60% maka tidak akan efektif dalam membunuh bakteri. (Srikartika, Suharti dan Anas, 2016), sedangkan jika penggunaan konsentrasi alkohol yang terlalu tinggi yaitu melebihi 95% juga tidak baik karena tangan akan menjadi kering dan mengurangi kemampuan hand sanitizer dalam mendenaturasi protein karena, dalam proses denaturasi protein membutuhkan air. Sehingga menyebabkan hand sanitizer tidak efektif dalam membunuh bakteri (Situmeang dan Sembiring, 2019). Mengatasi hal tersebut, dalam pembuatan hand sanitizer dapat menggunakan bahan antiseptik lain dan disajikan dalam Alcohol-free hand sanitizer (Horieh, Parviz, Azhrafolsadat dan Hassan, 2015). Beberapa studi menyatakan bahwa baik ABHS maupun AFHS mampu memiliki daya bunuh pada virus, bakteri dan kuman namun, setiap komponen yang terdapat dalam hand sanitizer memiliki peran khusus yang berbeda. Hand sanitizer yang digunakan juga dapat menggunakan tambahan antiseptik yang didapat dari ekstrak aloe vera, hal ini akan mengurangi iritasi pada tangan.

## **KESIMPULAN**

Limbah nasi putih memiliki potensi yang baik diolah menjadi bioetanol sebagai alternatif penanganan kelangkaan bahan baku antiseptik karena memiliki kandungan karbohidrat rata-rata mencapai 75% – 82 %. Peningkatan konsentrasi produksi bioetanol dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi yang berbasis membran. Penambahan aloe vera dalam pembuatan hand sanitizer memiliki keunggulan diantaranya memiliki kandungan antiseptik, antibakteri dan anti- inflamasi berupa mannose-6-phosphate,. Hand sanitizer harus memiliki kandungan alkohol berkisar 60%-95% supaya efektif dalam membunuh bakteri efektif dalam membunuh bakteri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, B. et al. 2018. Compositional analyses of white, brown and germinated forms of popular malaysian rice to offer insight into the growing diet- related diseases. *Journal Of Food And Drug Analysis*. 26(2):706–715.
- Alcázar-Alay, S. C. dan Meireles, M. A. A. 2015. Physicochemical properties, modifications and applications of starches from different botanical sources. *Food Science And Technology*. 35(2):215–236.
- Anggraini, S. A., Yuniningsih, S. dan Sota, M. M. 2017. Pengaruh ph terhadap kualitas produk etanol dari molasses melalui proses fermentasi. 2(2): 7.
- Arunkumar, S. dan Muthuselvam, M. 2009. Analysis of phytochemical constituents and antimicrobial activities of aloe vera l. Against clinical pathogens. 5 (5): 572-576.
- Bawankar, R. et al. 2013. Evaluation of bioactive potential of an aloe vera sterol extract: bioactivity of aloe vera sterol extract. *Phytotherapy Research*. 27(6): 864–868.
- Bondurant, S. et al. 2020. Evaluation of a benzalkonium chloride hand sanitizer in reducing transient staphylococcus aureus bacterial skin contamination in health care workers. *American Journal Of Infection Control*. 48(5):522– 526.
- BPS. 2018. Kajian konsumsi bahan pokok 2017. Edited by S. S. Pariwisata. Jakarta: BPS RI.
- Chen, C. et al. 2020. A method for concentration of monosaccharide and removal of inhibitors during hydrolysate pretreatment for improved bioethanol production. *Journal Of Cleaner Production*. 9(260):1-8.
- Ferreira, R. M. et al. 2019. Adaptation of *saccharomyces cerevisiae* to high pressure (15, 25 and 35 mpa) to enhance the production of bioethanol. *Food Research International*. 115:352–359.
- Golin, A. P., Choi, D. dan Ghahary, A. 2020. Hand sanitizers: a review of ingredients, mechanisms of action, modes of delivery, and efficacy against coronaviruses. *American Journal Of Infection Control*. 48(9):1062–1067.
- Hakimi, A. A. dan Armstrong, W. B. 2020. Hand sanitizer in a pandemic: wrong formulations in the wrong hands. *The Journal Of Emergency Medicine*. 7(18):1–5.

- Ionidis, G. et al. 2016. Development and virucidal activity of a novel alcohol- based hand disinfectant supplemented with urea and citric acid. *Bmc Infectious Diseases*. 16(1):77.
- Jahromi, R. et al. 2020. Synergistic effects of anionic surfactants on coronavirus (sars-cov-2) virucidal efficiency of sanitizing fluids to fight covid-19. *Food And Chemical Toxicology*. 145(10):1-4.
- Jing, J. L. J. et al. 2020. Hand sanitizers: a review on formulation aspects, adverse effects, and regulations. *International Journal Of Environmental Research And Public Health*. 17(9):3326-3345.
- Kahramanoğlu, İ. et al. 2019. Chemical constituents, antimicrobial activity, and food preservative characteristics of aloe vera gel. *Agronomy*. 9(12):813- 831.
- Kemenkes RI .2020. Situasi terkini perkembangan coronavirus disease (covid-19) 15 september 2020, infeksi emerging. Available At: [https://Covid19.Kemkes.Go.Id/Situasi-Infeksi-Emerging/Info-Corona-Virus/Situasi-Terkini-Perkembangan-Coronavirus-Disease-Covid-19-15-September-2020/#.X2fzsnrs\\_Iu](https://Covid19.Kemkes.Go.Id/Situasi-Infeksi-Emerging/Info-Corona-Virus/Situasi-Terkini-Perkembangan-Coronavirus-Disease-Covid-19-15-September-2020/#.X2fzsnrs_Iu) (Accessed: 16 September 2020).
- Khalid, A. et al. 2019. Membrane separation processes for dehydration of bioethanol from fermentation broths: recent developments, challenges, and prospects. *Renewable And Sustainable Energy Reviews*. 105:427–443.
- Marimuthu Alias Antonisamy, J. et al. 2012. Anti-bacterial and antifungal activity of aloe vera gel extract. *International Journal Of Biomedical And Advance Research*. 3(3):184–187.
- Martina, S. P. 2016. Analisis plastik biodegradable berbahan dasar nasi aking. *Jipf (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*. 1(1): 9.
- Mohd Azhar, S. H. et al. 2017. Yeasts in sustainable bioethanol production: a review. *Biochemistry And Biophysics Reports*. 10:52–61.
- Muin, R., Hakim, I. dan Febriyansyah, A. 2015. Pengaruh waktu fermentasi dan konsentrasi enzim terhadap kadar bioetanol dalam proses fermentasi nasi aking sebagai substrat organik. 21(3):59-69.
- O'donoghue, M. et al. 2019. Acceptability and tolerability of alcohol-based hand hygiene products for elderly residents in long-term care: a crossover study. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*. 8(1):165.
- Ombito, J. O. et al. 2015. A review of the chemistry of some species of genus aloe (*xanthorrhoeaceae* family). 4(1): 49-53.
- Peanparkdee, M. dan Iwamoto, S. 2019. Trends in food science & technology bioactive compounds from by-products of rice cultivation and rice processing : extraction and



- application in the food and pharmaceutical industries. *Trends In Food Science & Technology*. 86:109–117.
- Raksha, B. 2014. Bioactive compounds and medicinal properties of aloe vera l.: an update. *Journal Of Plant Sciences (Science Publishing Group)*. 2(3):102.
- Ramaraj, R. dan Unpaprom, Y. 2019. Enzymatic hydrolysis of small-flowered nutsedge (cyperusdifformis) with alkaline pretreatment for bioethanol production. *Maejo Int J Scitechnol*. 13(2):110–120.
- Saha, K. et al. 2019. Continuous production of bioethanol from sugarcane bagasse and downstream purification using membrane integrated bioreactor. *Catalysis Today*. 331: 68–77.
- Sanusi, I. A. et al. 2020. Effect of nickel oxide nanoparticles on bioethanol production: process optimization, kinetic and metabolic studies. *Process Biochemistry*. 92:386–400.
- Sebastian, N.E., Ganeshan, J. dan Lokesha, A.N. 2010. Antifungal activity of some extraction and constituents of aloe vera. *Research Journal Of Medicinal Plant*. 5:196-200.
- Sen, S., Chakraborty, R. dan Kalita, P. 2020. Trends in food science & technology rice - not just a staple food : a comprehensive review on its phytochemicals and therapeutic potential. *Trends In Food Science & Technology*. 97:265– 285.
- Sharma, P. et al. .2014. A review on pharmacological properties of aloe vera. 7(7):31-37.
- Situmeang, S. M. F. dan Sembiring, T. J. 2019. Efektivitas hand sanitizer dalam membunuh kuman di tangan. 1(1):6-11.
- Srikartika, P., Suharti, N. dan Anas, E. 2016. Kemampuan daya hambat bahan aktif beberapa merek dagang hand sanitizer terhadap pertumbuhan staphylococcus aureus. *Jurnal Kesehatan Andalas*. 5(3).
- Sukaryo, Jos, B. dan Hargono. 2013. Pembuatan bioetanol dari pati umbi kimpul (xanthasoma sagittifolium ). 9(2):41–45.
- Verma, D. K. dan Srivastav, P. P. 2017. Proximate composition, mineral content and fatty acids analyses of aromatic and non-aromatic indian rice. *Rice Science*. 24(1):21–31.
- Vohra, M. et al. 2014. Bioethanol production: feedstock and current technologies. *Journal Of Environmental Chemical Engineering*. 2:573–584.
- WHO .2020. Coronavirus disease (covid-19) pandemic, world health organization. Available At: <https://www.who.int/> (Accessed: 16 September 2020).
- Zahriani, I. N. dan Sutjahjo, D. H. 2017. Pemanfaatan limbah nasi basi menjadi bioetanol sebagai bahan bakar alternatif. 6(1):171-182.