



SKRIPSI

**PEMANFAATAN ARAK KAMPUNG SEBAGAI BAHAN BAKU
PEMBUATAN HAND SANITIZER**

Skripsi disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik

Oleh:

Muh. Fiqhri Tuasikal

(09220170051)

Afrianti

(09220170053)

JURUSAN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS MUSLIM INDONESIA (UMI) MAKASSAR

1442 H/ 2021 M

PEMANFAATAN ARAK KAMPUNG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN HAND SANITIZER

Skripsi ini disusun untuk memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di
Jurusan Teknik Kimia, FTI UMI Makassar

Oleh :

1. Muh. Fiqhri Tuasikal (09220170051)
2. Afrianti (09220170053)

Skripsi ini telah disidangkan dan sukses dipertahankan dan sukses dipertahankan
di depan tim penguji pada tanggal 27 Syawal 1442 H bertepatan 8 Juni 2021

Tim Penguji :

Ketua Sidang : Dr. Ir. H. Zakir Sabara HW., ST., MT., IPM., ASEAN Eng. (Zakir Sabara)
(Pembimbing I)

Sekretaris : Dr. Ir. Rismawati Rasyid., ST., MT., IPM., ASEAN Eng. (Rismawati Rasyid.)
(Pembimbing II)

Penguji : 1. Prof. Dr. Ir. Andi Aladin, MT., IPM. (Andi Aladin)
2. Ir. H. Syamsuddin Yani., ST., MT., Ph.D., IPM., ASEAN Eng. (Syamsuddin Yani)
3. Ir. Fitra Jaya., ST., MT., IPM., ASEAN Eng. (Fitra Jaya)

Makassar, 24 Muharram 1442 H
02 September 2021 M

Mengetahui,

Dekan
Fakultas Teknologi Industri



Dr. Ir. H. Zakir Sabara HW., S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

Ketua Program Studi
Teknik Kimia



Dr. Ir. A. Suryanto, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng.

PEMANFAATAN ARAK KAMPUNG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN HAND SANITIZER

Nama Mahasiswa : 1. Muh. Fiqhri Tuasikal (09220170051)
: 2. Afrianti (09220170053)
Nama Pembimbing : 1. Dr. Ir. H. Zakir Sabara HW., ST., MT., IPM., ASEAN Eng.
: 2. Dr. Ir. Rismawati Rasyid, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.

INTI SARI

Pada Akhir tahun 2019 dunia digemparkan dengan muncul salah satu wabah atau virus yang sangat meresahkan masyarakat khususnya warga Negara Cina. Virus tersebut merupakan virus SARS CoV-2(COVID-19). Covid-19 ini telah menyebar diseluruh dunia tercatat pada data worldometers sejak 2019 hingga 2020 total kasus virus corona di seluruh dunia telah mencapai 81. 588.639 kasus. Pada awal tahun 2020 di bulan maret Presiden Joko Widodo mengumumkan ada dua orang Indonesia positif terjangkit virus corona. Kasus Covid-19 di Indonesia sangat menggemparkan masyarakat dan menimbulkan ketakutan dari berbagai kalangan. Covid-19 merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus SARS CoV-2 dengan gejala umum gangguan saluran pernafasan akut baik ringan maupun berat yang meliputi demam, batuk, sesak nafas, kelelahan, pilek, nyeri tenggorokan dan diare. Secara umum Penularan virus ini terjadi melalui droplet atau cairan tubuh yang terpercik pada seseorang atau benda-benda di sekitarnya yang berjarak 1-2 meter melalui batuk dan bersin.. Arak merupakan minuman hasil fermentasi dari nira kelapa dan melalui proses penyulingan. Arak di Bali diproduksi secara tradisional dengan menggunakan alat yang sederhana. Arak mengandung alkohol jenis etanol. Kasus keracunan arak semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh arak dicampurkan dengan metanol. Metanol dapat menyebabkan kematian apabila dikonsumsi karena di dalam tubuh metanol dimetabolisme menghasilkan formaldehid. *Hand sanitizer* yang merupakan antiseptik pembersih tangan hadir sebagai jalan keluar dari permasalahan tersebut. Namun beberapa jenis gel antiseptik pembersih tangan (*hand sanitizer*) di pasaran masih menggunakan alkohol dengan konsentrasi $\pm$ 50% sampai 70% sebagai bahan antibakterinya. *Hand sanitizer* yang berasal dari bahan alam lebih aman digunakan, tidak mengandung zat kimia berbahaya, tidak merusak pernafasan, dan aman untuk anak-anak. Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk (1) Mengetahui pengaruh penambahan kapur pada proses destilasi arak kampung terhadap kadar bioetanol (2) Mengetahui pengaruh penambahan arang pada proses destilasi arak kampung terhadap kadar bioetanol (3) Mengetahui rasio aloe vera dan bioetanol terhadap perbandingan 1:6 1:7, 1:9

Kata Kunci: Arak, Aloe vera, Covid, Pembersih Tangan

THE USE OF VILLAGE WINE AS RAW MATERIAL FOR MAKING HAND SANITIZERS

Nama Mahasiswa : 1. Muh. Fiqhri Tuasikal (09220170051)
: 2. Afrianti (09220170053)
Nama Pembimbing : 1. Dr. Ir. H. Zakir Sabara HW., ST., MT., IPM., ASEAN Eng.
2. Dr. Ir. Rismawati Rasyid, ST., MT., IPM., ASEAN Eng.

ABSTRAK

The Covid-19 case in Indonesia shocked the public and caused fear from various circles. Covid-19 is a disease caused by the SARS CoV-2 virus with general symptoms of both mild and severe acute respiratory disorders including fever, cough, shortness of breath, fatigue, runny nose, sore throat and diarrhea. In general, this virus transmission occurs through droplets or body fluids that are splashed on someone or objects in the vicinity that are 1-2 meters away through coughing and sneezing. Arak is a drink made from fermented coconut juice and through a distillation process. Arak in Bali is traditionally produced using simple tools. Arak contains ethanol type alcohol. The cases of arak poisoning are increasing. This is because the wine is mixed with methanol. Methanol can cause death if consumed because in the body methanol is metabolized to produce formaldehyde. Hand sanitizer, which is an antiseptic hand sanitizer, is here as a solution to this problem. However, several types of hand sanitizer gel on the market still use alcohol with a concentration of $\pm 50\%$ to 70% as an antibacterial agent. Hand sanitizers made from natural ingredients are safer to use, do not contain harmful chemicals, do not damage breathing, and are safe for children. Based on the background description and problem formulations above, the objectives to be achieved in this study are (1) Knowing the effect of adding lime to the village arak distillation process on bioethanol levels (2) Knowing the effect of adding charcoal to the village arak distillation process on bioethanol levels (3) Knowing the ratio of aloe vera and bioethanol to the ratio 1: 6 1: 7, 1: 9

Keywords: Aloe Vera, Covid, Hand Sanitizer, Wine

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, sungguh suatu kenikmatan amat besar yang penulis patut syukuri kepada sang Pemilik Ilmu (Allah SWT) dengan terwujudnya skripsi penelitian S1 yang berjudul PEMANFAATAN ARAK KAMPUNG SEBAGAI BAHAN BAKU PEMBUATAN HAND SANITIZER. Skripsi yang merupakan salah satu syarat penyelesaian studi program SARJANA di jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Muslim Indonesia (UMI) Makassar ini adalah sebuah kajian ilmiah dan sistematis berbasis penelitian Laboratorium yang bertujuan untuk memanfaatkan arak kampung yang dikenal sebagai minuman yang memabukkan menjadi suatu produk yaitu bioetanol sehingga dapat digunakan pada pembuatan hand sanitizer.

Skripsi ini sebelumnya telah didiskusikan dan telah mendapat banyak masukan pada forum seminar akademik dihadapan tim penguji skripsi dalam bentuk seminar proposal di jurusan Teknik Kimia.

Pada prakata ini penulis juga menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Bapak prof. Dr. Basri Modding selaku Rektor UMI Makassar,
2. Bapak Dr. Ir. H. Zakir Sabara HW., ST., MT., ASEAN Eng, selaku Dekan FTI UMI
3. Bapak Dr. Ir. Andi Suryanto., ST., MT., IPM., ASEAN Eng, selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia FTI-UMI
4. Bapak Dr. Ir. H. Zakir Sabara HW., ST., ASEAN Eng, dan Ibu Dr. Ir. Rismawati Rasyid., ST., MT., ASEAN Eng, selaku Tim Pembimbing Penguji
5. Bapak Ir. Fitra Jaya, ST., MT., PM., ASEAN Eng, Ir. H. Syamsuddin Yani, ST., MT., Ph.D., IPM., ASEAN Eng., Dan Prof. Dr. Ir. Andi Aladin M, MT., IPM., Selaku Tim Penguji.
6. Ir. Fitra Jaya S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng. selaku Kepala Laboratorium Proses Teknik Kimia FTI UMI tempat penelitian skripsi ini dilaksanakan,
7. Seluruh dosen dan karyawan di jurusan Teknik Kimia FTI UMI, dan
8. Seluruh pihak yang telah membantu secara langsung atau tidak langsung selama penelitian hingga penyusunan skripsi ini.

Secara khusus penulis menyampaikan rasa haru dan terima kasih yang tidak terhingga kepada yang mulia kedua orang tua dan saudara-saudari penulis yang telah memberikan pengertian, dukungan dan do'a sehingga pelaksanaan penelitian, penyusunan skripsi dan penyelesaian studi Sarjana dapat berjalan walaupun penuh rintangan namun alhamdulillah sukses. Semoga jerih payah penulis menjadi amal jariyah dan bermanfaat

bagi kemaslahatan ummat dan karenanya semoga Allah SWT membalas jaza kebaikan dan ketulusan kita semua, Amin ya Rabbal Alamin.

Wallahu Waliyut Taufiq Walhidayah.

Makassar ; Juni 2021

Penulis

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arak Kampung	15
Gambar 2.2 Tanaman Lidah Buaya (<i>Aloevera L</i>).....	24
Gambar 2.3 Jeruk Purut (<i>Citrus hystrix DC</i>)	24
Gambar 3.1 Rangkaian Alat Destilasi	28
Gambar 3.2 Rangkaian Alat Penelitian Pembuatan <i>Hand Sanitizer</i>	28
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Bioetanol dari Arak Kampung dengan Penambahan Arang dan Kapur	31
Gambar 3.4 Digram Alir Pembuatan <i>Hand sanitizer</i>	31

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penilaian Organoleptik Tuak Aren	18
Tabel 2.2 Kadar Etanol pada Variasi Waktu Penyimpanan	19
Tabel 3.1 Klasifikasi Uji efektivitas Suatu Zat Antibakteri	30
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Bioetanol dari Arak Kampung	34
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Densitas Menggunakan <i>Picnometer</i>	34
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Viskositas Menggunakan <i>Viskometer Oswald</i>	35
Tabel 4.4 Hasil Pengujian pH <i>Hand sanitizer</i>	36
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Daya Hambat Mikroba	37

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hubungan Penambahan Kapur dan Kadar Bioetanol	34
Grafik 4.2 Hubungan Penambahan Kapur dan Densitas Bioetanol	34
Grafik 4.3 Hubungan Penambahan Kapur dan Viskositas Bioetanol	35
Grafik 4.4 Hubungan Kadar Rasio Aloe vera pada <i>pH Hand sanitizer</i>	36
Grafik 4.5 Hubungan Konsentrasi Rasio Aloe vera Pada Pengujian Daya Hambat Mikroba.....	37

DAFTAR SIMBOL

ρ	= Densitas (gram/mL)
m	= Massa (gram)
V	= Volume (mL)
μ	= Viskositas (Cp)
t	= Waktu (s)
M	= Konsentrasi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
INTISARI	iii
ABSTRAK	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GRAFIK.....	viii
SIMBOL	ix
DAFTAR ISI	x
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Hand sanitizer</i>	6
2.2 Jenis-Jenis Antiseptik <i>Hand sanitizer</i>	11
2.3 Alkohol	13
2.4 Bioetanol.....	13
2.5 Arak kampung atau Tuak.....	15
2.6 Destilasi	20
2.7 <i>Aloe Vera</i>	22
2.8 Jeruk Purut (<i>Citrus hytrix DC</i>).....	24
2.9 Kapur	26
2.10 Arang	26
III. METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2 Bahan dan Alat Penelitian	28
3.3 Prosedur Penelitian	29
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil dan Pembahasan	33
V. KESIMPULAN	
5.1 Kesimpulan dan Saran	37

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada Akhir tahun 2019 dunia digemparkan dengan muncul salah satu wabah atau virus yang sangat meresahkan masyarakat khususnya warga Negara Cina. Virus tersebut merupakan virus SARS CoV-2(COVID-19). Covid-19 ini telah menyebar diseluruh dunia tercatat pada data worldometers sejak 2019 hingga 2020 total kasus virus corona di seluruh dunia telah mencapai 81. 588.639 kasus. Pada awal tahun 2020 di bulan maret Presiden Joko Widodo mengumumkan ada dua orang Indonesia positif terjangkit virus corona. Kasus Covid-19 di Indonesia sangat menggemparkan masyarakat dan menimbulkan ketakutan dari berbagai kalangan. Covid-19 merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus SARS CoV-2 dengan gejala umum gangguan saluran pernafasan akut baik ringan maupun berat yang meliputi demam, batuk, sesak nafas, kelelahan, pilek, nyeri tenggorokan dan diare. *Coronavirus* adalah sekumpulan virus dari subfamili *Orthocoronavirinae* dalam keluarga *Coronaviridae* dan ordo *Nidovirales*. Kelompok virus ini yang dapat menyebabkan penyakit pada burung dan mamalia, termasuk manusia. Pada manusia, *coronavirus* menyebabkan infeksi saluran pernapasan yang umumnya ringan, seperti pilek, meskipun beberapa bentuk penyakit seperti; SARS, MERS, dan COVID-19 sifatnya lebih mematikan.

Dalam kondisi saat ini, virus corona bukanlah suatu wabah yang bisa diabaikan begitu saja. Jika dilihat dari gejalanya, orang awam akan mengiranya hanya sebatas influenza biasa, tetapi bagi analisis kedokteran virus ini cukup berbahaya dan mematikan. Saat ini di tahun 2020, perkembangan penularan virus ini cukup signifikan karena penyebarannya sudah mendunia dan seluruh negara merasakan dampaknya termasuk Indonesia (Yunus and Rezki, 2020).

Mengantisipasi dan mengurangi jumlah penderita virus corona di Indonesia sudah dilakukan di seluruh daerah. Diantaranya dengan memberikan kebijakan membatasi aktifitas keluar rumah, kegiatan sekolah dirumahkan, bekerja dari rumah (*work from home*), bahkan kegiatan beribadah pun dirumahkan. Hal ini

sudah menjadi kebijakan pemerintah berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang sudah dianalisa dengan maksimal tentunya.

Terkait perkembangan virus corona tersebut, akhirnya pemerintah membuat kebijakan sebagai langkah pertama yaitu berupa anjuran *social distancing*. Ini dimaknai bahwa pemerintah menyadari sepenuhnya penularan dari covid-19 ini bersifat *droplet* percikan lendir kecil-kecil dari dinding saluran pernapasan seseorang yang sakit yang keluar pada saat batuk dan bersin. Oleh karena itu, pemerintah menganjurkan kepada siapapun yang batuk dan yang menderita penyakit *influenza* untuk menggunakan masker, tujuannya untuk membatasi percikan *droplet* dari yang bersangkutan. Selain mengatur jarak antar orang, agar kemungkinan peluang tertular penyakit bisa menjadi lebih rendah. Implikasinya bahwa pertemuan-pertemuan dengan jumlah yang besar dan yang memungkinkan terjadinya penumpukan orang harus dihindari. Karenanya sangat penting untuk disadari bersama dari seluruh komponen masyarakat untuk tidak melaksanakan kegiatan yang mengerahkan banyak orang dalam satu tempat yang tidak terlalu luas dan menyebabkan kerumunan. Hal ini dianggap sebagai salah satu upaya yang sangat efektif untuk mengurangi sebaran virus. Oleh karena itu, *social distancing* harus diimplementasikan, baik dalam kehidupan sehari-hari, di lingkungan kerja ataupun di lingkungan rumah tangga. Selain tetap melakukan pencegahan melalui upaya pola hidup bersih dan sehat dengan selalu mencuci tangan menggunakan sabun dengan air yang mengalir (Yunus and Rezki, 2020).

Data terbaru sabtu, 19 September 2020 jumlah kasus konfirmasi COVID-19 di Indonesia sebanyak 240.687 kasus (Kemkes.go.id). Pencegahan penyebaran bakteri, virus dan jamur yang paling tepat adalah dengan mencuci tangan menggunakan sabun dan air yang mengalir. Tetapi perkembangan masyarakat yang modern menuntut manusia untuk selalu bergerak cepat dan menggunakan waktu seefisien mungkin, Antiseptik sediaan gel pembersih tangan atau *Hand sanitizer* merupakan produk pilihan masyarakat saat ini, karena mudah dibawa kemana-mana dan mudah didapatkan atau tersedia di pasaran. Penggunaan *Hand sanitizer* sangat mudah dengan meneteskan gel atau menyemprotkan pada telapak tangan kemudian meratakan ke permukaan telapak tangan (Walidah and Supriyanta, 2014).

Mencuci tangan merupakan suatu tindakan sanitasi dengan membersihkan tangan dan jari-jemari, menggunakan air dan sabun atau menggunakan cairan antiseptik seperti *hand sanitizer* (A, C, D, dan N). Menurut Dorson (2000), mencuci tangan dapat menurunkan angka kematian satu juta pertahun. Selain itu, angka kuman pada telapak tangan dapat diturunkan hingga 58% (Umay, 2017).

Bagi masyarakat umum, mencuci tangan terkadang dianggap sebagai kegiatan yang merepotkan. Oleh karena itu, diciptakanlah cairan pembersih tangan atau *hand sanitizer* oleh perusahaan yang memproduksi *hand sanitizer* dengan tujuan mengingat tidak tersedia air bersih. Cairan antiseptik yang diproduksi massal tersebut umumnya mengandung alkohol seperti; etanol, isopropil etanol, dan propanol. Saat ini, banyak kita jumpai beberapa produk *hand sanitizer* yang beredar di pasaran seperti: A, C, D, dan N. Setiap produk antiseptik *hand sanitizer* ini memiliki kandungan alkohol dengan konsentrasi berkisar 60-70 %. Selain itu, *hand sanitizer* juga sering ditambahkan zat lain, misalnya *triclosan*, *chlorhexidine*, *chloroxylonol*, *hexachlorophene*, *iodine*, *iodophors* dan senyawa ammonium kuarternier (Umay, 2017).

Berbagai upaya dilakukan untuk mengurangi prevalensi penyakit gangguan pencernaan yang disebabkan oleh mikroba mulai dari pencegahan hingga pengobatan. Salah satu upaya pencegahan yang dilakukan yaitu dengan adanya *hand sanitizer*. *Hand sanitizer* umumnya mengandung *Ethyl Alcohol* 62 %, pelembut, dan pelembab. Kandungan bahan aktifnya adalah alkohol yang memiliki efektivitas paling tinggi terhadap virus, bakteri, dan jamur juga tidak menimbulkan resistensi pada bakteri (Cahyani, 2014).

Salah satu bahan untuk pembuatan *hand sanitizer* adalah menggunakan Alkohol 70%. Namun setelah maraknya virus corona ini penyediaan Alkohol di Indonesia sulit di dapatkan sehingga harus mencari alternative lain untuk memproduksi alkohol. Salah satu alternative lain yaitu membuat bioetanol, dimana diketahui bahwa bioetanol dapat di produksi dari bahan baku yang mudah didapatkan di Indonesia. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan bioetanol antara lain tanaman yang memiliki kadar karbohidrat tinggi, seperti tebu, kelapa, aren, sorgum, ubi kayu, jambu mete (limbah jambu mete), garut, batang pisang,

ubi jalar, jagung, bonggol jagung, jerami, dan bagas (ampas tebu) (Wijaya, dkk, 2012).

Di Indonesia, kasus penyalahgunaan minuman beralkohol semakin meningkat seperti kasus minuman oplosan yang menyebabkan kematian. Hal ini disebabkan karena pedagang tidak mengetahui bahaya dari bahan tambahan yang digunakan untuk memodifikasi arak. Arak merupakan minuman hasil fermentasi dari nira kelapa dan melalui proses penyulingan. Arak di Bali diproduksi secara tradisional dengan menggunakan alat yang sederhana. Arak mengandung alkohol jenis etanol. Kasus keracunan arak semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh arak dicampurkan dengan metanol. Metanol dapat menyebabkan kematian apabila dikonsumsi karena di dalam tubuh metanol dimetabolisme menghasilkan formaldehid (Astuti and Mustika, 2019).

Dengan demikian untuk menghindari penyalahgunaan arak kampung yang berasal dari tumbuhan nira dapat dilakukan pembuatan bioetanol dari arak kampung sebagai bahan baku untuk pembuatan hand sanitizer dengan proses destilasi. Proses destilasi ini menggunakan Kapur dan Arang untuk menghasilkan bioetanol yang lebih bagus karena dapat dilihat fungsi dari kapur dan arang.

Senyawa kapur (CaO) merupakan senyawa yang biasa digunakan untuk mempertahankan keasaman (pH), dan penggunaan zat kapur pada nira biasanya untuk mempertahankan pH nira agar tetap tinggi, sehingga dapat menghambat terjadinya hidrolisa baik oleh jasad renik maupun pengaruh asam. CaO atau kapur di dalam air membentuk Ca(OH)_2 (Delly, dkk, 2016).

Hasil dari suatu reaksi organik dapat mengandung pengotor yang bisa larut dalam pelarut mendidih dan sebagian diserap oleh Kristal dan sebagian lain memisah pada pendinginan. Zat karbon aktif yang terdapat pada arang dapat digunakan sebagai pengikat pengotor ini serta mengendapkan senyawa yang tidak larut. Arang aktif mampu menyerap pengotor dan bebas dari zat pewarna sehingga terjadi kristalisasi murni pada saat dilakukan destilasi atau pemisahan kimia (Delly, dkk, 2016).

Hand sanitizer yang sering digunakan adalah berbahan aktif alkohol 40 – 80%. Alkohol telah digunakan secara luas sebagai obat antiseptik kulit karena

mempunyai efek menghambat pertumbuhan bakteri (Walidah and Supriyanta, 2014).

Hand sanitizer yang merupakan antiseptik pembersih tangan hadir sebagai jalan keluar dari permasalahan tersebut. Namun beberapa jenis gel antiseptik pembersih tangan (*hand sanitizer*) di pasaran masih menggunakan alkohol dengan konsentrasi $\pm 50\%$ sampai 70% sebagai bahan antibakterinya. *Hand sanitizer* yang berasal dari bahan alam lebih aman digunakan, tidak mengandung zat kimia berbahaya, tidak merusak pernafasan, dan aman untuk anak-anak (Dewi, dkk 2016).

Sehingga berdasarkan latar belakang diatas, maka perlunya dilakukan penelitian tentang **“Pemanfaatan Arak Kampung Sebagai Bahan Baku Pembuatan *Hand sanitizer*”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun masalah yang dapat dirumuskan pada penelitian ini:

1. Bagaimana pengaruh penambahan kapur terhadap kadar bioethanol pada proses destilasi arak kampung?
2. Bagaimana pengaruh penambahan arang terhadap kadar bioethanol pada proses destilasi arak kampung?
3. Bagaimana rasio aloe vera dengan bioetanol terhadap perbandingan 1:6, 1:7, 1:9?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang dan rumusan masalah diatas, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah untuk:

1. Mengetahui pengaruh penambahan kapur pada proses destilasi arak kampung terhadap kadar bioetanol
2. Mengetahui pengaruh penambahan arang pada proses destilasi arak kampung terhadap kadar bioetanol
3. Mengetahui rasio aloe vera dan bioetanol terhadap perbandingan 1:6 1:7, 1:9

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian yang diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. *Hand sanitizer* berfungsi untuk membunuh kuman dalam waktu relatif cepat, karena mengandung senyawa alkohol. Senyawa yang terkandung dalam *hand sanitizer* memiliki mekanisme kerja dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel kuman.
2. Menambah wawasan dan khasanah pengetahuan bagi peneliti dalam pembuatan *hand sanitizer* dari arak kampung
3. Sebagai sumber informasi bagi masyarakat dan pelaku industri pangan agar nantinya dapat memanfaatkan arak kampung sebagai salah satu bahan baku untuk pembuatan *hand sanitizer* dan dapat dijadikan produk yang mempunyai nilai ekonomis dan ramah terhadap lingkungan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *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.

Kelebihan *hand sanitizer* dapat membunuh kuman dalam waktu relatif cepat, karena mengandung senyawa alkohol (etanol, propanol, isopropanol) dengan konsentrasi $\pm 60\%$ sampai 80% dan golongan fenol (klorheksidin, triklosan). Senyawa yang terkandung dalam *hand sanitizer* memiliki mekanisme kerja dengan cara mendenaturasi dan mengkoagulasi protein sel kuman. Apabila antiseptik atau *hand sanitizer* digunakan berlebihan dan terus menerus dapat berbahaya dan mengakibatkan iritasi hingga menimbulkan rasa terbakar pada kulit. Karena mengingat bahan dasar antiseptik tersebut berupa alkohol dan triklosan yang merupakan bahan kimia. Salah satu upaya untuk mengurangi pemakaian bahan kimia berupa alkohol dan triklosan yang terkandung dalam produk antiseptik *hand sanitizer*, maka dilakukan inovasi produk antiseptik *hand sanitizer* dengan menggunakan ekstrak tanaman yang ada di alam yang mengandung sifat antibakteri.

Produk *hand sanitizer* ada yang berbentuk cair dan ada yang berbentuk gel. Masyarakat pada umumnya menyukai penggunaan *hand sanitizer* dalam bentuk gel karena menimbulkan rasa dingin di kulit dan mudah mengering. pH antiseptik *hand sanitizer* perlu diperhatikan karena bila tidak optimal dapat menimbulkan iritasi pada kulit. pH optimal untuk pembuatan *hand sanitizer* harus sesuai dengan pH kulit yang berkisar antara 4,5- 6,5. Untuk menyelaraskan supaya pH antiseptik *hand sanitizer* optimal maka perlu adanya penambahan bahan lain yaitu *Triethanolamine* (TEA) dan Gliserin. TEA bersifat sebagai stabilitas gel yang dapat menyeimbangkan pH sediaan. TEA memiliki pH 10,5 dan larut dalam air, metanol, karbon tetraklorida, dan aseton (Asngad, dkk, 2018).

Hand sanitizer merupakan zat antiseptik yang didalamnya terdapat alkohol dengan persentase 60-95%. Menurut Food and Drug Administration (FDA), *Hand*

sanitizer dapat menghilangkan kuman kurang dari 30 detik. Alkohol yang terkandung pada *hand sanitizer* memiliki kemampuan aktivitas bakteriosida yang baik terhadap bakteri Gram positif dan Gram negatif. Selain itu, *hand sanitizer* juga mengandung bahan antibakterial seperti triklosan atau agen antimikroba lain yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri pada tangan seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.

Bakteri *Escherichia coli* secara normal berada di saluran pencernaan bagian bawah dan akan dapat berubah menjadi patogen jika perkembangan kuman di dalam tubuh melebihi batas normal. Dampak yang muncul pada penderita ialah: menurunnya berat badan dan kondisi tubuh, pertumbuhan terhambat, dan jika tidak segera ditangani dapat menimbulkan kematian. *Escherichia coli* dapat menyebar melalui debu yang terkontaminasi atau melalui makanan dan minuman yang terkontaminasi ataupun tangan yang terkontaminasi feses.

Staphylococcus aureus adalah bakteri Gram positif mikrokokus yang sering ditemukan pada telapak tangan. Genus stafilokokus sedikitnya memiliki 30 spesies. Tiga spesies utama yang memiliki kepentingan klinis adalah *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *staphylococcus saprophyticus*. *Staphylococcus aureus* bersifat koagulase-positif, yang membedakannya dari spesies lainnya. *S.aureus* adalah patogen utama pada manusia.

Cara pemakaian yang praktis tanpa memerlukan adanya sumber air dan mematikan kuman secara cepat menjadikan kelebihan utama dari *hand sanitizer* yang membuat konsumen produk ini tertarik untuk membeli produk *hand sanitizer*. Pada masa sekarang ini, banyak merek *hand sanitizer* yang berada dipasaran sehingga masyarakat memiliki banyak pilihan untuk membeli produk *hand sanitizer* dengan merek tertentu (Rini and Nugraheni, 2018).

Antiseptik adalah zat yang dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan mikroorganisme. Penggunaan antiseptik didalam upaya untuk inaktivasi atau melenyapkan mikroba merupakan langkah yang penting untuk pencegahan terjadinya infeksi. Penyakit infeksi (infectious disease) adalah penyakit yang terjadi akibat mikroorganisme patogen seperti virus, bakteri, parasit, dan jamur (Dewi, dkk 2016).

Penyakit infeksi menular dengan mudah salah satunya melalui tangan. Oleh karena itu sering mencuci tangan adalah suatu keharusan untuk menghilangkan kuman penyebab penyakit yang ditularkan melalui kontak yang sering dengan orang lain. Salah satu cara pencegahan infeksi yang ditetapkan oleh Center for Disease Control adalah dengan penggunaan antiseptik untuk membersihkan tangan atau bagian tubuh lain yang tercemar darah atau cairan tubuh lainnya (Dewi, dkk 2016).

Antiseptik tangan (*hand sanitizer*) dalam bentuk sediaan gel sangat praktis digunakan. Cara pemakaiannya adalah dengan diteteskan pada telapak tangan, kemudian diratakan pada permukaan tangan tanpa dibilas dengan air (Susanty, dkk 2020).

Kemampuan bahan aktif pada alkohol akan menurun jika penggunaan berulang. *hand sanitizer* berbahan aktif alkohol 59% dalam kemasan berpengaruh terhadap jumlah angka lempeng total, sehingga semakin sering penggunaan *hand sanitizer* semakin menurun juga kemampuan bahan aktif dalam membunuh kuman. Penelitian yang sama dilakukan oleh Kurniawati dengan menggunakan *hand sanitizer* berbahan aktif alkohol 60% menunjukkan hasil bahwa semakin sering penggunaan berulang *hand sanitizer*, maka daya bunuh *hand sanitizer* semakin menurun (Walidah dan Supriyanta, 2014).

Turunnya kemampuan bahan aktif dalam membunuh kuman dipengaruhi oleh banyak faktor seperti Penyimpanan, pelarut, dan bahan aktif *hand sanitizer*. Alkohol merupakan bahan aktif yang mudah menguap. Molekul-molekul yang menempati ruang kosong di atas cairan akan menjadi molekul-molekul uap. Pada wadah yang tertutup molekul-molekul uap cairan akan tertahan di bawah tutup sehingga makin lama makin rapat. Keberadaan molekul-molekul uap di dalam wadah tertutup bergantung pada isi cairan dalam wadah. Cairan yang terus berkurang menyebabkan ruang kosong dalam wadah semakin luas, sehingga memungkinkan molekul-molekul cairan yang menguap akan menempati ruang kosong tersebut bergantung pada besar luas ruang kosong yang berada di atas permukaan cairan dalam wadah (Walidah dan Supriyanta, 2014).

Faktor lain yang dapat menurunkan kemampuan *hand sanitizer* dalam membunuh kuman adalah suhu dan luas permukaan. Peningkatan suhu akan

menyebabkan proses penguapan atau peningkatan perpindahan molekul dari fase cairan ke fase gas . Begitu juga dengan permukaan yang lebih luas akan memberikan kesempatan yang lebih besar untuk molekul-molekul meninggalkan permukaan, sehingga laju penguapan menjadi lebih besar daripada permukaan yang kecil. Hal ini disebabkan karena molekul-molekul yang berhubungan dengan udara di atas permukaan lebih banyak. (Walidah dan Supriyanta, 2014).

Hand sanitizer merupakan antiseptik yang baik sebagai pengganti cuci tangan dengan sabun, tetapi penyimpanan *hand sanitizer* yang kurang baik juga akan menurunkan kemampuan bahan aktif dalam membunuh kuman. Seharusnya penyimpanan *hand sanitizer* adalah ditempat yang sejuk dan jauhkan dari bahan yang mudah terbakar serta dikemas dalam wadah yang tidak mempengaruhi bahan yang didalamnya baik secara fisika maupun kimia sehingga tidak dapat mengakibatkan perubahan khasiat, mutu atau kemurniannya. (Walidah dan Supriyanta, 2014).

Wadah sebaiknya tertutup baik dan rapat sehingga melindungi isinya terhadap masuknya bahan dari luar yang akan mempengaruhi penguapan, pencairan dan pengangkutan isi. Dianjurkan juga menggunakan wadah tertutup kedap sehingga dapat mencegah menembusnya udara atau gas masuk⁵. *Hand sanitizer*, dalam pemakaiannya sebaiknya mengikuti 6 langkah cuci tangan sesuai standar WHO karena diharapkan lebih efektif dalam membunuh kuman. Antiseptik akan bekerja baik dalam waktu 20 – 30 detik. (Walidah dan Supriyanta, 2014).

Selain dari segi *hand sanitizer* jumlah angka kuman pada tangan berbeda-beda jumlahnya, tergantung oleh beberapa faktor yaitu, waktu sejak terakhir cuci tangan yang akan mempengaruhi komunitas bakteri di tangan. Faktor yang kedua adalah derajat kontaminasi sesuai dengan kontak. berarti semakin tinggi derajat kontaminasinya maka jumlah mikroorganisme juga semakin banyak. Faktor yang ketiga adalah derajat kerentanan seseorang terhadap mikroorganisme. Semakin tinggi derajat kerentanan seseorang terhadap mikroorganisme maka akan semakin banyak jumlah mikroorganisme yang singgah (Walidah dan Supriyanta, 2014).

2.2 Jenis-Jenis Antiseptik *Hand sanitizer*

Ada beberapa jenis produk antiseptik *hand sanitizer* yang banyak beredar antara lain :

1. *Hand sanitizer A*

Produk *hand sanitizer A* adalah pembersih tangan anti kuman tanpa air, berbasis alkohol yang efektif membunuh kuman dengan cepat, seperti kuman yang menyebabkan flu dan diare, dan juga praktis untuk digunakan dimana saja dan kapan saja.

Hand sanitizer A memiliki kandungan yaitu, bahan aktif anti mikrobial yang terbukti aman untuk kulit dan efektif membunuh kuman serta dapat melindungi tangan dari bakteri atau kuman penyakit hingga lebih kurang selama 2 jam. Alkohol 60 % yang mudah menguap, sehingga tidak membahayakan bagi tubuh, tetapi kandungan alkohol dapat menyebabkan kulit menjadi kering dan untuk mencegah terjadinya kekeringan pada kulit formula *hand sanitizer A* dilengkapi dengan emollient dan moisturizer.

Kandungan Alkohol 60 % *hand sanitizer A* dapat membunuh kuman dengan cara memecah dinding sel kuman sehingga kuman mati dan jatuh dari permukaan kulit. *hand sanitizer A* ini juga tidak meninggalkan residu dikarenakan alkohol pada formula *hand sanitizer A* akan segera menguap setelah aplikasi (Umayu, 2017).

2. *Hand sanitizer C*

Hand sanitizer C adalah produk *hand sanitizer* dalam bentuk gel, dimana gel ini berfungsi untuk menghilangkan, membunuh kuman, mikroorganisme, dan virus dengan resiko kecil dan kerusakan permanen pada kulit. Ada beberapa zat yang terkandung didalam *hand sanitizer C* yaitu alkohol denat 60 %, *aqua*, *glycerin*, *carbomer*, *benzophenone*, *aminomethyl propanol*. Alkohol banyak digunakan sebagai antiseptik untuk disinfeksi permukaan kulit yang bersih dan alkohol juga sebagai desinfektan yang mempunyai aktivitas bakterisida bekerja terhadap berbagai jenis bakteri, tetapi tidak terhadap virus dan jamur.

Sedangkan triklosan memiliki sebagian besar bersifat anti bakteri tetapi juga bersifat anti jamur dan anti virus. Dan penambahan aloe vera selain

memiliki efek anti bakteri juga memiliki fungsi sebagai mouisturizer sehingga kulit lembut setelah penggunaannya. *hand sanitizer C* dapat membunuh 99% bakteri, untuk mengetahui kebenarannya maka dilakukan pengujian yang sangat sederhana dengan cara yaitu meletakkan bakteri dalam jumlah besar ke dalam larutan *hand sanitizer C* dan kemudian mengambil sampel dari larutan tersebut sampai beberapa waktu yang telah ditentukan kemudian, dilakukan pengujian sampel untuk melihat berapa jumlah bakteri yang tersisa. Apabila sebelumnya terdapat satu juta bakteri, kemudian dalam waktu tertentu hanya tersisa 100 bakteri yang masih hidup.hal ini membuktikan bahwa *hand sanitizer C* dapat membunuh lebih dari 99 % bakteri. Dengan metode uji coba yang mengacu pada British Standart, maka pengujian sampel bukan seluruh larutan dan oleh sebab itulah produk *hand sanitizer C* ini belum dapat membunuh 100 % bakteri (Umay, 2017).

3. *Hand sanitizer D*

hand sanitizer D adalah pembersih tangan anti bakteri yang berbahan dasar alkohol yang terbukti dapat membunuh 99,9 % kuman. Dengan formula uniknya produk ini dapat digunakan tanpa air dan sabun, sehingga sangat ideal untuk digunakan berpergian dimana pun dan kapan pun.

Hand sanitizer D ini memiliki bahan aktif yaitu alkohol 70 % dan beberapa bahan lainnya yaitu, Alkohol denat, Aqua, PEG/PPG-17/6 copolymer, Propylene glycol, Acrylates / C 10-30 Alkyl Acrylate Crosspolymer, Tetrahydroxypropyl Ethylenedimine, parfum, limonene. Dengan memiliki konsentrasi alkohol 70 % produk *hand sanitizer D* dapat membunuh kuman (Umay, 2017).

4. *Hand sanitizer N*

Pembersih tangan ini sangat efektif membunuh kuman tanpa air, cara pakainya juga mudah tinggal dituangkan. Produk *hand sanitizer N* dituangkan pada telapak tangan, diratakan sampai ke sela-sela jari, dan gosok hingga terasa kering. *hand sanitizer N* ini juga sangat cocok digunakan sebelum dan sesudah makan juga ketika beraktivitas agar tangan bebas dari kuman. *hand sanitizer N* ini juga sudah lulus tes uji coba dan efektif membunuh bakteri *Staphylococcus aureus* hingga 99 %, dikarenakan bahan

kandungan utama dari *hand sanitizer* N ini yaitu ethanol 70 % (Umaya, 2017).

2.3 Alkohol

Alkohol adalah cairan transparan yang dapat diperoleh dari fermentasi karbohidrat dan ragi, mudah menguap, dapat bercampur dengan air, eter atau kloroform (Aryasa, dkk 2012).

Alkohol memiliki kemampuan aktivitas bakteriosida yang baik terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif, termasuk juga MRSA (*Methicilin Resistent of Staphylococcus aureus*). Aktivitas antimikroba pada alkohol berpengaruh pada beberapa faktor, yaitu jenis alkohol yang digunakan, konsentrasi alkohol, dan volume alkohol yang digunakan.

Selain alkohol salah satu bahan aktif yang sering digunakan di dalam *hand sanitizer* adalah triclosan. Triclosan adalah salah satu jenis bisfenol yang sering digunakan secara luas sebagai bahan aktif di beberapa produk antiseptik. Triclosan ini dipakai karena memiliki sifat bakteriostatik, sporostatik dan bakterisida dengan kadar tertentu.

Golongan fenol yang digunakan dalam *hand sanitizer* pada umumnya berupa triklosan dengan kadar 0,05% sampai dengan 2%. Triklosan dapat memperlambat pertumbuhan bakteri juga bersifat antijamur dan antivirus serta bersifat kurang korosif (Asngad, R dan Nopitasari, 2018).

Alkohol sering digunakan sebagai antiseptik pada kadar 60-90%. Penggunaan alkohol tersebut kurang aman karena dapat melarutkan lapisan lemak dan sebum pada kulit, lapisan tersebut berfungsi sebagai pelindung terhadap infeksi mikroorganisme. Penggunaan alkohol secara terus menyebabkan kulit menjadi kering. Gel antiseptik tangan dengan bahan alami yang aman dan mampu membunuh bakteri patogen dapat menjadi pengganti gel antiseptik berbahan dasar alkohol (Nurwaini dan Savitri, 2020).

2.4 Bioetanol

Bioetanol diproyeksikan sebagai salah satu alternatif terbaik untuk menggantikan bahan bakar fosil karena etanol adalah sumber energi terbarukan

yang ramah lingkungan. Kini etanol diproduksi secara masif di dunia industri. Fermentasi yang cepat serta kadar etanol yang tinggi diinginkan untuk meminimalkan biaya produksi dan energi yang diperlukan untuk distilasi, sedangkan yield yang tinggi diperlukan untuk proses yang ekonomis. Etanol hendaknya diproduksi dari substrat yang murah agar harga jual terjangkau dan dapat bersaing dengan bahan bakar konvensional.

Bioetanol merupakan salah satu jenis biofuel (bahan bakar cair dari pengolahan tumbuhan) di samping Biodiesel. Bioetanol adalah etanol yang dihasilkan dari fermentasi glukosa yang dilanjutkan dengan proses destilasi. Bioetanol dibuat dari biomassa melalui proses biologi enzimatik dan fermentasi (Budisetyowati, dkk 2016).

Bioetanol adalah cairan biokimia hasil proses fermentasi gula dari sumber karbohidrat dengan menggunakan bantuan mikroorganisme. Secara umum teknologi produksi bioetanol ini mencakup 4 (empat) rangkaian proses, yaitu; persiapan bahan baku, fermentasi, destilasi dan pemurnian. Mikroorganisme yang dapat digunakan untuk fermentasi alkohol adalah sebagai berikut:

1. Bakteri : *Clostridium acetobutylicum*, *Klebsiella pneumoniae*, *Leuconoctoc mesenteroides*, *Sarcina ventriculi*, *Zymomonas mobilis*;
2. Fungi : *Aspergillus oryzae*, *Endomyces lactis*, *Kloeckera sp.*, *Kluyveromyces fragilis*, *Mucor sp.*, *Neurospora crassa*, *Rhizopus sp.*, *Saccharomyces beticus*, *S. cerevisiae*, *S. ellipsoideus*, *S. oviformis*, *S. saki*, *Torula sp.*

Pemurnian bioetanol dapat dilakukan dengan dua cara yaitu cara kimia dan cara fisika. Pemurnian bioetanol secara kimia dapat dilakukan dengan menggunakan batu gamping. Penggunaan batu gamping sangat cocok diaplikasikan pada produsen skala rumah tangga, karena caranya sederhana dan biayanya relatif murah. Namun pemakaian batu gamping mempunyai kelemahan yaitu jumlah etanol yang hilang sangat tinggi. Pemurnian secara fisika dapat dilakukan dengan menggunakan zeolit sintetis. Zeolit sintetis berbeda dengan zeolit alam. Pada zeolit alam, air yang sudah terserap secara perlahan akan dilepas kembali, sedangkan pada zeolit sintetis air akan terikat kuat. Untuk pemurnian bioetanol sebaiknya digunakan zeolit sintetis 3A (ukuran 3 angstrom) karena mampu mengikat air lebih banyak, sehingga waktu yang dibutuhkan lebih pendek.

dan kehilangan etanol hanya 10%. Tetapi harga zeolit sintetis harganya lebih mahal dari batu gamping. Karena harganya lebih mahal, maka zeolit sintetis lebih cocok digunakan pada usaha skala besar.

Adanya alternatif pemanfaatan nira menjadi bioetanol diharapkan tidak menyurutkan produksi arak yang dilakukan oleh masyarakat karena ada larangan memproduksi arak untuk minuman beralkohol. Pada mulanya konsentrasi alkohol yang terdapat pada tuak hanya sebatas kemampuan mikrobial dalam melakukan fermentasi yaitu sekitar 7 - 12 persen, tetapi setelah dilakukan destilasi oleh masyarakat, kadar alkohol dapat meningkat sampai 42 persen (Wijaya, dkk 2012).

Bioetanol dapat diproduksi dari berbagai bahan baku yang banyak terdapat di Indonesia, sehingga sangat potensial untuk diolah dan dikembangkan karena bahan bakunya sangat dikenal masyarakat. Tumbuhan yang potensial untuk menghasilkan bioetanol antara lain tanaman yang memiliki kadar karbohidrat tinggi, seperti tebu, kelapa, aren, sorgum, ubi kayu, jambu mete (limbah jambu mete), garut, batang pisang, ubi jalar, jagung, bonggol jagung, jerami, dan bagas (ampas tebu) (Wijaya, dkk 2012).

2.5 Arak Kampung atau Tuak



Gambar 2.1 Arak Kampung (Santoso, 2018)

Tuak adalah sejenis minuman beralkohol Nusantara yang merupakan hasil fermentasi dari nira, beras, atau bahan minuman/buah yang mengandung gula. Tuak adalah produk minuman yang mengandung alkohol. Bahan baku yang biasa dipakai adalah: beras atau cairan yang diambil dari tanaman seperti nira pohon enau atau nipah, atau sumber lain. Kadar alkohol tuak di pasaran berbeda-beda

bergantung daerah pembuatnya. Tuak beras adalah sejenis minuman masyarakat di Kalimantan. Biasanya tuak beras diolah dari sejenis beras yang disebut "beras pulut" (beras ketan). Beras tersebut akan direndam air di dalam tempayan yang disebut "Tajau". Proses tersebut akan mengambil waktu setidaknya dua minggu sebelum dapat diminum dan beras tersebut juga akan menjadi makanan yang disebut "tapai". Namun saat ini proses pembuatan tuak beras berlainan sedikit, yaitu selain dibuat menggunakan beras ketan, juga dicampur dengan gula pasir supaya rasanya lebih manis. Tuak jenis ini memiliki kandungan alkohol yang cukup untuk membuat mabuk bila diminum berlebihan (Wedyawati dan Lisa, 2019).

Arak diproduksi dari destilasi nira kelapa yang difermentasi menggunakan serabut kelapa. Kadar etanol pada arak bermacam – macam menurut proses destilasi dan lama fermentasi (Astuti and Mustika, 2019).

Nira aren yang telah mengalami fermentasi (peragian) berubah menjadi tuak. Tuak dari hasil fermentasi nira aren juga berguna sebagai perangsang haid dan cukup ampuh untuk melawan radang paru-paru dan mejan. Produk-produk dari nira aren yang dihasilkan melalui proses fermentasi antara lain nata pinnata, cuka dan alkohol.

Nira aren dapat juga digunakan untuk menghasilkan minuman beralkohol melalui proses fermentasi. Proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan minuman beralkohol biasanya berlangsung secara spontan oleh adanya aktifitas organisme yang ada dalam nira itu sendiri. Mikroorganisme yang dominan dalam fermentasi nira adalah *Saccharomyces cerevisiae*, disamping jenis khamir yang lain seperti *Schizosaccharomyces* sp dan *Candida* sp serta beberapa jenis bakteri. Arak yang dihasilkan mengandung alkohol antara 30-50% dan untuk mendapatkan 1 liter alcohol dibutuhkan bahan baku nira antara 7-8 liter (Lempang, 2012).

Nira siwalan yang telah berubah menjadi tuak dapat menghasilkan kadar alkohol. Mengonsumsi kadar alkohol secara berkelanjutan dapat mengganggu kesehatan bagi peminumnya. Konsumsi minuman yang mengandung kadar alkohol dapat mengakibatkan dampak buruk bagi kesehatan diantaranya meningkatkan resiko penyakit jantung, penyakit hati dan kanker hati.

Nira mengandung kadar gula yang tinggi, sehingga nira dapat mengalami proses fermentasi yang dibantu oleh aktifitas mikroba menghasilkan kadar alkohol kemudian lama-kelamaan berubah menjadi asam. Apabila sudah mengandung kadar alkohol dan berubah menjadi tuak, dapat berdampak buruk bagi kesehatan (Hotijah, dkk 2020).

Nira siwalan dapat dipertimbangkan sebagai opsi yang menjanjikan. Nira siwalan disadap dari tanaman siwalan (*Borassus flabellifer*), salah satu famili palm yang banyak tumbuh di daerah Asia Tenggara dan Selatan, khususnya Indonesia. Nira siwalan banyak diolah menjadi minuman beralkohol yang dikenal dengan nama tuak oleh orang asli Indonesia. Selain itu, nira siwalan juga diolah menjadi gula merah dan gula pasir untuk dijual, namun nilai ekonominya rendah. Nira siwalan mengandung sekitar 10-20% gula. Pada dasarnya, gula aren adalah gula yang tersimpan pada tanaman untuk mempertahankan hidup, sehingga produksi gula aren dapat dijaga konstan secara alami (Saleh and Zulmanwardi, 2017).

Berdasarkan keputusan dan peraturan yang telah ditetapkan, maka tuak dapat digolongkan sebagai salah satu jenis minuman keras. Dengan demikian, tuak dapat digolongkan sebagai minuman keras golongan A. Jika dibandingkan dengan minuman alkohol import, seperti whisky atau brandy yang mengandung kadar alkohol sebesar 20%-50% (golongan C) (Mahkamah Agung, 2012), kadar alkohol tuak jauh lebih rendah.

Salah satu minuman beralkohol yang pembuatannya masih tradisional adalah tuak, tuak mengandung alkohol dengan kadar 4%. Pada penelitian yang sudah dilakukan kadar etanol tuak aren hasil penyimpanan pada hari pertama hingga hari kelima terus mengalami peningkatan yaitu 8,1512%, 8,234%, 9,117%, 10,6214%, dan 11,615%.

Berdasarkan hasil penilaian uji organoleptik, tuak aren pada penyimpanan hari pertama memiliki rasa manis agak asam. Rasa manis tersebut disebabkan oleh kandungan sukrosa yang terdapat pada tuak aren yang dihasilkan proses fermentasi.

Tuak aren pada penyimpanan hari kedua dan ketiga memiliki rasa asam. Rasa asam tersebut disebabkan oleh kecepatan fermentasi yang terjadi pada tuak

sehingga kadar gula menurun, karena sebagian gula dirombak oleh enzim yang dihasilkan dari proses fermentasi menjadi asam dan alkohol. Hal ini menyebabkan tuak aren menjadi masam. Rasa tuak aren pada penyimpanan hari keempat dan kelima semakin asam dan pada hari keenam dan ketujuh rasa dari tuak aren sudah mulai pahit.

Semakin lama penyimpanan maka kadar gula pada tuak akan semakin menurun sehingga rasa dari tuak akan semakin asam dan pahit. Perubahan warna dari tuak aren dari penyimpanan hari pertama hingga hari kelima tidak terlalu signifikan. Hanya warna tuak yang awalnya putih keruh berubah semakin pucat (kekuningan) selama proses penyimpanan. Warna putih keruh tersebut diperoleh dari pengawet alami tuak yaitu lau (sabut kelapa).

Aroma tuak aren yang awalnya segar pada hari pertama mulai mengalami perubahan aroma menjadi asam pada penyimpanan hari kedua. Aroma asam tersebut disebabkan karena pada tuak yang difermentasi, mikroba proteolitik dan lipolitik tidak berkembang dengan baik karena konsentrasi alkohol dan asam yang lebih tinggi, sehingga aroma yang lebih dominan adalah aroma alkohol yang agak asam. Aroma asam dari tuak aren semakin menyengat pada hari ketiga hingga hari keempat dan pada hari kelima aroma tuak aren menjadi agak busuk. Hal tersebut disebabkan oleh mikroba proteolitik pada tuak aren menghasilkan bau busuk dengan memecah protein dan komponen nitrogen, sedangkan mikroba lipolitik memecah serta menghidrolisa lemak dan fosfolipid sehingga menghasilkan bau tengik.

Tabel 2.1 Penilaian Organoleptik Tuak Aren

No	Waktu Penyimpanan	Rasa	Warna	Aroma
1.	Hari I	Manis agak asam	Putih Agak Keruh	Segar
2.	Hari II	Asam	Putih Keruh	Asam
3.	Hari III	Asam	Putih Keruh	Asam agak menyengat
4.	Hari IV	Sangat Asam	Putih sedikit kuning keruh	Asam agak menyengat
5.	Hari V	Sangat Asam	Putih kekuningan	Asam Sangat Menyengat
6.	Hari VI	Asam Agak Pahit	Kekuningan	Asam Sangat Menyengat
7.	Hari VII	Sangat Pahit	Kekuningan	Sangat Busuk

Sumber: (Aryasa, dkk 2012)

Uji Kadar Etanol Tuak Aren. Hasil pemeriksaan kadar alkohol pada tuak aren pada penyimpanan hari pertama, hari kedua, hari ketiga, hari keempat, hari kelima, hari keenam dan hari dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Kadar Etanol Pada Variasi Waktu Penyimpanan

No.	Waktu Penyimpanan	Kadar Alkohol (%)
1.	Hari I	4,839
2.	Hari II	5,079
3.	Hari III	5,233
4.	Hari IV	5,173
5.	Hari V	4,971
6.	Hari VI	4,954
7.	Hari VII	4,927

Sumber: (Aryasa ,dkk 2012)

Kadar etanol pada tuak aren yang diukur berdasarkan lama penyimpanan mengalami peningkatan dan penurunan. Tuak aren dengan waktu penyimpanan pada hari pertama diperoleh kadar etanol sebesar 4,839%. Tuak aren yang mengalami penyimpanan pada hari kedua memiliki kadar etanol sebesar 5,076%. Jika dibandingkan dengan kadar etanol pada tuak aren dengan penyimpanan pada hari pertama terjadi peningkatan kadar etanol sebesar 0,237%. Pada tuak aren yang mengalami penyimpanan dalam suhu ruang pada hari ketiga diperoleh kadar etanol sebesar 5,233%. Dibandingkan dengan kadar etanol pada hari kedua terjadi peningkatan kadar etanol sebesar 0,157%. Pada tuak aren yang mengalami penyimpanan dalam suhu ruang pada hari keempat diperoleh kadar etanol sebesar 5,173%. Dibandingkan dengan kadar etanol pada hari ketiga terjadi penurunan kadar etanol sebesar 0,06%. Tuak aren yang mengalami penyimpanan di suhu ruang pada hari kelima diperoleh kadar etanol sebesar 4,971%. Dibandingkan dengan kadar etanol pada hari keempat terjadi penurunan kadar etanol sebesar 0,202%. Tuak aren yang mengalami penyimpanan di suhu ruang pada hari keenam diperoleh kadar etanol sebesar 4,954%. Dibandingkan dengan kadar etanol pada hari kelima terjadi penurunan kadar etanol sebesar 0,017%. Tuak aren yang mengalami penyimpanan di suhu ruang pada hari ketujuh diperoleh kadar etanol sebesar 4,927%. Dibandingkan dengan kadar etanol pada hari keenam terjadi penurunan kadar etanol sebesar 0,027%. Terjadi penurunan kadar yang terjadi pada hari keempat, kelima, keenam dan ketujuh, hal tersebut dapat dijelaskan menurut Sari, dkk (2008), menyatakan bahwa lama fermentasi yang

paling optimal untuk proses pembuatan etanol atau bioetanol adalah 3 hari. Jika fermentasi dilakukan lebih dari 3 hari, justru kadar alkoholnya dapat berkurang. Berkurangnya kadar alkohol disebabkan karena alkohol telah dikonversi menjadi senyawa lain, misalnya ester. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diketahui kadar etanol pada tuak aren yang telah mengalami penyimpanan dari hari pertama hingga hari ketujuh berkisar pada 4-5% sehingga tuak aren tersebut termasuk kedalam minuman keras golongan A (Aryasa, dkk 2012).

Metanol merupakan salah satu bahan yang digunakan dalam memodifikasi minuman beralkohol. Metanol adalah bentuk paling sederhana dari alkohol yang biasanya digunakan sebagai pelarut di industri. Minuman keras oplosan dapat mempengaruhi histopatologi organ otak berupa kerusakan jaringan otak selama pemberian 5, 11 dan 17 hari (Perkasa, 2016). Selain mempengaruhi histopatologi otak, metanol dapat mempengaruhi histopatologi organ lambung. Menurut penelitian Julia (2006) mengatakan bahwa pemberian miras oplosan mempengaruhi histopatologi organ lambung, semakin lama pemaparan maka semakin tinggi tingkat kerusakan mukosa lambung (Astuti dan Mustika, 2019).

2.6 Destilasi

Proses destilasi dilakukan untuk memisahkan etanol setelah proses fermentasi selesai, destilasi merupakan pemisahan komponen berdasarkan titik didihnya. Titik didih etanol murni adalah 78°C sedangkan air adalah 100°C (Kondisi standar). Pemanasan larutan pada suhu rentang 78°C – 100°C akan mengakibatkan sebagian besar etanol menguap dan melalui unit kondensasi akan bisa dihasilkan etanol dengan konsentrasi 95%.

Terdapat dua tipe proses destilasi yang banyak diaplikasikan, yaitu *continuous-feed distillation column system* dan *pot-type distillation system*. Selain tipe tersebut, dikenal juga tipe destilasi vakum yang menggunakan tekanan rendah dan suhu yang lebih tinggi. Tekanan yang digunakan untuk destilasi adalah 42 mmHg atau 0.88 psi. Dengan tekanan tersebut, suhu yang digunakan pada bagian bawah kolom adalah 35°C dan 20°C di bagian atas.

Beberapa hal penting yang harus diperhatikan dalam destilasi adalah kondisi saat pemanasan labu didih dalam keadaan suhu dan tekanan tinggi, labu dapat

mengalami ledakan yang dikenal sebagai super heated. Secara teknis, sebelum proses pemanasan, di dalam labu didih disertakan agen anti bumping seperti pecahan porcelain. Pori-pori porcelain dapat menyerap panas dan meratakan ke seluruh sistem. Metode destilasi digunakan pada larutan yang mempunyai titik didih moderat sekitar 100°C. Apabila terdapat sampel dengan titik didih sangat tinggi, tidak disarankan menggunakan teknik pemisahan destilasi karena dua hal yaitu suhu dan tekanan yang tinggi rawan ledakan dan pada suhu tinggi senyawa dapat mengalami dekomposisi atau rusak.

Destilasi berarti memisahkan komponen-komponen yang mudah menguap dari suatu campuran cair dengan cara menguapkannya, uap yang dikeluarkan dari campuran tersebut disebut uap bebas yang mengalir melalui kondensor, cairan yang keluar dari kondensor disebut destilat sedangkan cairan tidak menguap disebut residu.

Destilasi yang dapat digunakan untuk pembuatan bioetanol adalah destilasi konvensional. Destilasi konvensional (sederhana), proses destilasi berlangsung jika campuran dipanaskan dan sebagian komponen volatil menguap naik dan didinginkan sampai mengembun di dinding kondensor. Pada destilasi sederhana tidak terjadi fraksionasi pada saat kondensasi karena komponen campuran tidak banyak. Destilasi sederhana sering digunakan untuk tujuan pemurnian sampel dan bukan pemisahan kimia dalam arti sebenarnya.

Proses destilasi berlangsung jika campuran dipanaskan dan sebagian komponen volatil menguap naik dan didinginkan sampai mengembun di dinding kondensor. Distilat ini ditampung di sebuah tempat baru. Pada destilasi sederhana tidak digunakan refluks sebagai kolom fraksionasi. Distilat akan diembunkan dan dialirkan turun ke tempat penampungan. Dalam destilasi sederhana memang tidak terjadi fraksionasi pada saat kondensasi karena komponen campuran tidak banyak. Jika campuran terdiri dari banyak komponen maka cara sederhana ini tidak dapat digunakan karena kondensat atau distilat yang didapat masih merupakan campuran juga.

Proses destilasi dijalankan dengan bantuan beberapa peralatan yang khusus dirancang untuk itu. Pada prinsipnya campuran yang akan didestilasi atau dimurnikan berada di labu destilasi. Adapun labu destilasi dipanaskan dengan

pemanas elektrik yang mempunyai pengatur suhu secara otomatis. Adapun uap yang dihasilkan pada pemanasan akan dialirkan langsung ke kondensor yang merupakan unit pendingin uap sehingga terjadi kondensasi. Kondensor terdiri dari dua buah pipa, di antaranya pipa dalam dan pipa luar terdapat air yang selalu berganti secara kontinu sehingga temperatur stabil. Kondensor didinginkan dengan air yang masuk dari kran air melalui pipa dan dikeluarkan lagi lewat lubang ke bak penampungan. Sebelum melalui kondensor kadang-kadang diperlukan kolom destilasi yang panjang dan bentuknya bisa diatur.

Kolom destilasi ini pada skala laboratorium dilengkapi termometer untuk menjaga kestabilan temperatur supaya arus uap tidak terlalu deras dan dapat dikondensasikan semua di kondensor. Jika tekanan uap terlalu tinggi ada kemungkinan uap menerobos keluar dan hilang dari sistem. Uap yang mengembun pada kondensor (posisi miring, supaya tetesan embun dapat turun dengan bebas) akan ditampung di labu melalui adaptor, bisa juga dilengkapi kran (Arifin, 2019).

2.7 *Aloe Vera*

Aloe vera adalah salah satu tanaman yang berkhasiat untuk menjaga kesehatan kulit. Keistimewaan lidah buaya terletak pada gelnya yang mampu untuk meresap di dalam jaringan kulit, sehingga banyak menahan kehilangan cairan yang terlalu banyak dari dalam kulit.

Aloe vera merupakan familia dari *Liliaceae*. Jenis yang banyak dikembangkan di Asia, termasuk Indonesia, adalah *Aloe Chinensis Baker*, yang berasal dari Cina, tetapi bukan tanaman asli Cina. Jenis ini di Indonesia sudah ditanam secara komersial di Kalimantan Barat dan lebih dikenal dengan nama lidah buaya pontianak, yang dideskripsikan oleh Baker pada tahun 1877. Gel *Aloe vera* memiliki kandungan saponin, flavonoid, tanin dan polifenol yang mempunyai aktivitas sebagai antiseptik (Susanty, dkk 2020).

Lidah buaya (*Aloe vera L.*) merupakan tanaman yang fungsional karena semua bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan baik untuk perawatan tubuh maupun untuk mengobati berbagai penyakit. Berdasarkan hasil penelitian dilaporkan bahwa lidah buaya (*Aloe vera L.*) memiliki kandungan saponin,

flavonoid, polifenol, serta tanin yang mempunyai kemampuan untuk membersihkan dan bersifat antiseptik (Dewi, dkk 2016).

Lidah buaya (*Aloe vera (L.) Webb.*) memiliki banyak manfaat yakni sebagai sumber penghasil bahan baku untuk aneka produk industri makanan, farmasi, dan kosmetik. Lidah buaya memiliki kandungan saponin yang mempunyai kemampuan untuk membersihkan dan bersifat antiseptik. Selain itu, lidah buaya juga mengandung accemaman yang berfungsi sebagai anti virus, anti bakteri dan anti jamur. Accemaman juga dapat menghilangkan sel tumor dan meningkatkan daya tahan tubuh. Tidak hanya mampu membunuh bakteri, tetapi juga dapat melembutkan kulit. Hal ini disebabkan karena adanya lignin yang berguna untuk menjaga kelembaban kulit serta menahan air di dalam kulit, sehingga tidak terjadi penguapan yang berlebihan.

Gel adalah bagian yang berlendir yang diperoleh dengan cara menyayat bagian dalam daun setelah eksudat dikeluarkan. Ada beberapa zat terkandung di dalam gel yaitu karbohidrat (glucomannan, accemannan), enzim, senyawa anorganik, protein, sakarida, vitamin, dan saponin (Gusviputri, dkk 2013).

Lidah buaya diketahui mengandung antrakuinon yang sebelumnya telah terbukti memiliki aktivitas antimikroba. Antrakuinon bekerja dengan cara menghambat sintesis protein sehingga bakteri tersebut tidak dapat tumbuh dalam media yang terdapat ekstrak lidah buaya. Selain itu, lidah buaya juga mengandung saponin. Menurut Cowan (2009), saponin memiliki kemampuan sebagai antiseptik yang berfungsi membunuh atau mencegah pertumbuhan mikroba.

Saponin bekerja sebagai antibakteri dengan mengganggu stabilitas membran sel bakteri sehingga menyebabkan sel bakteri lisis, jadi mekanisme kerja saponin termasuk dalam kelompok antibakteri yang mengganggu permeabilitas membran sel bakteri, yang mengakibatkan kerusakan membran sel dan menyebabkan keluarnya berbagai komponen penting dari dalam sel bakteri yaitu protein, asam nukleat dan nukleotida.

Antrakuinon merupakan suatu antimikroba yang berspektru luas. Lidah buaya mengandung beberapa glikosida antrakuinon (aloin, aloe-emodin dan barbaloin) Aloe-emodin bersifat bakterisidal terhadap *Streptococcus mutans*. Salah satu mekanismenya adalah dengan menghambat transfer electron pada rantai

pernapasan mitokondria. Diameter zona hambat pada kontrol tidak terbentuk. Hal ini karena aquadest merupakan air hasil destilasi/penyulingan yang sama dengan air murni yang tidak mengandung senyawa antimikroba (Dewi dan Marniza, 2019).



Gambar 2.2 Tanaman Lida Buaya (*Aloe Vera L*) (Sotyati, 2016)

2.8 Jeruk Purut (*Citrus Hytstrix Dc.*)



Gambar 2.3 Jeruk Purut (*Citrus hystrix DC*) (kakakid, 2020)

Indonesia memiliki berbagai ragam flora yang tumbuh di hutan hujan tropis. Salah satu tanaman yang banyak dijumpai di beberapa wilayah Indonesia adalah tanaman dari Suku rutaceae. Rutaceae terdiri dari 130 marga yang terdapat di dalam tujuh sub suku.

Salah satu spesies dari Suku rustaceae adalah *Citrus hystrix* atau jeruk purut. Di Indonesia daun jeruk purut digunakan sebagai bumbu masak. Buahnya lebih banyak digunakan untuk perawatan tubuh dan kulitnya digunakan untuk makanan. Kulit buah ini dapat dimanfaatkan untuk bahan shampoo pencuci rambut.

Jeruk purut mengandung flavanoid, karotenoid, limonoid dan mineral. Flavanoid utama dalam jeruk adalah naringin, narirutin, dan hesperidin yang

terdapat pada kulit buah, dan bulir- bulir daging buah jeruk. Flavanoid berfungsi sebagai bahan anti oksidan yang mampu menetralkan oksigen reaktif dan berkontribusi terhadap pencegahan penyakit kronis seperti kanker (Nathanael, dkk 2014).

Kandungan kulit jeruk purut adalah saponin, tanin, flavonoid, dan kumarin. Senyawa kulit jeruk purut yang menunjukkan aktivitas antifungi yaitu saponin yang bereaksi dengan mengganggu membran sel fungi, salah satunya yaitu *Candida albicans*. Selain itu kandungan senyawa antifungi lain seperti tanin, mempengaruhi perubahan permeabilitas membran sel yang dapat menyebabkan penurunan volume sel. Sama halnya dengan saponin dan tanin, flavonoid juga dapat merusak membran sel sehingga terjadi perubahan permeabilitas sel. Sedangkan kumarin merusak sel dengan membentuk pori-pori dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel (Khafidhoh, dkk 2015).

Kandungan dalam daun jeruk purut (*Citrus hystrix*) yang memiliki banyak sekali manfaat dalam berbagai bidang, maka berlimpahnya daun jeruk purut pada saat musim panen dapat diatasi dengan cara pembuatan minyak atsiri dari daun jeruk purut. Proses Ekstraksi minyak daun jeruk purut dapat dikerjakan dengan metode sederhana dengan menggunakan peralatan yang tidak terlalu mahal.

Komponen kimia dalam minyak daun jeruk purut sangat kompleks, namun komponen yang terpenting adalah sitronelal dan geraniol. Perbedaan kandungan kimia dalam minyak akan menyebabkan perbedaan dalam kehalusan dan kelembutan aromanya. Semakin lembut dan halus aromanya maka semakin tinggi kandungan geraniol, sitronelal, hidroksi sitronelal, linalol dan linalil asetat.

Geraniol ($C_{10}H_{18}O$) adalah monoterpen alkohol asiklik yang merupakan persenyawaan yang terdiri dari dua molekul isoprene dan satu molekul air. Geraniol murni adalah cairan berminyak dan tidak berwarna dengan aroma yang khas. Bila dioksidasi akan menjadi geranial atau citral.

Penyebab bau utama pada minyak daun jeruk purut adalah sitronelal, yang merupakan bahan dasar untuk pembuatan parfum, oleh karena itu minyak daun jeruk purut dengan kadar sitronelal tinggi akan lebih baik kualitasnya. Jenis minyak yang demikian akan diperoleh dari fraksi pertama penyulingan Sitronellal memiliki aktivitas antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella*

dan Enterobakteria lainnya (Nanasombat, 2005) dan aktivitas antioksidan (Ekasari, 2020).

2.9 Kapur

Senyawa kapur (CaO) merupakan senyawa yang biasa digunakan untuk mempertahankan keasaman (pH), dan penggunaan zat kapur pada nira biasanya untuk mempertahankan pH nira agar tetap tinggi, sehingga dapat menghambat terjadinya hidrolisa baik oleh jasad renik maupun pengaruh asam. CaO atau kapur di dalam air membentuk Ca(OH)_2 (Delly,dkk 2016).

Penggunaan adsorben CaO dapat dihasilkan kadar etanol dari 94% menjadi 99,85%. CaO merupakan senyawa turunan dari kalsium hidroksida yang bersifat reaktif terhadap air dengan membentuk bubuk Ca(OH)_2 . Berdasarkan hal tersebut, CaO dapat mengikat air pada campuran etanol-air karena sifatnya sebagai dehidrator sehingga cocok digunakan sebagai adsorben dalam proses pemurnian bioetanol (Solihah, dkk 2020).

2.10 Arang

Hasil dari suatu reaksi organik dapat mengandung pengotor yang bisa larut dalam pelarut mendidih dan sebagian diserap oleh Kristal dan sebagian lain memisah pada pendinginan. Zat karbon aktif yang terdapat pada arang dapat digunakan sebagai pengikat pengotor ini serta mengendapkan senyawa yang tidak larut. Arang aktif mampu menyerap pengotor dan bebas dari zat pewarna sehingga terjadi kristalisasi murni pada saat dilakukan destilasi atau pemisahan kimia (Delly, dkk 2016).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Lokasi dan waktu penelitian

Lokasi penelitian utama proses pembuatan bioetanol dilakukan di Laboratorium Proses FTI UMI Makassar selama 3 bulan mulai bulan November 2020 sampai dengan bulan Januari 2021 dan untuk analisa pengujian bioetanol dari arak kampung dilakukan pengujian di BALAI BESAR INDUSTRI HASIL PERKEBUNAN MAKASSAR dan untuk pengujian biohandsanitizer dilakukan pengujian di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia.

[illegible]

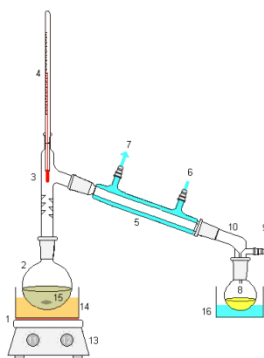
3.2 Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

Adapun alat yang dibutuhkan pada pembuatan bioetanol adalah Alat Destilator, Gelas Piala, Gelas Ukur, Erlenmeyer, Pengaduk, Labu Leher Tiga, Termometer, Neraca Analitik, Pemanas Mantel, Kondensor dan statif. Sedangkan untuk pembuatan bio hand sanitizer adalah gelas piala, stirrer dan *hot plate*.

2. Bahan

Bahan utama pembuatan bioetanol adalah Arak Kampung, sedangkan bahan pembuatan *hand sanitizer* adalah, bioetanol hasil dari arak kampung, aloe vera dan esensial oil.



Gambar 3.1 Rangkaian Alat Destilasi

Keterangan:

- | | | |
|-----------------------|---------------------------|------------------------------|
| 1. Pemanas/Heater | 6. Aliran masuk dingin | 11. Pengontrol panas |
| 2. Labu destilasi | 7. Aliran keluar dingin | 12. Pengaduk |
| 3. <i>Still head</i> | 8. Labu destilat | 13. <i>Stirrer/hot plate</i> |
| 4. <i>Thermometer</i> | 9. Vacuum/gas inlet | 14. <i>Heating bath</i> |
| 5. Kondensor | 10. <i>Still receiver</i> | |



Gambar 3.2 Rangkaian Alat Penelitian Pembuatan Hand Sanitizer

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan pada penelitian ini adalah:

A. Persiapan Bahan Baku

Pertama-pertama menyiapkan alat dan bahan kemudian membuat bioetanol dari arak kampung dengan menggunakan proses destilasi pada suhu 78-85 °C. Setelah itu merangkai alat destilasi yang akan digunakan. Kemudian mengisi air ke dalam ember untuk pompa air. Selanjutnya memasukkan kapur sebanyak 2 gr dan arang 6 gr ke dalam gelas piala yang berisi arak kampung, setelah itu mengaduknya hingga homogen. Setelah itu menuang arak kampung ke dalam labu leher tiga dan menyalakan pompa air dan pemanas mantel secara bersamaan. Selanjutnya mengatur suhu pada thermometer dengan suhu 78-85 °C. Setelah itu menunggu hingga hasil destilatnya menetes, lalu mematikan pemanas mantel dan pompa air. kemudian mengulangnya untuk penambahan kapur sebanyak 4 gr dan 6 gr.

Tahap selanjutnya menganalisa biotanol hasil dari arak kampung dengan menggunakan alkohometer. Pengukuran kadar alkohol dilakukan setiap selesai destilasi. Langkah-langkah pengukuran menggunakan alkohometer adalah dengan memasukkan destilat sebanyak 100 ml ke dalam gelas ukur, kemudian mencelupkan alkohometer ke dalam destilat. Batas yang tercelup pada permukaan destilat menunjukkan kadar alkohol pada sampel yang diuji.

B. Pembuatan Hand Sanitizer dari Bioetanol pada Arak Kampung

Proses pembuatan hand sanitizer dari bio etanol arak kampung adalah dengan mencampurkan aloevera dan bioetanol dengan rasio 1:6, 1:7, 1:9 kedalam gelas piala, lalu menambahkan esensial oil dari kulit keruk purut sebanyak 2 mL. setelah itu mengaduk selama 30 menit

C. Uji Kadar Bioetanol Dari Arak Kampung

Pada penelitian ini, kadar etanol diukur mengikuti metode AOAC (2003). Penentuan kadar etanol ditentukan dengan menggunakan gas kromatografi. Adapun langkah-langkahnya adalah diinjeksikan ke dalam gas kromatografi sebanyak 1µl (mikro liter sampel) dengan menggunakan alat microsiringe. Kondisi gas kromatografi yaitu : suhu coloum 150⁰C, suhu injector 150⁰ C, dan suhu detector 200⁰ C, sehingga akan keluar puncak dengan waktu retensi

dan luas area tertentu. Adapun standar yang dipakai adalah etanol 100%. Kadar etanol secara kualitatif ditentukan oleh waktu retensi puncak sampel, sedangkan kadar etanol secara kuantitatif ditentukan dengan cara menghitung luas area puncak sampel dibandingkan dengan luas area puncak standar dikalikan kondisi standar.

D. Uji pH Hand Sanitizer

Uji pH dilakukan dengan menggunakan pH meter. Adapun langkah-langkah yang dilakukan memasukkan sampel ke dalam gelas piala 100 mL kemudia menyalakan pH meter, selanjutnya mencelupkan pH meter ke dalam sampel. Setelah itu menunggu angka berhenti pada pH meter.

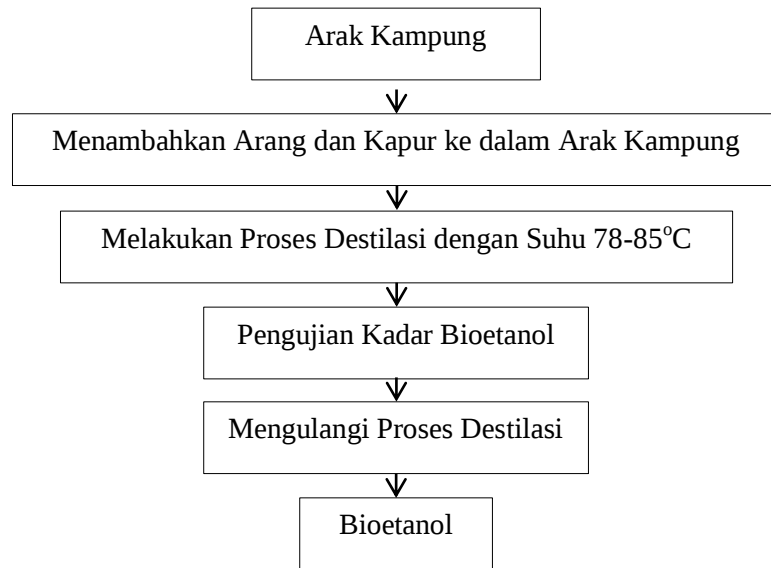
E. Uji Anti Mikroba Hand Sanitizer

Pengujian anti mikroba dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Farmasi, Universitas Muslim Indonesia. Adapun prosoder kerja dari pengujian ini adalah menggunakan disk blank yang berfungsi sebagai tempat menampung zat anti mikroba. Kemudian diletakkan pada lempeng agar yang telah diinokulasi mikroba uji (fungi candida albinancs). Kemudian di inkubassi selama 18-24 jam dengan suhu 37°C. hasil pengamatan yang diperoleh berupa ada atau tidaknya daerah bening yang berbentuk di sekeliling disk blank yang menunjukkan zona hambat pada pertumbuhan bakteri.

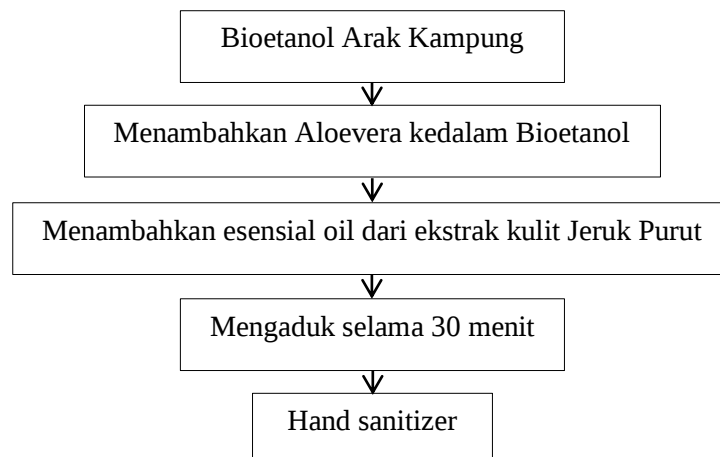
Tabel 3.1 Klasifikasi Uji Efektivitaas Suatu Zat Antibakteri

Diameter Zona Terang	Respon Hambatan Pertumbuhan
>20 mm	Kuat
16-20 mm	Sedang
10-15 mm	Lemah
<10 mm	Tidak Ada

(Sumber: Prayoga, 2013)



Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Bioetanol Dari Arak Kampung Dengan Penambahan Arang Dan Kapur



Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Hand Sanitizer dari Bioetanol Arak Kampung

F. Variabel Penelitian

1. Variabel Tetap

- Volume arak yang akan didestilasi adalah 500 mL
- Suhu destilasi adalah 78 °C
- Volume aloe vera pada pembuatan Hand Sanitizer
- Penambahan arang sebanyak 6 gr

2. Variabel Bebas

- a) Penambahan kapur pada proses destilasi arak kampung adalah 2 gr, 4 gr dan 6 gr
- b) Rasio aloevera dan bioetanol adalah 1:6, 1:7 dan 1:9

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil dan Pembahasan

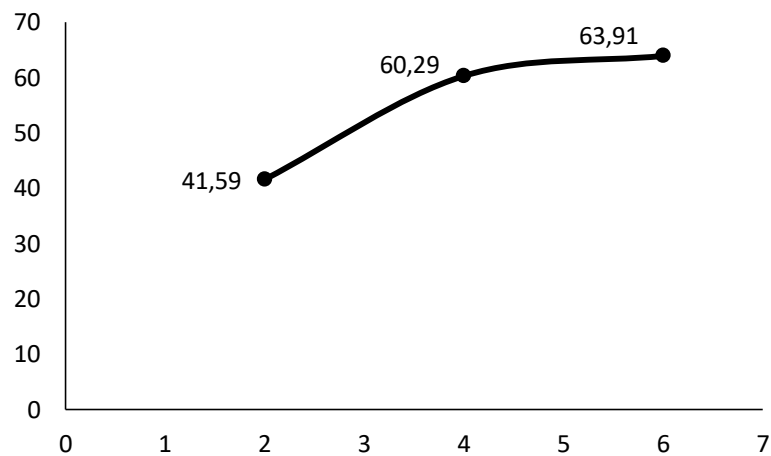
1. Uji Kadar Bioetanol

Setelah melakukan pengujian untuk kadar bioetanol dari arak kampung dengan penambahan kapur yang berbeda didapat hasil sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Kadar Bioetanol dari Arak Kampung

No	Penambahan Arang	Penambahan Kapur	Kadar Bioetanol
1.	6 gr	2 gr	41,59%
2.	6 gr	4 gr	60,29 %
3.	6 gr	6 gr	63,91%
4.	6 gr	8 gr	Tidak terdeteksi (berwana hitam)

Pada tabel 4.1 pengujian kadar bioethanol dari arak kampung dengan penambahan kapur kadar bioetanol tertinggi berada pada penambahan arang 6 gram dan penambahan kapur 6 gram dan menghasilkan kadar bioethanol sebesar 63,91 %. Berikut adalah grafik Hubungan Penambahan Kapur dan Kadar Bioetanol :



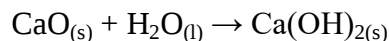
Grafik 4.1 Hubungan Penambahan Kapur dan Kadar Bioetanol

Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi penambahan kapur pada arak kampung maka hasil yang didapatkan untuk kadar biotanol juga akan semakin tinggi. Dapat dilihat pada penambahan 2 gr kapur, kadar bioetanol yang diperoleh adalah 41,59 % dan pada penambahan 4 gr kapur, kadar bioetanol yang diperoleh adalah 60,29 % serta pada penambahan 6 gr kapur diperoleh kadar bioetanol 63,91 %.

Hal ini juga dapat dilihat pada penelitian Delly, dkk, 2015 yaitu campuran arang tempurung kelapa (3:1) dapat memurnikan dan dapat mengurangi kadar air yang dikandung oleh etanol sehingga etanol yang dihasilkan akan lebih tinggi dibandingkan dengan tanpa menggunakan campuran arang dan kapur.

Hal ini dapat di buktikan juga oleh penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian Solihah, dkk, 2020 dimana pada penelitiannya kadar bioetanol dari pati singkong mengalami peningkatan kadar yaitu serbuk CaO 100 mesh memiliki peningkatan tertinggi terhadap kadar etanol setelah adsorpsi yaitu 33% menjadi 43,333%. Serbuk CaO 60 mesh memberikan pengaruh paling kecil yaitu 33% menjadi 33,333%. Begitu juga pada serbuk CaO 80 mesh yang memberikan peningkatan kecil yaitu 33% menjadi 36,667%. Namun, terdapat perbedaan pada interaksi dengan serbuk CaO 120 mesh, yaitu terjadi penurunan kadar etanol dari 33% menjadi menjadi 25%.

Hal ini disebabkan karena senyawa CaO akan menyerap air yang terdapat pada campuran etanol-air membentuk Ca(OH)_2 . Reaksi adsorpsi air pada campuran etanol-air oleh CaO ditunjukkan ditunjukkan pada persamaan berikut.



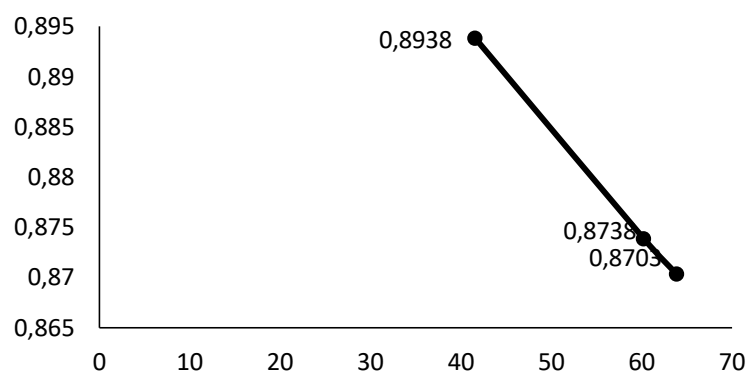
Setelah diketahui kadar bioetanol belum mencapai kadar 70 % sehingga dilakukan destilasi ulang untuk menaikkan kadar bioetanolnya. Sehingga dapat dijadikan sebagai bahan baku dari hand sanitizer.

2. Uji Densitas

Tabel 4.2 Uji Densitas menggunakan picnometer

Kadar Bioetanol (%)	Densitas (gr/mL)
41,59	0,8938
60,29	0,8738
63,91	0,8703

Pada tabel Uji Densitas diatas menggunakan picnometer nilai densitas tertinggi pada arak kampung yaitu dengan penambahan 6 gram arang dan 2 gram kapur sebesar 0,8938 gr/mL .Berikut merupakan grafik Hubungan Penambahan Kapur dan Densitas Bioetanol:



Grafik 4.2 Hubungan Penambahan Kapur dan Densitas Bioetanol

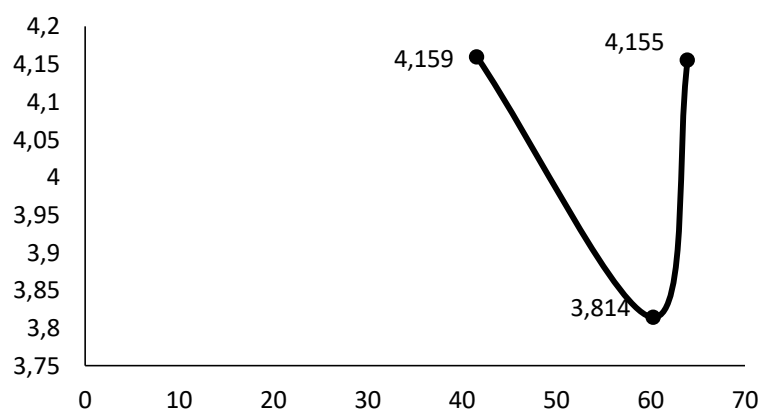
Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa nilai densitas bioetanol menurun seiring bertambahnya kadar alkohol dalam bioetanol yaitu 0,8938; 0,8746; 0,8703. Hal ini disebabkan oleh penguapan etanol. Semakin tinggi nilai kadar etanol maka rantai karbon semakin panjang dan mengakibatkan rantai carbon mudah terputus dengan bertambahnya suhu. Ketika suhu 70°C etanol mengalami penguapan dengan berkurangnya nilai densitas. Hal ini sesuai dengan penelitian Khodijah dan Ahmad (2015) dimana hasil yang didapatkan densitas berbanding terbalik dengan kadar bioetanol yaitu nilai densitas 0,943 gr/cm³ diperoleh kadar etanol optimum sebesar 3,81%.

3. Uji Viskositas

Tabel 4.3 Hasil Uji Viskositas menggunakan Viskometer Ostwald

Kadar Bioetanol (%)	Viskositas (Cp)
41,59	4,159
60,29	3,814
63,91	4,155

Dari tabel diatas uji viskositas dengan menggunakan Viskometer Ostwald nilai viskositas tertinggi berada pada kadar bioethanol dengan 41,59 % dengan hasil 4,159 Cp. Berikut merupakan grafik Hubungan Penambahan Kapur dan Viskositas Bioetanol.



Grafik 4.3 Hubungan Penambahan Kapur dan Viskositas Bioetanol

Semakin tinggi kadar alkohol pada bioetanol akan mengakibatkan nilai viskositasnya semakin rendah. Hanya saja terjadi sedikit perbedaan dimana pada kadar bioetanol 41,59 nilai viskositas yang dihasilkan adalah 4,159 dan mengalami penurunan pada kadar bioetanol 60,29 yaitu 3,814 dan pada kadar bioetanol 63,91 mengalami kenaikan yaitu 4,155. Hal itu disebabkan karena pada saat menghitung ktu laju alir kurangnya ketelitian sehingga waktu stopwatch dengan laju alir tidak sesuai. Hal ini juga sesuai dengan penelitin Tira, dkk (2018) yaitu, viskositas pada fermentasi 90 jam (kadar bioetanol 87%) nilainya lebih besar dari viskositas bioetanol fermentasi 50 jam (kadar bioetanol 85%).

4. Uji pH Hand Sanitizer

Setelah melakukan pengujian pH pada hand sanitizer dari bioetanol arak kampung diperoleh hasil yang sesuai dengan ketentuan SNI No. 06-2588 dengan range pH dari 4,5-6,5. Uji pH dilakukan untuk mengetahui sensitifitas hand sanitizer terhadap kulit. Menurut Titaley dkk (2014), kondisi sediaan dengan pH yang sangat rendah mengakibatkan kulit menjadi iritasi, sedangkan pada kondisi pH yang sangat tinggi mengakibatkan kulit tangan menjadi bersisik.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian pH Hand Sanitizer

Rasio Aloe vera dengan Bioetanol	Konsentrasi Hand Sanitizer (%)	Uji pH
1:6	60	5,93
1:7	62	6,55

Number of Employees (x)	Average Salary (y)
60	5,93
62	6,55
63	6,56

Dari grafik diatas dapat dilihat bahwa semakin tinggi nilai kadar bioetanol atau rasio aloevera dengan bioetanol maka nilai pH juga meningkat yaitu pada perbandingan 1:6 atau 60% kadar bioetanol adalah 5,93 sedangkan untuk perbandingan 1:8 atau 62% kadar bioetanol adalah 6,55 serta untuk perbandingan 1:9 atau 63% adalah 6,56. Uji ph dilakukan dengan menggunakan alat pH Meter

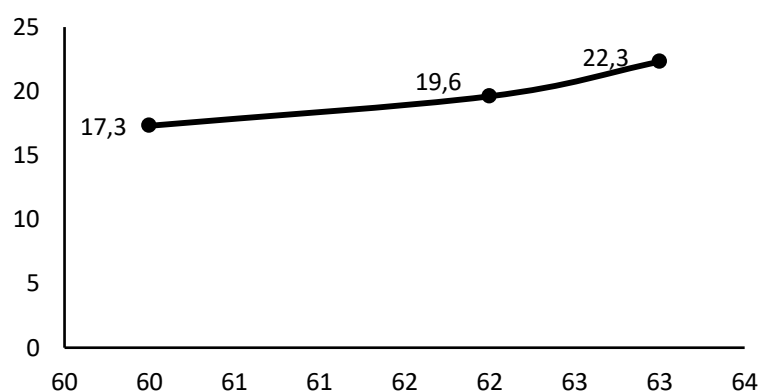
Menurut penelitian Putri, dkk, 2016. Uji pH dilakukan dengan mengukur pH hand sanitizer menggunakan kertas pH Universal. Berdasarkan hasil uji pH (Tabel 3) menjelaskan gel hand sanitizer ekstrak daun pucuk idat (*Cratoxylum glaucum*) telah memenuhi persyaratan SNI No. 06-2588 dengan pH 5.

Setelah melakukan pengujian daya hambat mikroba pada hand sanitizer dari bioetanol arak kampung dimana hasil pengujian ini telah seperti yang diharapkan dimana produk ini dapat menghambat laju pertumbuhan dari mikrona *stapilococcus aureus* bahkan dapat membunuh mikroba tersebut. Mikroba yang digunakan sebagai uji coba ini adalah mikroba yang paling sering di temukan pada tangan manusia. Adapun hasil dari pengujian daya hambat mikroba adalah sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Daya Hambat Mikroba Hand Sanitizer

Konsentrasi hand sanitizer (%)	Zona hambat			Rata - Rata
	Simplo	Duplo	Triplo	
60	18	17	17	17,3
62	20	20	19	19,6
63	22	23	22	22,3

Dari tabel diatas pengujian data hambat mikroba hand sanitizer konsentrasi tertinggi berada pada konsenrrasi 63 %. Berikut grafik Hubungan konsentrasi rasio aloe vera pada pengujian daya hambat mikroba.



Grafik 4.5 Hubungan konsentrasi rasio aloe vera pada pengujian daya hambat mikroba

Dari grafik diatas dapat dilihat dimana pengujian daya hambat mikroba mengalami peningkatan pada setiap konsentrasinya yaitu, pada konsentrasi 60% hasil uji daya hambatnya 17,3 dan pada konsentrasi 62% hasil uji daya hambatnya adalah 19,6 sedangkan untuk hasil daya hambat yang paling tinggi adalah 22,3 pada konsentrasi 63%. Hal ini sesuai dengan penelitian Arifin (2021), yaitu semakin besar konsentrasu ekstrak daun sirih dan semakin kecil ekstrak daun kelor dalam gel hand sanitizer maka semakin besar pula rata-rata diameter zona hambat yang dihasilkan. Sehingga *C.albicans* lebih sensitive pada ekstrak daun sirih dibandingkan dengan ekstrak daun kelor. Karena semakin tinggi konsentrasi maka semakin tinggi pula kesinsitifan *C.albicans*.

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

1. Kesimpulan

Setelah melakukan penelitian tentang pemanfaatan arak kampung sebagai bahan baku pembuatan hand sanitizer dapat disimpulkan bahwa produk yang dihasilkan sesuai dengan hasil yang diinginkan dimana:

1. Pengaruh penambahan kapur terhadap kadar bioetanol pada proses destilasi arak kampung sesuai dengan hasil yang diinginkan untuk pembuatan hand sanitizer dimana kadar bioetanol meningkat karena adanya penambahan kapur, fungsi kapur sendiri dalam proses destilasi ini adalah sebagai abserben.
2. Penambahan arang pada arak kampung mampu menyerap pengotor dan bebas dari zat pewarna sehingga terjadi kristalisasi murni pada saat dilakukan destilasi atau pemisahan kimia.
3. Rasio aloevera dengan bioetanol terhadap perbandingan 1:6, 1:7, 1:9 telah dilakukan pengujian pH terhadap masing-masing perbandingan dan mendapat hasil yang sesuai dengan standar SNI hand sanitizer yang berlaku di Indonesia dimana range pH adalah 4,5-6,5 kemudian Pengujian daya hambat mikroba terhadap hand sanitizer yaitu dapat menghambat pertumbuhan mikroba dan hasil yang didapat adalah untuk perbandingan 1:9 adalah 22,3 dan nilai tersebut dapat dikatakan respon daya hambatan pertumbuhan mikroba kuat.

2. Saran

Saran kami untuk penelitian ini adalah:

1. Menambahkan jumlah Arang pada arak kampung sebelum proses destilasi dimulai

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, M. F. (2019) *Pemanfaatan Limbah Nira Siwalan Sebagai Bahan Utama Pembuatan Bioetanol Dengan Variasi Lama Destilasi*.
- Arifin, Siti Hakimah Aprilia Garini. (2021). Formulasi Uji Stabilitas dan Aktivitas Anti Mikroba gel Hand Sanitizer dari Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau dan Ekstrak Daun Kelor. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya.
- Aryasa, I. Wayan Tanjung, Ni Putu Rahayu Artini, Desak Putu Risky V.A, dan Made Dwi Hendrayana. (2012) 'Kadar Alkohol pada Minuman Tuak Desa Sanda Kecamatan Pupuan Kabupaten Tabanan Bali Menggunakan Metode Kromatografi Gas', *Ilmiah Medicamento*, 5(1), pp. 33–38.
- Asngad, A., R. A. B. dan Nopitasari (2018) 'Kualitas Gel Pembersih Tangan (Handsanitizer) dari Ekstrak Batang Pisang dengan Penambahan Alkohol , Triklosan dan Gliserin yang Berbeda Dosisnya', *Journal Bioeksperimen*, 4(2), pp. 61–70. doi: 10.23917/bioeksperimen.v4i1.2795.
- Astuti, ni P. W. dan Mustika, i gede (2019) 'Identifikasi jenis alkohol pada arak yang dijual di kecamatan sidemen, kerangasem dengan menggunakan metode kromatografi gas', *sintesa*, pp. 369–374.
- Budisetyowati, N., Amirah, H. dan Widjaja, T. (2016) 'Studi Awal Pra Desain Pabrik Bioetanol dari Nira Siwalan (Borassus flabekkifer)', *Jurnal Teknik ITS*, 5(2), pp. 85–87.
- Cahyani, N. M. E. (2014) 'Daun Kemangi (Ocimum Caninum) Sebagai Alternatif Pembuatan HandSanitizer', *Jurnal Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(37), pp. 136–142.
- Delly, J., Hasbi, M. dan Zenius, A. (2016) 'Analisa Bioetanol Dari Nira Aren Menggunakan Destilasi Fraksinasi Ganda Sebagai Bahan Bakar', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 2(2), pp. 1–7.
- Dewi, D. W., Khotimah, S. dan Liana, D. F. (2016) 'Pemanfaatan Infusa Lidah Buaya (Aloe vera L) sebagai Antiseptik Pembersih Tangan terhadap Jumlah Koloni Kuman', *Jurnal Cerebellum*, 2, pp. 577–589.
- Dewi, R. dan Marniza, E. (2019) 'Aktivitas Antibakteri Gel Lidah Buaya terhadap

- Staphylococcus aureus', *Jurnal Saintek Lahan Kering* (2019), 2(2622), pp. 61–62.
- Ekasari, S. R. (2020) 'Pengaruh Metode Pengambilan Minyak Atsiri Dari Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) terhadap Kandungan Geraniol dan Sitronelal', *Inovasi Teknik Kimia*, 5(1), pp. 5–11.
- Gusviputri, Arwinda, Njo Meliana, Aylianawati, dan Nasi Indraswati. (2013) 'Pembuatan Sabun dengan Lidah Buaya (*Aloe Vera*) Sebagai Antiseptik Alami', *Jurnal Widya Teknik*, 12(1), pp. 11–21.
- Hotijah, Siti, Ainur Rafiq, Sri Wahyuni, Atok Miftachul Hudha, dan Fuad Jaya Miharja. (2020) 'Pengaruh Waktu Penyadapan Nira dan Lama Penyimpanan Terhadap Kualitas Nira Siwalan (*Borassus flabellifer* L .)', *Prosiding Seminar Nasional V 2019*.
- Karo, M. B. (2020) 'Perilaku Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) Strategi Pencegahan Penyebaran Virus Covid-19', *Prosiding Seminar Nasional Hardiknas*, pp. 1–4.
- Khodijah, Sitti, Ahmad Abtokhi, (2015) Analisis Pengaruh Variasi Presentase Ragi dan Waktu pada Proses Fermentasi dalam Pemanfaatan Duckweed sebagai Bioetanol, *Jurnal Neutrino*, 7(2).
- Khafidhoh, Z., Dewi, S. S. dan Iswara, A. (2015) 'Efektivitas Infusa Kulit Jeruk Purut (*Citrus hysrix* DC.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* Penyebab Sariawan Secara in Vitro', *ISSN 2407-9189*, pp. 31–37.
- Lempang, M. (2012) 'Pohon Aren Dan Manfaat Produksinya', *Info Teknis EBONI*, 9, pp. 37–54.
- Nathanael, J., Wijayanti, N. dan Atmodjo, P. K. (2014) 'Uji Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus hystrix* Pada Sel HeLa Cervical Cancer Cell Line', pp. 1–12.
- Nurwaini, S. dan Savitri, A. I. (2020) 'Formulasi Sediaan Gel Antiseptik Tangan Daun Jambu Mete (*Anacardium Occidentale* L .)', Pp. 95–105.
- Prayoga, Eko. (2013). Perbandingan Efek Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper batle* L) dengan Metode Difusi disk dan Sumuran Terhadap Pertumbuhan. *Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah*. Jakarta
- Rini, E. P. dan Nugraheni, E. R. (2018) 'Uji Daya Hambat Berbagai Merek Hand

- Sanitizer Gel terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*', *Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 01, pp. 18–26. doi: 10.20961/jpscr.v3i1.15380.
- Saleh, M. dan Zulmanwardi (2017) 'Pemanfaatan etanol dari tuak sebagai bahan bakar rumah tangga', 2017, pp. 187–191.
- Solihah, F., Tjahjani, S. dan Amaria (2020) 'Upaya Peningkatan Kemurnian Bioetanol Pati Singkong Karet Dengan Adsorpsi', *UNESA Journal of Chemistry*, 9(1), pp. 1–8.
- Susanty, Hendrawati, T. yuni dan Rusanti, W. D. (2020) 'Pengaruh Penambahan Gel Aloe vera Terhadap Efektifitas Antiseptik Gel', *Jurnal teknologi*, 12(1).
- Tira, H.S, I.M. Mara, Z. Zulfitri, M. Mirmanto. (2018) Uji Sifat Fisik dan Kimia Bioetanol dari Jagung (*Zea mays* L). *Dinamika Teknik Mesin*,8(2)
- Umay, B. (2017) *Sanitizer Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro Skripsi Oleh : Bizanti Umay Fakultas Biologi Universitas Medan Area Medan Sanitizer Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro Sk.*
- Walidah, I. dan Supriyanta, B. (2014) 'Daya Bunuh Hand Sanitizer Berbahan Aktif Alkohol 59 % dalam Kemasan Setelah Penggunaan Berulang terhadap Angka Lempeng Total (ALT) Jurnal Teknologi Laboratorium Volume 3 Nomor 1 Tahun 2014 Antibacterial Activity of Repeatedly Usage of Hand sanitizer Con', *Jurnal Teknologi Laboratorium*, 3.
- Wedyawati, N. dan Lisa, Y. (2019) 'Peningkatan Rasa Kesadaran Bahaya Minuman Keras dengan Pendekatan Eksperimen Melalui PPL-KKM di SDN 11 Bora Desa Kecamatan Sayan Kabupaten Melawi', *Pengabdian Masyarakat Khatulistiwa*, 2(April), pp. 17–25.
- Wijaya, I. M. A. S., Arthawan, I. G. K. A. dan Sari, A. N. (2012) 'Potensi Nira Kelapa Sebagai Bahan Baku Bioetanol', *Jurnal Bumu Lestari*, 12.
- Yunus, N. R. dan Rezki, A. (2020) 'Kebijakan Pemberlakuan Lockdown Sebagai Antisipasi Penyebaran Corona Virus Covid-19', *Jurnal Sosial & Budaya Syar-i*, 7(3), pp. 227–238. doi: 10.15408/sjsbs.v7i3.15083.

LAMPIRAN

1. Perhitungan densitas bioetanol

- a. Untuk penambahan 2 gram kapur

$$\begin{aligned}\rho &= \frac{m}{V} \\ &= \frac{25,1222 \text{ gram} - 16,1842 \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ &= \frac{8,938 \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ &= 0,8938 \text{ gram/mL}\end{aligned}$$

- b. Untuk penambahan 4 gram kapur

$$\begin{aligned}&= \frac{24,9229 \text{ gram} - 16,1842 \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ &= \frac{8,738 \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ &= 0,8738 \text{ gram/mL}\end{aligned}$$

- c. Untuk penambahan 6 gram kapur.

$$\begin{aligned}&= \frac{24,8879 \text{ gram} - 16,1842 \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ &= \frac{8,703 \text{ gram}}{10 \text{ mL}} \\ &= 0,8703 \text{ gram/mL}\end{aligned}$$

2. Perhitungan viskositas bioetanol

Diketahui :

$$P_o = 0,98 \text{ gram/mL}$$

$$t_o = 0,55 \text{ gram}$$

$$\mu_o = 1 \text{ cp}$$

- a. Untuk penambahan kapur 2 gram

$$t_x = \frac{2,18 + 2,26 + 2,40}{3} = 2,28 \text{ s}$$

$$\mu = \frac{2,28 \text{ s} \times 0,8938 \frac{\text{gram}}{\text{mL}}}{0,5 \text{ s} \times 0,98 \frac{\text{gram}}{\text{mL}}} 1 \text{ cp}$$

$$= \frac{2,038}{0,49} 1$$

$$= 4,159 \text{ CP}$$

- b. Untuk penambahan 4 gram kapur

$$t_x = \frac{2,15+2,22+2,15}{3} = 2,17 \text{ s}$$

$$\mu = \frac{2,17 \text{ s} \times 0,8738 \frac{\text{gram}}{\text{mL}}}{0,5 \text{ s} \times 0,98 \frac{\text{gram}}{\text{mL}}} 1 \text{ cp}$$

$$= \frac{1,896}{0,49} 1$$

$$= 3,814 \text{ cp}$$

- c. Untuk penambahan 6 gram kapur

$$t_x = \frac{2,40+2,31+2,31}{3} = 2,34 \text{ s}$$

$$\mu = \frac{2,34 \text{ s} \times 0,8703 \frac{\text{gram}}{\text{mL}}}{0,5 \text{ s} \times 0,98 \frac{\text{gram}}{\text{mL}}} 1 \text{ cp}$$

$$= \frac{2,0365}{0,49} 1$$

$$= 4,155 \text{ cp}$$

3. Perhitungan Rasio Volume Aloe vera terhadap bioetanol

- a. Rasio Volume Aloe vera terhadap bioetanol (1:6) dengan kandungan alkohol hand sanitizer 60 %

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

$$V_1 \times 70\% = 10 \text{ mL} \times 60\%$$

$$V_1 = \frac{600 \text{ mL}}{70}$$

$$= 8,57 \text{ mL}$$

$$V_2 = 10 \text{ mL} - 8,57 \text{ mL}$$

$$= 1,43 \text{ mL}$$

- b. Rasio Volume Aloe vera terhadap bioetanol (1:7) dengan kandungan alkohol hand sanitizer 62 %

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

$$V_1 \times 70\% = 10 \text{ mL} \times 62\%$$

$$V_1 = \frac{620 \text{ mL}}{70}$$

$$= 8,85 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= 10 \text{ mL} - 8,85 \text{ mL} \\ &= 1,15 \text{ mL} \end{aligned}$$

- c. Rasio Volume Aloe vera terhadap bioetanol (1:9) dengan kandungan alkohol hand sanitizer 63 %

$$V_1 M_1 = V_2 M_2$$

$$V_1 \times 70\% = 10 \text{ mL} \times 63\%$$

$$V_1 = \frac{630 \text{ mL}}{70}$$

$$= 9 \text{ mL}$$

$$\begin{aligned} V_2 &= 10 \text{ mL} - 9 \text{ mL} \\ &= 1 \text{ mL} \end{aligned}$$

4. Gambar hasil Praktikum

a. Penambahan Arang dan Kapur sebelum proses destilasi



b. Pengujian kadar Bioetanol menggunakan Alat Gas Kromatografi

 **Kementerian Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA

BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
LABORATORIUM PENGUJI BBIHP MAKASSAR

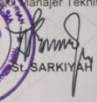
Jalan Prof. Dr. H. Abdurrahman Basalamah, MA No. 28 Makassar 90231
Telp: (0411) 441207 Fax: (0411) 441135 Website: www.bbihp.kemenperin.go.id E-mail: bbihp@kemenperin.go.id

LAPORAN PENGUJIAN
Nomor : 2.781/LU-BBIHP/I/2021

Nomor Analisis : P. 333
Tanggal Penerimaan : 14 Januari 2021
Nama Pelanggan : Rismawati Rasyid
Alamat : FTI UMI
Nama Contoh : Bioetanol
Keterangan Contoh : Kode 075.094.1, Keadaan Contoh Baik, 2 g kapur, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 14 Januari 2021
Tanggal Penerbitan : 28 Januari 2021

Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Bioetanol	%	41.59	GC-MS

  Manajer Teknis 1,
ST. SARKIYAH

Catatan :

LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.782/LU-BBIHP/I/2021

Nomor Analisis : P. 334
Tanggal Penerimaan : 14 Januari 2021
Nama Pelanggan : Rismawati Rasyid
Alamat : FTI UMI
Nama Contoh : Bioetanol
Keterangan Contoh : Kode 075.094.2, Keadaan Contoh Baik, 4 g kapur, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 14 Januari 2021
Tanggal Penerbitan : 28 Januari 2021



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Bioetanol	%	60,29	GC-MS



Manajer Teknis 1,

S. SARKITAH

Catatan :

- Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.783/LU-BBIHP/2021

Nomor Analisis : P. 335
Tanggal Penerimaan : 14 Januari 2021
Nama Pelanggan : Rismawati Rasyid
Alamat : FTI UMI
Nama Contoh : Bioetanol
Keterangan Contoh : Kode 075.094.3, Keadaan Contoh Baik, 6 g kapur, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 14 Januari 2021
Tanggal Penerbitan : 28 Januari 2021



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Bioetanol	%	63,91	GC-MS



Catatan :

Hasil uji harus berlaku untuk contoh tersebut di atas

c. Pengujian pH hand sanitizer



(1:6)

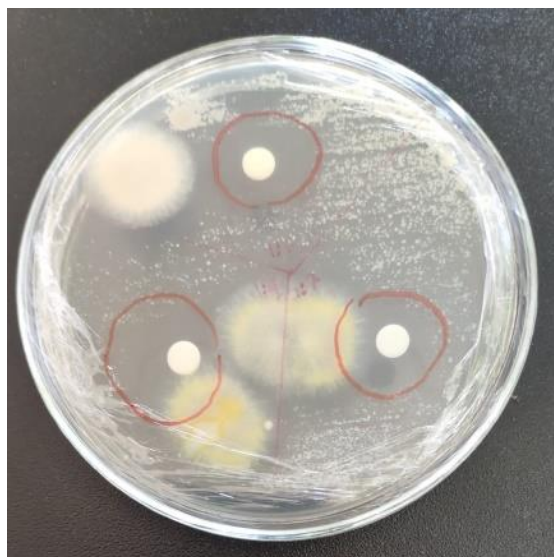


(1:8)



(1:9)

d. Pengujian daya hambat mikroba



e. Produk hand Sanitizer dari Bioetanol Arak Kampung

