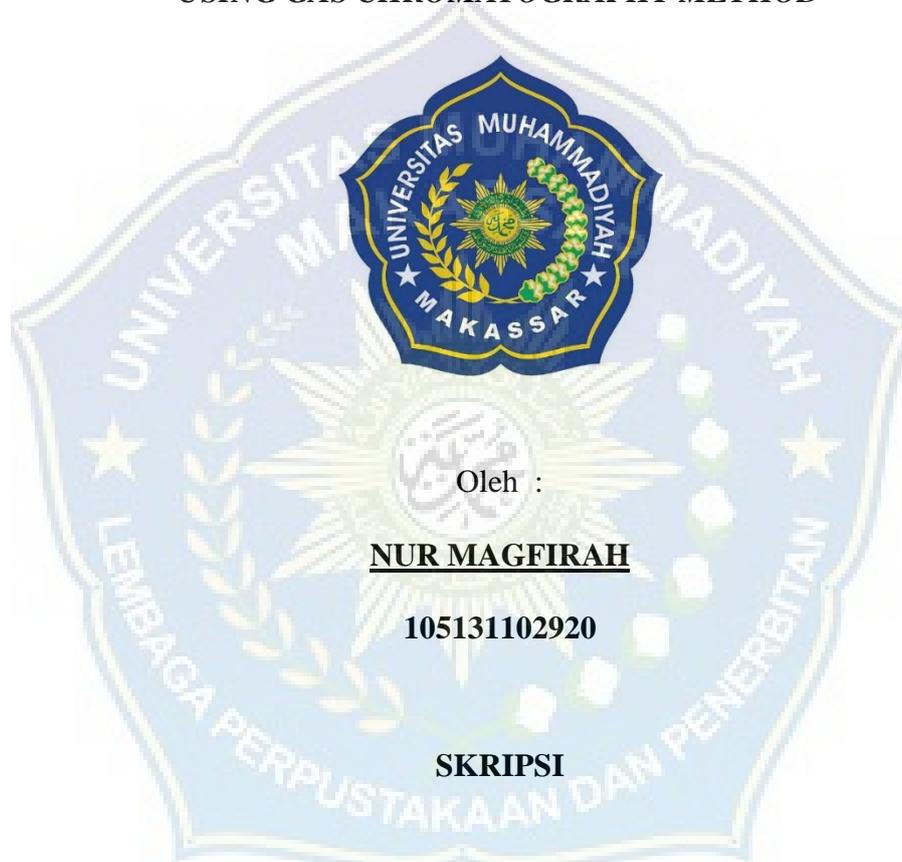


**ANALISIS KANDUNGAN ALKOHOL PADA MINUMAN KHAS SINJAI
YANG DIPERJUALBELIKAN DI KECAMATAN SINJAI UTARA
KABUPATEN SINJAI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE KROMATOGRAFI GAS**

***ANALYSIS OF ALCOHOL CONTENT IN SINJAI'S TRADITIONAL
DRINKS TRADED AT NORTH SINJAI IN SINJAI REGENCY
USING GAS CHROMATOGRAPHY METHOD***



Oleh :

NUR MAGFIRAH

105131102920

SKRIPSI

Diajukan kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Makassar untuk memenuhi sebagai persyaratan guna
memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2024

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**ANALISIS KANDUNGAN ALKOHOL PADA MINUMAN KHAS
SINJAI YANG DIPERJUALBELIKAN DI KECAMATAN SINJAI
UTARA KABUPATEN SINJAI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE KROMATOGRAFI GAS**

NUR MAGFIRAH

105131102920



Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 27 Agustus 2024

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I

Syafruddin, S.Si., M.Kes

Pembimbing II

Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

PANITIA SIDANG UJIAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

Skripsi dengan judul “ANALISIS KANDUNGAN ALKOHOL PADA MINUMAN KHAS SINJAI YANG DIPERJUALBELIKAN DI KECAMATAN SINJAI UTARA KABUPATEN SINJAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE KROMATOGRAFI GAS”. Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 27 Agustus 2024
Waktu : 08.00 Wita
Tempat : Ruang Aula I Lantai 3 Gedung Farmasi

Ketua Tim Penguji 1 :

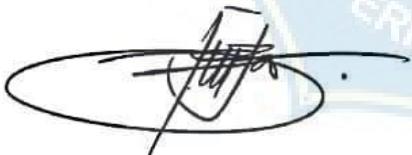


apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si



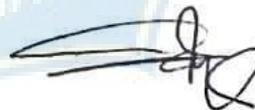
Anggota Tim Penguji :

Anggota Penguji 1



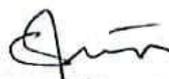
Zulkifli, S.Farm., M.Kes

Anggota Penguji 2



Syafruddin, S.Si., M.Kes

Anggota Penguji 3



Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Nur Magfirah
Tempat/Tanggal lahir : Sinjai, 23 Oktober 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes
2. Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

JUDUL PENELITIAN :

“ANALISIS KANDUNGAN ALKOHOL PADA MINUMAN KHAS SINJAI YANG DIPERJUALBELIKAN DI KECAMATAN SINJAI UTARA KABUPATEN SINJAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE KROMATOGRAFI GAS”.

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 27 Agustus 2024

Mengesahkan,
a.n. Ketua Program Studi Sarjana Farmasi,
Sekretaris Program Studi,


apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si
NIDN. 092407401

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Nur Magfirah
Tempat/Tanggal lahir : Sinjai, 23 Oktober 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Syafruddin, S.Si., M.Kes
2. Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

“ANALISIS KANDUNGAN ALKOHOL PADA MINUMAN KHAS SINJAI YANG DIPERJUALBELIKAN DI KECAMATAN SINJAI UTARA KABUPATEN SINJAI DENGAN MENGGUNAKAN METODE KROMATOGRAFI GAS”.

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 27 Agustus 2024



Nur Magfirah

NIM. 105131102920

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Nur Magfirah
Ayah : Jamaluddin
Ibu : Nurbaya
Tempat, Tanggal Lahir : Sinjai, 23 Oktober 2002
Agama : Islam
Alamat : Perumahan Bumi Permata Hijau (Jln. Bumi 18)
Nomor Telepon/HP : 081943244837
Email : nurmagfirahjamal@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

TK Benteng Permai (2007-2008)
SDN 90 Mattumpu (2008-2014)
SMPN 3 Sinjai Utara (2014-2017)
MAN 1 Sinjai (2017-2020)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 27 Agustus 2022**

**“ANALISIS KANDUNGAN ALKOHOL PADA MINUMAN KHAS SINJAI
YANG DIPERJUALBELIKAN DI KECAMATAN SINJAI UTARA
KABUPATEN SINJAI DENGAN MENGGUNAKAN
METODE KROMATOGRAFI GAS”**

ABSTRAK

Latar Belakang : Indonesia sebagai negara dengan keanekaragaman hayati yang sangat kaya, memiliki berbagai jenis tanaman pangan, termasuk singkong. Salah satu pengolahan singkong secara tradisional adalah dengan proses fermentasi menjadi tapai singkong. Masyarakat di Kabupaten Sinjai mengolah tapai singkong menjadi minuman fungsional yang biasa dikenal dengan sebutan minuman khas Sinjai atau minas yang dimanfaatkan sebagai penambah stamina. Pada prosesnya melibatkan *Saccharomyces cerevisiae* yang memiliki kemampuan untuk memecah glukosa menjadi alkohol. Kadar minuman beralkohol diatur dalam peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No.14 tahun 2016 tentang standar keamanan dan mutu minuman beralkohol. Konsumsi minuman yang mengandung alkohol berpotensi menimbulkan masalah kesehatan serius, termasuk gangguan sistem saraf, kardiovaskular dan psikologis.

Tujuan Penelitian : Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui apakah minuman khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai mengandung alkohol dan berapa kadarnya.

Metode Penelitian : Metode penelitian ini adalah uji kualitatif dan uji kuantitatif. Uji kualitatif alkohol dengan metode uji $FeCl_3$, reaksi esterifikasi dan reaksi iodoform. Uji kuantitatif dilakukan dengan metode kromatografi gas.

Hasil : Dari penelitian ini didapatkan hasil dari 5 sampel minuman khas Sinjai, seluruh sampel positif mengandung alkohol. Kadar alkohol pada sampel berturut-turut sampel A sebesar 3.15%; sampel B sebesar 3.97%; sampel C sebesar 3.65%; sampel D sebesar 3.76%; dan sampel E sebesar 3.76%.

Kata Kunci : Minuman khas Sinjai, alkohol, kromatografi gas.

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF MAKASSAR
Undergraduated Thesis, August 27 2024

**“ANALYSIS OF ALCOHOL CONTENT IN SINJAI’S TRADITIONAL
DRINKS TRADED AT NORTH SINJAI IN SINJAI REGENCY
USING GAS CHROMATOGRAPHY METHOD”**

ABSTRACT

Background : Indonesia as a country with very rich biodiversity, has various types of food crops, including cassava. One of the traditional processing of cassava is the fermentation process into cassava tapai. People in Sinjai regency process the cassava tapai into a functional drink that is widely known as Sinjai's traditional drink or Minas which is used as a stamina enhancer. The process involves *Saccharomyces cerevisiae* which has the ability to break down glucose into alcohol. Alcoholic beverage levels are regulated in the Food and Drug Administration regulation No.14 of 2016 concerning safety and quality standards for alcoholic beverages. Consumption of alcohol-containing beverages has the potential to cause serious health problems, including nervous system, cardiovascular and psychological disorders.

Research Objective: The objective of this study was to determine whether the Sinjai's traditional drinks traded in North Sinjai District, Sinjai Regency contain alcohol and the alcohol levels.

Research Methods: This research method is qualitative test and quantitative test. Qualitative test of alcohol was done with $FeCl_3$ test method, esterification reaction and iodoform reaction. Quantitative test was done by gas chromatography method.

Results: From this study obtained the results of 5 sample of Sinjai's traditional drinks, all samples were positive for alcohol. The alcohol content of the samples was 3.15% in sample A; 3.97% in sample B; 3.65% in sample C; 3.76% in sample D; and 3.76% in sample E.

Keywords: Sinjai's traditional drink, alcohol, gas chromatography.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, Segala puji hanya bagi Allah Subhanahu Wa Ta'ala, atas limpahan rahmat dan petunjuk-Nya kepada saya, yang memungkinkan saya menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Analisis Kandungan Alkohol pada Minuman Khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai dengan Menggunakan Metode Kromatografi Gas" tepat pada waktunya. *Allahuma shalli'ala Muhammad* Shalawat dan salam kepada Rasulullah *Shalallahu'alahi Wasallam*. Penulisan skripsi ini dilakukan sebagai bagian dari persyaratan untuk meraih gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

Ucapan terima kasih kepada Kedua orang tua penulis, Bapak Jamaluddin dan Ibu Nurbaya dua orang yang sangat berjasa dalam hidup penulis. Terimakasih atas doa, cinta, kepercayaan dan segala bentuk yang telah diberikan, sehingga penulis merasa terdukung di segala pilihan dan keputusan yang diambil oleh penulis, menjadi suatu kebanggaan memiliki orang tua yang mendukung anaknya untuk mencapai cita-cita. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi untuk kebersamai setiap perjalanan dan pencapaian di hidup penulis.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan sampai pada masa penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini, dengan segala kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. H. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak, C.A selaku Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Bapak Dr. Ir H. Abd. Rakhim Nanda, S.T., M.T., IPU selaku rektor Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp. Gk selaku dekan Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi , penulis haturkan rasa terima kasih atas segala perhatian, nasehat dan bantuannya selaku orang tua wali di kampus selama penulis duduk dibangku kuliah.
5. Bapak Syafruddin, S.Si., M.Kes selaku pembimbing pertama dan Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes selaku pembimbing kedua, atas keikhlasan dan ketulusan dalam meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya serta semangat dan motivasi selama penulis melakukan penelitian, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
6. Ibu apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si selaku penguji pertama dan Bapak Zulkifli, S.Farm., M.Kes selaku penguji kedua, terimakasih atas masukan dan saran yang telah diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen, staf dan laboran Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Makassar, atas semua ilmu, saran dan nasihat yang telah diberikan kepada penulis sejak awal perkuliahan dan selama penyusunan skripsi ini.
8. Kepada Azizah Nursyifa selaku adik penulis yang selalu menjadi alasan penulis untuk lebih keras lagi dalam berjuang untuk sukses. Terimakasih sudah

tumbuh menjadi anak dan adik yang baik, banyak harap dan doa, semoga selalu sehat dan bahagia.

9. Kepada Nurmawaddah selaku sahabat penulis sejak kecil, terimakasih atas semua doa, semangat, dukungan dan motivasi yang telah diberikan serta selalu menjadi tempat penulis bercerita.
10. Kepada Maulia zalzadila, Aliyah Putri Rosidin, Syurliana Hidayati dan Ulfa Nur Alyani selaku sahabat penulis dari awal masuk perkuliahan hingga saat ini, terimakasih atas setiap waktu yang diluangkan dan kebaikan yang diberikan kepada penulis selama ini.
11. Kepada ica, irda, zahwa, putri dan sinta selaku sahabat penulis di sekolah menengah atas, terima kasih sudah ada dan selalu menemani, memberikan semangat, doa dan keceriaan kepada penulis.
12. Sahabat seperjuangan farmasi 2020 kelas A, kelas B dan C terkhusus Alphatrisiklik 20 (20A) yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran, terima kasih sudah menjadi keluarga dan turut menyempurnakan perjalanan kuliah ini. Setiap pertemuan ada perpisahan, tetapi seperti kata ayah pidi baiq “jangan bersedih karena kita berpisah, tapi bersenanglah karena kita pernah ada” selamat berpetualang di level kehidupan selanjutnya. *See you on top!*
13. *Last but not least* kepada Nur magfirah, diri saya sendiri, atas segala kerja keras dan semangatnya dalam menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Terima kasih untuk tidak menyerah dan terima kasih sudah bertahan. *Proud of you!*

Semoga Allah Subhanahu wa ta'ala memberikan balasan yang berlipat ganda kepada semua pihak yang telah memberikan bantuan. Penulis sangat berharap kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk perbaikan selanjutnya. Hanya kepada Allah SWT penulis menyerahkan segalanya, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan seluruh pembaca. *Billahi fii sabililhaq fastabiqul khairat.*

Wassalamu Alaikum Warahmatullahi Wabaratu

Makassar, 27 Agustus 2024
Penulis,

Nur Magfirah
NIM. 105131102920



DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PANITIA SIDANG UJIAN	iii
PERNYATAAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Minuman Beralkohol	6
B. Minuman Khas Sinjai	13
C. Fermentasi	17
D. <i>Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN	26
A. Desain Penelitian	26
B. Tempat dan Waktu Penelitian	26

C. Populasi dan Sampel	26
D. Teknik Pengambilan Sampel.....	27
E. Alat dan Bahan.....	27
F. Prosedur Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	30
A. Hasil Penelitian	30
B. Pembahasan.....	32
BAB V PENUTUP.....	35
A. Kesimpulan	35
B. Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN.....	38



DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 Tabel Penggolongan Minuman Beralkohol.....	6
Tabel II. 2 Komposisi Zat Gizi Singkong Per 100 Gram Bahan	14
Tabel II. 3 Komposisi kimia madu per 100 gram	16
Tabel II. 4 Jenis gas yang sering digunakan pada kromatografi GC	23
Tabel IV. 1 Data Pengujian Kualitatif Alkohol dengan Uji FeCl_3	30
Tabel IV. 2 Data Pengujian Kualitatif Alkohol dengan Esterifikasi.....	30
Tabel IV. 3 Data Pengujian Kualitatif Alkohol dengan Iodoform.....	31
Tabel IV. 4 Data Pengujian Kuantitatif	31
Tabel 2.2. 1 Tabel pengukuran Kurva Kalibrasi Standar Etanol	43

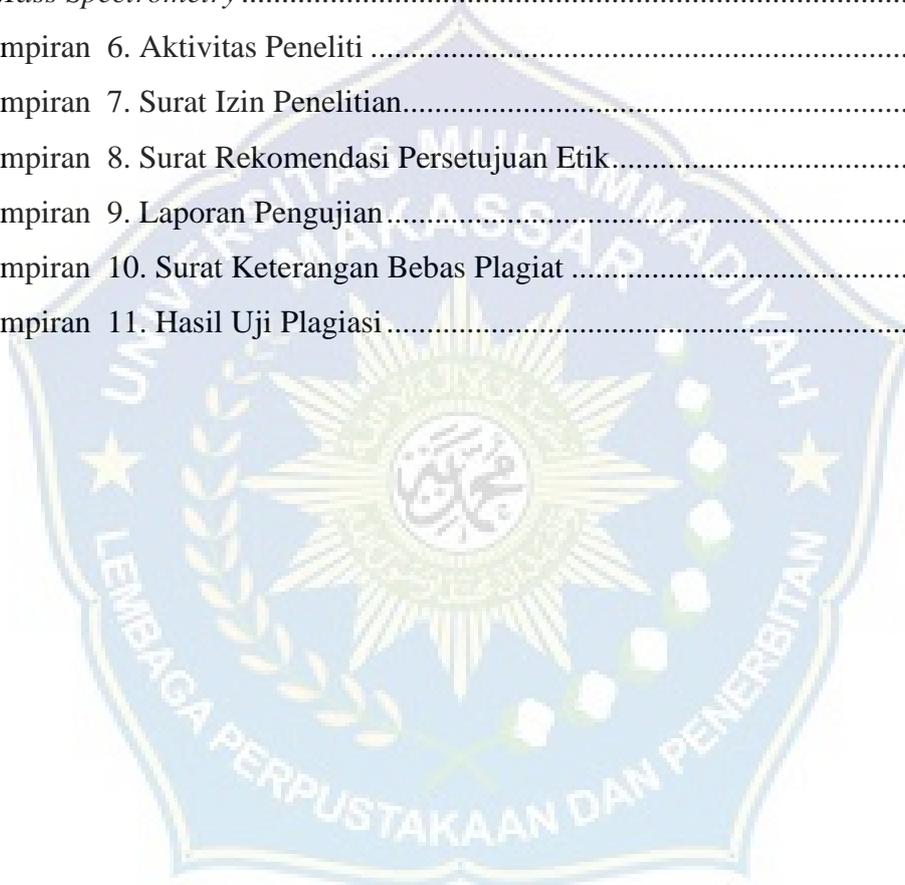


DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Rumus Struktur Etanol	6
Gambar II. 2 Dasar biokimia dari fermentasi bahan pangan	18
Gambar II. 3 Instrumen <i>Gas Chromatography Mass Spektrometry</i>	22
Gambar 2.2. 1 Grafik kurva kalibrasi standar etanol	43
Gambar 4.1. 1 Hasil Uji FeCl ₃ Sampel A	47
Gambar 4.1. 2 Hasil Uji FeCl ₃ Sampel B	47
Gambar 4.1. 3 Hasil Uji FeCl ₃ Sampel C	47
Gambar 4.1. 4 Hasil Uji FeCl ₃ Sampel D	47
Gambar 4.1. 5 Hasil Uji FeCl ₃ Sampel E.....	47
Gambar 4.2. 1 Hasil Uji Iodoform Sampel A	48
Gambar 4.2. 2 Hasil Uji Iodoform Sampel B.....	48
Gambar 4.2. 3 Hasil Uji Iodoform Sampel C.....	48
Gambar 4.2. 4 Hasil Uji Iodoform Sampel D	48
Gambar 4.2. 5 Hasil Uji Iodoform Sampel E.....	48
Gambar 4.3. 1 Hasil Uji Esterifikasi Sampel A	49
Gambar 4.3. 2 Hasil Uji Esterifikasi Sampel B	49
Gambar 4.3. 3 Hasil Uji Esterifikasi Sampel C	49
Gambar 4.3. 4 Hasil Uji Esterifikasi Sampel D	49
Gambar 4.3. 5 Hasil Uji Esterifikasi Sampel E.....	49
Gambar 5. 1 Kromatogram Sampel A.....	50
Gambar 5. 2 Kromatogram Sampel B.....	50
Gambar 5. 3 Kromatogram Sampel C.....	50
Gambar 5. 4 Kromatogram Sampel D.....	51
Gambar 5. 5 Kromatogram Sampel E.....	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja	38
Lampiran 2. Perhitungan.....	42
Lampiran 3. Gambar Sampel Minuman Khas Sinjai	46
Lampiran 4. Uji Kualitatif Minuman Khas Sinjai.....	47
Lampiran 5. Uji Kuantitatif Minuman Khas Sinjai dengan <i>Gass Chromatography</i> – <i>Mass Spectrometry</i>	50
Lampiran 6. Aktivitas Peneliti	52
Lampiran 7. Surat Izin Penelitian.....	53
Lampiran 8. Surat Rekomendasi Persetujuan Etik.....	54
Lampiran 9. Laporan Pengujian.....	55
Lampiran 10. Surat Keterangan Bebas Plagiat	60
Lampiran 11. Hasil Uji Plagiasi.....	61



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang sangat kaya akan keanekaragaman hayati, termasuk kekayaan tumbuhan pangannya. Terdapat berbagai macam jenis tanaman pangan seperti padi, gandum dan umbi-umbian. Singkong merupakan salah satu tanaman pangan dari jenis umbi-umbian yang sangat banyak diolah menjadi makanan ataupun minuman, kandungan nutrisi pada singkong sangat tinggi sehingga bermanfaat bagi kesehatan. Singkong mengandung cukup tinggi kalori sehingga dapat menjadi sumber utama bahan bakar pembangkit energi tubuh (Kirani, 2021). Salah satu pengolahan singkong secara tradisional adalah dengan proses fermentasi menjadi tapai singkong. Masyarakat di Kabupaten Sinjai mengolah tapai singkong menjadi minuman fungsional yang biasa dikenal dengan sebutan “Minas” yang dimanfaatkan sebagai penambah stamina. Minuman khas dari Kabupaten Sinjai ini sangat diminati masyarakat lokal maupun wisatawan karena rasanya yang khas dan enak serta dapat dinikmati semua kalangan mulai dari anak-anak hingga orang dewasa.

Minas dibuat dengan cara fermentasi yang berbahan dasar singkong, madu, tuak manis, kelapa muda, telur, air kelapa, air gula, susu dan dapat ditambahkan buah-buahan lain. Menurut (N. Sari et al., 2020) minas ini memiliki kandungan bakteri probiotik sehingga dapat bermanfaat untuk kesehatan pencernaan dan meningkatkan sistem kekebalan tubuh. Pada

proses fermentasi melibatkan khamir *Saccharomyces cerevisiae* yang memiliki kemampuan untuk memecah glukosa menjadi alkohol dan karbondioksida (Berlian et al., 2016). Karena mengandung alkohol dari proses fermentasi, minas dapat dikategorikan sebagai minuman beralkohol. Berdasarkan penelitian (Hasanah et al., 2013) kadar etanol pada tapai singkong berturut-turut sebesar 0.844%, 2.182%, 4.904%, 6.334% dan 11.811%. Lama fermentasi juga berpengaruh pada tingginya kadar alkohol pada tapai singkong. Penelitian yang dilakukan oleh (Rahmawati, 2019) menggunakan metode titrimetri didapatkan kadar alkohol pada 10 sampel minas berturut-turut yaitu 0.1338%, 0.1758%, 0.1835%, 0.1804%, 0.1628%, 0.2069%, 0.1447%, 0.1369%, 0.2940% dan 0.1804%.

Minuman beralkohol merupakan minuman yang didalamnya terdapat etil alkohol atau etanol (C_2H_5OH) yang dibuat dari hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi (BPOM RI, 2016). Kadar minuman beralkohol diatur dalam Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan No.14 tahun 2016 tentang standar keamanan dan mutu minuman beralkohol.

Konsumsi alkohol yang berlebihan dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan baik dikonsumsi dalam jangka pendek maupun jangka panjang. Gangguan tersebut diantaranya adalah gangguan sistem saraf pusat, gangguan kardiovaskular, gangguan pencernaan serta gangguan pada kehamilan. Konsumsi alkohol juga dapat menyebabkan gangguan psikologis. Perubahan dan penyimpangan perilaku serta pola pikir dapat

mengarah pada perilaku kekerasan dan kriminalitas, sehingga membahayakan diri pengonsumsi alkohol dan orang lain (Tritama, 2015).

Menurut World Health Organization (WHO, 2018) konsumsi alkohol berkontribusi terhadap 3 juta kematian setiap tahun di seluruh dunia, serta menyebabkan masalah kesehatan dan kecacatan pada jutaan orang. Secara keseluruhan sekitar 5,1% penyakit di dunia disebabkan oleh alkohol. Berdasarkan fatwa (MUI, 2018) produk minuman hasil fermentasi yang mengandung alkohol atau etanol di atas 0,5% tidak memenuhi salah satu kriteria kehalalan. Karena hukum islam telah mengatur terkait dengan kehalalan produk makanan dan minuman maka validasi dan verifikasi halal menjadi perhatian besar terkait dengan kandungan dan kadar alkoholnya.

Bagi umat islam kebutuhan makanan dan minuman harus memenuhi unsur halal. Sesuai dengan firman Allah SWT dalam QS. Al-Baqarah ayat 168 :

يَا أَيُّهَا النَّاسُ كُلُوا مِمَّا فِي الْأَرْضِ حَلْالًا طَيِّبًا وَلَا تَتَّبِعُوا خُطُوَاتِ الشَّيْطَانِ إِنَّهُ لَكُمْ عَدُوٌّ مُّبِينٌ

Terjemahnya :

“Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik yang terdapat di bumi dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu”.

Ayat di atas menjelaskan bahwa islam sangat memperhatikan masalah makan dan minum. Oleh karena itu, dianjurkan untuk mengonsumsi makanan dan minuman yang halal dan baik tidak hanya dari

segi kandungannya, tetapi juga cara memperolehnya. Artinya minuman khas Sinjai perlu *halalan thayyiban*.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan analisis mendalam mengenai kandungan alkohol pada minuman khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai dengan menggunakan *Gas Chromatography-Mass Spectrometry*. Metode ini dapat memisahkan senyawa dengan sangat baik bahkan dalam campuran kompleks, sensitivitasnya tinggi, waktu analisis cepat serta dapat mengukur jenis dan jumlah senyawa dalam sampel (Sembiring, 2019). Sehingga penelitian ini berjudul “Analisis kandungan Alkohol pada Minuman Khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai dengan Menggunakan Metode Kromatografi Gas”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas dapat dirumuskan permasalahan yaitu :

1. Apakah minuman khas sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai mengandung alkohol?
2. Berapa kadar alkohol pada minuman khas sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

1. Mengetahui ada tidaknya kandungan alkohol pada minuman khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai.
2. Mengetahui kadar alkohol pada minuman khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai dengan menggunakan metode kromatografi gas.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa (peneliti)
Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan mengenai kandungan alkohol dalam minuman khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai.
2. Bagi ilmu pengetahuan
Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan rujukan untuk penelitian selanjutnya mengenai kandungan alkohol pada minuman khas Sinjai.
3. Bagi Pemerintah
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada Kementerian Kesehatan dan Badan Pengawas Obat dan Makanan untuk melakukan pengawasan terhadap produk minuman yang mengandung alkohol agar sesuai dengan aturan batas kadar alkohol yang ditetapkan oleh pemerintah.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

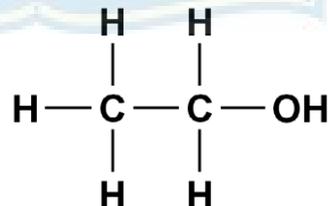
A. Minuman Beralkohol

Minuman beralkohol merupakan minuman yang di dalamnya terdapat etil alkohol atau etanol (C_2H_5OH) yang dibuat dari hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi. Minuman beralkohol terbagi menjadi 3 golongan yaitu (BPOM RI, 2016) :

Tabel II. 1 Tabel Penggolongan Minuman Beralkohol

Golongan	Persen Kadar
Golongan A	Sampai dengan 5%
Golongan B	Lebih dari 5-20%
Golongan C	Lebih dari 20-55%

Etil alkohol atau etanol, umumnya disebut dengan alkohol merupakan cairan mudah menguap, jernih, tidak berwarna, bau khas dan menyebabkan rasa terbakar pada lidah. Mudah menguap walaupun pada suhu rendah, mendidih pada suhu 78° dan mudah terbakar (Depkes RI, 2020).



Gambar II. 1 Rumus Struktur Etanol

(Sumardjo, 2009)

Etanol berperan sebagai pelarut, antiseptik, dan minuman. Selain itu juga sebagai bahan tambahan pangan, bahan dalam industri farmasi, dan sebagai bahan bakar. Etanol yang terkandung dalam minuman merupakan penekan susunan saraf pusat dan juga dapat menimbulkan efek berbahaya pada pankreas, saluran pencernaan, otot, darah, jantung, kelenjar endokrin, sistem pernafasan, perilaku seksual, dan efek-efek pada bagian tubuh lainnya, sekaligus sebagai penyebab terjadinya sindrom alkohol fetus (Nurwijaya & Ikawati, 2009).

Batas maksimal kandungan Metanol pada Minuman Beralkohol yaitu tidak lebih dari 0,01% b/v yang dihitung dari persentase berat Metanol terhadap volume total Minuman Beralkohol. Metil Alkohol atau Metanol adalah senyawa kimia dengan rumus CH_3OH yang umumnya digunakan sebagai pelarut pengekstraksi dan bersifat toksik bagi manusia (BPOM Republik Indonesia, 2021)

Jenis jenis minuman beralkohol Menurut Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia No.71 Tahun 2012 tentang pengendalian dan pengawasan industri minuman beralkohol diantaranya (Perindustrian, 2012) :

1) Anggur

Anggur adalah minuman beralkohol yang merupakan hasil peragian sempurna atau parsial dari buah anggur dan atau produk yang berasal dari buah anggur atau campurannya.

2) Anggur beras (*Rice Wine*)

Anggur beras (*Rice Wine*) adalah minuman beralkohol yang diperoleh dari peragian beras atau biji-bijian lain.

3) Anggur buah (*Fruit Wine*)

Anggur buah (*Fruit Wine*) adalah minuman beralkohol yang diperoleh dari peragian sempurna atau parsial dari lumatan buah atau produk yang berasal dari buah tersebut (misal : sari buah).

4) Anggur fortifikasi (*fortified wine*)

Anggur fortifikasi (*fortified wine*) adalah anggur yang telah ditambah spirit anggur dan/atau brandy atau campurannya sehingga memenuhi ketentuan untuk *sherry, port, medeira, marsala, muscat, tokay, frontignac, angelica, malaga, malvasia* atau *malmsey*.

5) Anggur lokal

Anggur lokal adalah minuman beralkohol dari hasil peragian sempurna dalam parsial dari buah-buahan dan diberi tambahan rempah-rempah.

6) Arak (Samsu)

Arak (Samsu) adalah spirit yang diperoleh dari penyulingan hasil peragian lumatan beras, sorgum atau molases.

7) Bir (*Pilsener, Lager, Ale, Stout*)

Bir (*Pilsener, Lager, Ale, Stout*) adalah minuman mengandung etanol (C_2H_5OH) sebagai hasil proses fermentasi khamir (*yeast*) terhadap bahan baku malt, dan/atau barley, hops (*Humulus lupulus*) dan air yang memberikan aroma, rasa dan sifat khas bir.

8) Brandy

Brandy adalah spirit yang diperoleh dari penyulingan anggur dan dimatangkan dalam tong kayu selama tidak kurang dari 2 (dua) tahun.

9) Brandy buah (Fruit Brandy)

Brandy buah (Fruit Brandy) adalah spirit yang diperoleh dari penyulingan cairan beralkohol (liquor) hasil fermentasi buah selain buah anggur.

10) *Carbonated Wine*

Carbonated Wine adalah anggur yang ditambahkan karbondioksida setelah dibotolkan.

11) *Champagne*

Champagne adalah *Sparkling Wine* yang diperoleh dengan peragian dalam botol dengan kapasitas tidak lebih dari 5 (lima) liter dan didiamkan (*aging*) selama tidak kurang dari 6 (enam) bulan.

12) Cider

Cider adalah minuman beralkohol yang diperoleh dari peragian sempurna atau parsial dari lumatan buah apel dan/atau produk yang berasal dari buah apel (misal : sari apel, konsentrat apel) dengan ketentuan penambahan sari buah tidak lebih dari 25%.

13) Gin (*Genever*)

Gin (*Genever*) adalah spirit yang ditambah *Junifer fructus* sebagai aroma dengan atau tanpa penambahan gula.

14) *Honey Wine, Mead*

Honey Wine, Mead adalah minuman beralkohol yang diperoleh dari peragian campuran madu dengan air atau dengan sari buah, atau campuran madu, air dan sari buah dengan atau tanpa penambahan herbal atau rempah-rempah, dan bahan tambahan makanan yang diizinkan.

15) *Liqueur (Liqueur)*

Liqueur (Liqueur) adalah minuman beralkohol yang diperoleh dengan mencampur atau menyuling spirit dengan atau bersama buah-buahan, bunga, daun atau sayuran lain atau sarinya, dalam bentuk tunggal atau campuran atau dengan ekstrak yang berasal dari penyulingan, infus, perkolasi atau maserasi bahan-bahan tersebut diatas dengan atau tanpa penambahan gula.

16) *Low Alcohol Wine*

Low Alcohol Wine adalah *Reduced Alcohol Wine* dengan kadar etanol (C_2H_5OH) tidak lebih dari 1,15% v/v.

17) *Malt Wine*

Malt Wine adalah anggur yang ditambah dengan sari malt.

18) *Meat Wine* atau *Beef Wine*

Meat Wine atau *Beef Wine* adalah anggur yang ditambah dengan sari daging atau sari daging sapi.

19) *Quinine Tonic Wine*

Quinine Tonic Wine adalah anggur yang ditambahkan kinina atau senyawa dari kinina.

20) *Reduced Alcohol Wine*

Reduced Alcohol Wine adalah anggur yang dikurangi kadar etanol (C_2H_5OH)nya dengan cara selain pengenceran dengan air.

21) Rum

Rum adalah spirit yang diperoleh dari penyulingan cairan beralkohol (liquor) hasil peragian produk tebu dan dimatangkan dalam atong kayu selama tidak kurang dari 2 (dua) tahun.

22) *Sparkling Wine*

Sparkling wine adalah anggur yang karena peragian sempurna atau parsial terhadap gula yang dikandungnya, mengandung karbon dioksida yang lebih banyak.

23) Spirit

Spirit adalah minuman ringan sulingan beralkohol yang diperoleh dari penyulingan cairan beralkohol hasil fermentasi bahan makanan.

24) Spirit anggur (*grape spirit*)

Spirit anggur (*grape spirit*) adalah spirit yang diperoleh dari penyulingan anggur dan/atau hasil sampingan pembuatan anggur dan/atau cairan beralkohol hasil fermentasi lumatan buah anggur kering.

25) Tuak (*Toddy*)

Tuak (*Toddy*) adalah minuman keras yang diperoleh dari peragian dan nira kelapa atau aren dengan atau tanpa bahan pengawet yang diizinkan.

26) *Vegetable Wine*

Vegetable Wine adalah minuman beralkohol yang diperoleh dari peragian dari produk yang berasal dari sayuran, atau sari sayuran dan bagian lain sayuran, dengan atau tanpa penambahan bahan tambahan makanan yang diizinkan.

27) *Vodka*

Vodka adalah spirit yang diperoleh dari penyulingan cairan beralkohol (*liquor*) hasil peragian biji-bijian (*grain*) dan sesudah penyulingan ditambahkan arang atau karbon aktif.

28) *Whisky (Whiskey)*

Whisky (Whiskey) adalah spirit yang diperoleh oleh penyulingan cairan beralkohol (*liquor*) hasil peragian lumatan sereal atau hasil olahannya dan dimatangkan dalam tong kayu selama tidak kurang dari 2 (dua) tahun.

29) *Wine Cocktail ; Flavoured Wine dan Wine Aperitif*

Wine Cocktail ; Flavoured Wine dan Wine Aperitif adalah anggur atau anggur fortifikasi yang ditambahkan salah satu atau campuran dari *Vegetable Bitters* ; bahan aroma, sari buah, bahan aroma buah, herbal kering dan/atau aromanya, dengan jumlah anggur atau Anggur Fortifikasi yang digunakan tidak kurang dari 700 ml/l.

30) *Flavored alcoholic beverages (Alcopops)*

Flavored alcoholic beverages (Alcopops) adalah minuman beralkohol berkarbonasi yang terbuat dari hasil fermentasi atau hasil destilasi dengan penambahan bahan tambahan pangan lain dan/atau BTP (bahan tambahan pangan).

B. Minuman Khas Sinjai

Minuman khas Sinjai, yang dikenal sebagai Minas adalah sebuah minuman tradisional yang berasal dari Sinjai, Sulawesi Selatan. Masyarakat Sinjai yang sebagian besar nelayan, memerlukan minuman penghangat badan dan penambah stamina, maka lahirlah minuman khas Sinjai ini. Minas terbuat dari fermentasi singkong dan memiliki beberapa tambahan seperti madu, susu, dan air kelapa.

Adapun komponen bahan minuman khas sinjai diantaranya :

1. Singkong

Singkong dengan nama latin *Manihot esculenta* merupakan tumbuhan berbatang lunak atau mudah patah. Singkong berbatang bulat dan bergerigi karna bekas dari pangkal tangkai daun, bagian tengahnya bergabus dan termasuk tumbuhan yang tinggi. Ketinggian singkong mencapai 1-4 meter. Perawatannya mudah dan produktif. Daun singkong memiliki tangkai panjang dan helaian daunnya menyerupai telapak tangan, tiap tangkai mempunyai sekitar 3-8 helai daun, dan daun singkong termasuk daun majemuk dengan anak daun berbentuk elips

yang berujung runcing. Tangkai daun tersebut berwarna kuning, hijau, atau merah (Sunnara & Isvandiary, 2009).

Tabel II. 2 Komposisi Zat Gizi Singkong Per 100 Gram Bahan

Komponen	Jumlah
Air (g)	61.4
Energi (Kal)	154
Protein (g)	1.0
Lemak (g)	0.3
Karbohidrat (g)	36.8
Serat (g)	0.9
Abu (g)	0.5
Kalsium (mg)	77
Fosfor (mg)	24
Besi (mg)	1.1
Natrium (mg)	2
Kalium (mg)	394.0
Tembaga (mg)	0.30
Seng (mg)	0.4
Retinol (mcg)	0
B Karoten (mcg)	0
Karoten total (mcg)	0
Thiamin (mg)	0.06
Riboflavin (mg)	0.10
Niasin (mg)	0.5
Vitamin C	31

Sumber : Tabel Komposisi Pangan Indonesia (Kemenkes RI, 2020)

Pembuatan tape singkong dilakukan dengan beberapa tahap yaitu pencucian, perendaman, pemasakan, serta penambahan ragi. Ragi mengandung mikroorganisme yang mengubah karbohidrat menjadi gula

sederhana yang selanjutnya diubah lagi menjadi alkohol. Mikroorganisme dalam ragi tape bekerja secara sinergetik. *Aspergillus* untuk menyederhanakan amilum, sedangkan *Saccharomyces sp* dan *Candida sp* mengubah gula yang dihasilkan dari penguraian pati oleh *Aspergillus* menjadi alkohol dan zat organik lainnya. Alkohol kemudian diubah menjadi asam cuka oleh *Acetobacter* (Islami, 2018).

2. Susu

Susu merupakan bahan pangan yang tersusun atas berbagai nilai nutrisi yang tinggi. Komposisi penyusunnya terdiri dari air, protein, karbohidrat, lemak, mineral dan vitamin yang membuat susu memiliki nilai fungsional bagi kesehatan. Susu juga merupakan media yang baik untuk pertumbuhan mikroba yang akan mengakibatkan susu mengalami perubahan bau, warna, perubahan rasa, dan tekstur yang menyimpang. Dalam hal ini untuk memperbaiki mikroba perusak pada susu berupa mikroba patogen, banyak dilakukan pemanfaatan mikroorganisme yang dapat menimbulkan perubahan-perubahan yang dikehendaki pada susu (Hanum et al., 2021)

3. Madu

Madu merupakan pemanis tertua yang pertama kali dikenal dan digunakan oleh manusia jauh sebelum mengenal gula. Secara umum madu berkhasiat untuk menghasilkan energi, meningkatkan daya tahan tubuh dan meningkatkan stamina. Madu dapat dijadikan sebagai

pemanis, pengawet alami dan berbagai macam vitamin dan mineral.
(Suranto, 2004)

Tabel II. 3 Komposisi kimia madu per 100 gram

Komposisi	Jumlah
Kalori	328 kal
Kadar Air	17,2 g
Protein	0,5 g
Karbohidrat	82,4 g
Abu	0,2 g
Tembaga	4,4 – 9,2 mg
Fosfor	1,9 – 6,3 mg
Besi	0,06-1,5 mg
Mangan	0,02-0,4 mg
Magnesium	1,2-3,5 mg
Thiamin	0,1 mg
Riboflavin	0,02 mg
Niasin	0,20 mg
Lemak	0,1 g
pH	3,9
Asam total	43,1 ,g

Sumber : khasiat dan manfaat madu herbal (Suranto, 2004)

4. Air Kelapa

Air kelapa secara alami mempunyai komposisi mineral dan gula yang sangat baik, sehingga mempunyai keseimbangan elektrolit seperti cairan tubuh. Air kelapa muda memiliki kandungan air sebesar 95,5%, protein 0,1%, lemak kurang dari 0,1%, karbohidrat 4,0%, dan abu 0,4%. Air kelapa muda juga mengandung vitamin C 2,2-3,4 mg/100 ml, dan vitamin B kompleks yang terdiri atas asam nikotinat, asam pantotenat,

biotin, asam folat, vitamin B1, dan sedikit piridoksin. Selain itu air kelapa muda juga mengandung sejumlah mineral, yaitu kalsium (15 mg), nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, klorin, sulfur, dan besi. Kandungan mineral K pada air kelapa adalah yang tertinggi, baik pada air kelapa tua maupun air kelapa muda. Mengonsumsi mineral K yang tinggi dapat menurunkan hipertensi, serta membantu mempercepat absorpsi obat-obat dalam darah. Air kelapa secara umum juga memiliki khasiat untuk menetralkan racun. Kandungan nutrisi yang besar dalam air kelapa memungkinkan untuk diolah menjadi aneka minuman, makanan dan obat yang menyehatkan bagi manusia (Putri, 2019).

C. Fermentasi

Proses fermentasi yaitu pengolahan pangan yang dilakukan dengan memanfaatkan mikroba untuk menghasilkan produk olahan baru. Proses ini juga mengubah rasa, aroma dan tekstur pada makanan yang memiliki nilai gizi tinggi serta memudahkan proses pencernaan dalam tubuh. Pada proses fermentasi akan ada pemecahan substrat oleh mikroba menghasilkan alkohol, karbondioksida, atau asam organik. Fermentasi dibagi menjadi dua jenis, yaitu (Sari, 2023) :

1. Homofermentatif, yaitu fermentasi yang produk akhirnya hanya berupa asam laktat. Contoh homofermentatif adalah proses fermentasi yang terjadi pada pembuatan yoghurt.

- Heterofermentatif, yaitu fermentasi yang produk akhirnya berupa asam laktat dan etanol sama banyak. Contoh proses fermentasi yang terjadi dalam pembuatan tape.

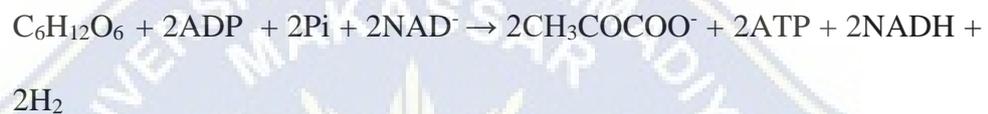
Bahan dasar yang digunakan dalam fermentasi alkohol dapat dibagi menjadi tiga kelompok. Pertama : bahan yang mengandung sakarida seperti buah-buahan, gula tebu, gula bit, tetes dan madu. Kedua : bahan berpati seperti biji-bijian, ubi jalar, dan singkong. Ketiga : bahan yang mengandung selulosa, hemiselulosa dan lignin seperti tanaman berserat dan tahu. Ada sejumlah mikroorganisme yaitu khamir atau yang biasa disebut dengan ragi memiliki kemampuan untuk menghasilkan alkohol. Khamir merupakan jamur bersel satu yang mikroskopik, tidak berflagela. Pada fermentasi alkohol paling umum digunakan khamir *Saccharomyces cerevisiae* (Rahayu & Kuswanto, 1988)

Khamir cenderung memfermentasikan substrat karbohidrat untuk menghasilkan etanol bersama sedikit produk akhir lainnya, melalui jalur embden mayerhoff atau glikolisis (Buckle, 1987).

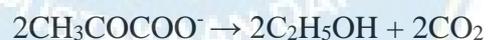


Gambar II. 2 Dasar biokimia dari fermentasi bahan pangan

Fermentasi etanol oleh *Saccharomyces cerevisiae* adalah proses biologis yang mengubah glukosa menjadi etanol dan karbon dioksida. Proses ini terjadi melalui beberapa tahapan yang melibatkan reaksi kimia yang kompleks. Fermentasi dimulai dengan glikolisis, di mana satu molekul glukosa ($C_6H_{12}O_6$) dipecah menjadi dua molekul piruvat (CH_3COCOO^-). Proses ini berlangsung dalam sitoplasma sel dan menghasilkan energi dalam bentuk ATP dan NADH. Persamaan reaksi glikolisis adalah sebagai berikut (Walker & Stewart, 2016) :



Setelah glikolisis, piruvat yang dihasilkan akan mengalami dekarboksilasi, di mana satu molekul karbon dioksida (CO_2) dilepaskan, menghasilkan asetaldehid. Kemudian, asetaldehid akan direduksi menjadi etanol (C_2H_5OH) dengan bantuan enzim zymase yang terdapat dalam *Saccharomyces cerevisiae*. Persamaan reaksi untuk tahap ini adalah (Walker & Stewart, 2016) :



Secara keseluruhan, dari satu molekul glukosa dihasilkan dua molekul etanol dan dua molekul karbon dioksida. Proses ini berlangsung dalam kondisi anaerob, artinya tidak memerlukan oksigen. Reaksi fermentasi etanol (Walker & Stewart, 2016):



Lama penyimpanan juga mempengaruhi kadar alkohol pada minuman khas Sinjai, sesuai dengan penelitian (Hasanah et al., 2013) dimana dalam selang waktu 1-7 hari kadar etanol dalam tapai singkong terus meningkat, sedangkan setelah 7 hari kadar etanol dalam tapai menurun. Hal ini dikarenakan pada hari ke 7 *Saccharomyces cerevisiae* memasuki fase stasioner, dimana fase ini jumlah mikroba yang hidup sebanding dengan jumlah mikroba yang mati. Dengan demikian semakin berkurang jumlah nutrisi *Saccharomyces cerevisiae* dan substrat, sehingga *Saccharomyces cerevisiae* akan semakin menurun dan tidak mampu memproduksi alkohol.

D. Gas Chromatography-Mass Spectrometry (GC-MS)

Kromatografi gas (*Gas Chromatography*) merupakan suatu teknik analisis yang didasarkan pada pemisahan fisik zat organik atau anorganik yang stabil pada pemanasan dan mudah diuapkan (Sari, 2010).

Prinsip kerja pada kromatografi gas yaitu pemisahan didasarkan pada distribusi komponen-komponen senyawa dalam campurannya terhadap fase diam di dalam kolom. Pada pemisahan dengan metode ini, analit sampel cair diuapkan kemudian dibawa oleh fase gerak bermigrasi melalui fase diam di dalam kolom dengan kecepatan tertentu (berdasarkan distribusinya antara fase diam dan fase gerak) dan akan terelusi berdasarkan kenaikan titik didih dan interaksinya dengan fase diam (Leba, 2017).

Spektrometri Massa (*Mass Spectrometry*) merupakan teknik analisis dengan mengubah senyawa dari suatu sampel menjadi ion-ion yang

bergerak cepat, yang dipisahkan menurut perbandingan massa terhadap muatan (Sembiring, 2019).

Metode analisis GCMS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) adalah dengan membaca spektra yang terdapat pada kedua metode yang digabung tersebut. Pada spektra kromatografi gas, banyaknya senyawa yang terkandung pada sampel dapat terlihat dari banyaknya puncak (*peak*). Berdasarkan waktu retensi yang telah diketahui dari literatur, dapat diketahui senyawa apa saja yang ada dalam sampel. Langkah selanjutnya adalah memasukkan senyawa yang diduga kedalam spektrometri massa. Hal ini dikarenakan salah satu penerapan kromatografi gas adalah memisahkan senyawa-senyawa dari suatu sampel. Kemudian, didapatkan hasil dari spektra spektrometri massa pada grafik yang berbeda (Sembiring, 2019).

Prinsip kerja dari GCMS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) adalah kromatografi gas menggunakan kolom kapiler yang tergantung pada dimensi kolom itu (panjang, diameter dan ketebalan film) serta sifat fase (misalnya 5% fenil polisiloksan). Perbedaan sifat kimia antara molekul-molekul yang berbeda dalam suatu campuran dipisahkan dari molekul dengan melewati sampel sepanjang kolom. Molekul-molekul memerlukan jumlah waktu yang berbeda (disebut waktu retensi) untuk keluar dari kromatografi gas, dan ini memungkinkan spektrometer massa untuk menangkap, ionisasi, mempercepat, membelokkan, dan mendeteksi molekul terionisasi secara terpisah. Spektrometer massa melakukan hal ini

dengan memecah masing-masing molekul menjadi terionisasi mendeteksi fragmen menggunakan massa untuk mengisi rasio (Weranita, 2021).

Hasil yang didapatkan dari kedua teknik ini adalah tak lain hasil dari masing-masing spektra. Untuk spektra kromatografi gas, hasil terpenting yang didapat adalah waktu retensi untuk tiap senyawa dalam sampel. Sedangkan untuk spektra spektrometri massa adalah massa molekul relatif dari senyawa sampel tersebut (Sembiring, 2019).



Gambar II. 3 Instrumen *Gas Chromatography Mass Spectrometry*

(Dokumentasi pribadi)

Komponen sebuah Kromatografi gas umumnya terdiri dari (Rubiyanto, 2016) :

1. Gas pembawa

Gas pembawa adalah istilah alternatif untuk fase gerak dalam kromatografi gas. Gas ini terdapat pada suatu tanki bertekanan sangat tinggi (± 150 atm). Persyaratan gas pembawa yang ideal mencakup :

- a. Bersifat inert
- b. Murni, murah dan mudah didapatkan

- c. Pemilihan gas pembawa sangat bergantung pada jenis detektor yang digunakan
- d. Sistem pendukung gas pembawa harus menyediakan *molecular sieves* sebagai bahan untuk menghilangkan air dan kontaminan lain
- Beberapa jenis gas yang paling umum digunakan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel II. 4 Jenis gas yang sering digunakan pada kromatografi GC

Gas	Konduktivitas termal ($108 \text{ w m}^{-1} \text{ k}^{-1}$)	Viskositas (10^{-3} pa.s)	Densitas (kg m^{-3})	Aplikasi gas
Helium	14,07	186	0,1785	Pembawa
Nitrogen	2,39	166	1,2505	Pembawa
Argon	1,67	212	1,7839	Pembawa
Neon	4,56	298	0,8999	Pembawa
Hidrogen	16,75	84	0,0899	Pembawa Pembakar
Oksigen	2,43	192	1,4289	Pembakar
Udara	2,39	171	1,2928	Pembakar

2. Pengatur aliran dan tekanan gas pembawa

Kecepatan aliran gas mempengaruhi kerja kolom, maka diperlukan pengaturan yang tepat untuk mendukung proses kerja dalam kolom. Pengatur ini disebut juga pengurang Dragger, yang bekerja dengan baik pada tekanan 2,5 atm. Nilai tipikal kecepatan alir gas dikaitkan dengan diameter luar (OD) dari kolom adalah :

1/4" OD, kecepatan alirnya = 75 mL/menit

1/8" OD, kecepatan alirnya = 25 mL/menit

3. Tempat injeksi sampel (*Injection port*)

Fungsi dasar injektor adalah mengubah fase sampel menjadi gas atau uap. Volume injeksi tergantung pada fase sampel. 0,5-50 mL untuk sampel gas dan 0,2-20 μ L untuk cairan.

4. Kolom

Umumnya tampak luar suatu kolom adalah tabung berbentuk kumparan akan tetapi terdapat pula kolom yang berbentuk lurus atau melengkung seperti huruf V/W. Tabung ini terbuat dari berbagai macam bahan seperti tembaga, teflon, stainless steel, aluminium dan gelas. Tabung tembaga tidak digunakan untuk senyawa seperti amina, asetilen, terpena dan steroid karena akan terjadi reaksi kimia. Panjang kolom bervariasi tergantung spesifikasi pabrikan.

Komponen Spektrometri massa (*mass spectrometry*) sebagai detektor terdiri dari (Weranita, 2021) :

1. Sumber Ion

Setelah analit melalui kolom kapiler, ia akan diionisasi. Ionisasi pada Spektrometri massa yang terintegrasi dengan kromatografi gas ada dua, yakni *Electron Impact ionization* (EI) atau *Chemical Ionization* (CI), yang lebih jauh lagi terbagi menjadi negatif (NCI) dan positif (PCI). Berikutnya akan di jelaskan ionisasi EI. Ketika analit keluar dari kolom kapiler, ia akan diionisasi oleh elektron dari filamen tungsten yang diberi tegangan listrik. Ionisasi terjadi bukan karena tumbukan elektron dan molekul, tapi karena interaksi medan elektron

dan molekul, ketika berdekatan. Hal tersebut menyebabkan satu elektron lepas, sehingga terbentuk ion molecular M^+ , yang memiliki massa sama dengan molekul netral, tetapi bermuatan lebih positif. Adapun perbandingan massa fragmen tersebut dengan muatannya disebut *mass to charge ratio* yang disimbolkan M/Z . Ion yang terbentuk akan didorong ke *quadrupoles* atau *mass filter*. *Quadrupoles* berupa empat electromagnet.

2. Filter

Selama ion melalui rangkaian spektrometri massa, ion-ion ini melalui rangkaian elektromagnetik yang menyaring ion berdasarkan perbedaan massa (M/Z). Filter ini terus menyaring ion-ion yang berasal dari sumber ion untuk kemudian diteruskan ke detektor. Hanya ion dengan M/Z tertentu yang dilewatkan oleh *quadrupoles* menuju ke detektor.

3. Detektor

Ada beberapa detektor yang biasa digunakan. Detektor ionisasi nyala merupakan detektor yang umum digunakan. Dalam mekanisme reaksi, pembakaran senyawa organik merupakan hal yang sangat kompleks. Selama proses, sejumlah ion-ion dan elektron-elektron dihasilkan dalam nyala. Kehadiran ion dan elektron dapat dideteksi. Seluruh detektor ditutup dalam oven yang lebih panas dibanding dengan temperature kolom. Hal itu menghentikan kondensasi dalam detektor.

Hasil dari detektor akan direkam sebagai urutan puncak-puncak, setiap puncak mewakili satu senyawa dalam campuran yang melalui detektor.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental desain. Desain tersebut sangat cocok untuk penelitian ini karena digunakan untuk mengkaji sebab dan akibat dari suatu peristiwa (Abdullah, 2015).

Metode yang digunakan pada analisis kadar alkohol minuman khas Sinjai adalah metode deskriptif kuantitatif dengan menggunakan alat *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GCMS).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Maret sampai Juli, tahun 2024 di Laboratorium Kimia Prodi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar dan Laboratorium Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam dan Maritim.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah minuman khas Sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian ini adalah minuman khas Sinjai yang diperjualbelikan di beberapa titik wilayah di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai, sejumlah 5 sampel.

D. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah menggunakan *Purposive Sampling* yaitu sampel yang diambil langsung dari produsen oleh peneliti di beberapa titik wilayah di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai.

E. Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini adalah bunsen, erlenmeyer (Iwaki®) *Gass Chromatography – Mass Spectrometry* (Shimadzu QP-2010®), gelas kimia (Iwaki®), gelas ukur (Iwaki®), kaki tiga, kompor listrik (Cypruz®), labu ukur (Iwaki®), *Micro Syringe* (Agilent®), pipet volume, rak tabung, tabung reaksi (Pyrex®), dan timbangan analitik (Dura scale®).

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah aquadest (Water one®), asam asetat (Merck. Supelco®), asam sulfat pekat (Merck. Supelco®), etanol p.a (Merck. Supelco®), FeCl_3 (Merck. Supelco®), iodium (Merck. Supelco®), kapas, kertas saring, NaOH (Merck. Supelco®), dan sampel minuman khas sinjai.

F. Prosedur Penelitian

1. Preparasi Sampel

Diambil sampel minuman khas sinjai sebanyak 25 ml kemudian disaring menggunakan kertas saring ke dalam erlenmeyer lalu diberikan label pada setiap sampel.

2. Analisis Kualitatif

a. Uji FeCl_3

Dipipet sampel sebanyak 5 mL kemudian ditambahkan dengan FeCl_3 , lalu dipanaskan di atas api hingga terbentuk warna merah coklat (Siahaan & Gultom, 2019).

b. Reaksi Esterifikasi

Dipipet sampel sebanyak 5 mL dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, ditambahkan asam asetat dan asam sulfat pekat lalu tutup dengan kapas basah lalu dipanaskan dan tercium bau pisang (Siahaan & Gultom, 2019).

c. Reaksi Iodoform

Dipipet sebanyak 5 mL kemudian ditambahkan 3-5 tetes NaOH 2N, dimasukkan kedalam tabung reaksi, lalu diteteskan secara perlahan-lahan melalui dinding tabung. Setelah 3 menit ditambahkan iodium dan akan terbentuk endapan kuning (Siahaan & Gultom, 2019).

3. Analisis Kuantitatif

a. Pembuatan Larutan Uji

Sampel diambil sebanyak 2 mL dan dimasukkan dalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas. Larutan digojog hingga homogen lalu dimasukkan kedalam vial dan diberi label.

b. Pembuatan Kurva Kalibrasi

Standar etanol disiapkan pada konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10% dengan menambahkan etanol p.a kedalam labu ukur 10 mL dan ditambahkan aquadest hingga tanda batas. Larutan digojog hingga homogen lalu dimasukkan kedalam vial dan diberi label.

c. Penentuan Kadar Alkohol dalam Sampel dengan Gas Chromatography Mass Spektrometry

Sesuaikan Kromatografi gas dengan kondisi umum yaitu suhu oven 115°C, suhu injector 150°C, suhu detektor 200°C, Helium sebagai gas pembawa. Injeksikan 1 µL dari setiap larutan etanol standar ke dalam kromatografi gas. Perlakuan yang sama juga dilakukan pada larutan sampel. Kadar etanol dihitung menggunakan kurva kalibrasi dengan persamaan regresi linear.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Hasil Pengujian Kualitatif Kandungan Alkohol

Pada penelitian ini metode yang digunakan pada analisis kualitatif yaitu uji FeCl_3 , reaksi esterifikasi, dan reaksi iodoform. Hasil analisis kualitatif dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel IV. 1 Data Pengujian Kualitatif Alkohol dengan Uji FeCl_3

No	Kode Sampel	Hasil Pengujian	Literatur (Siahaan & Gultom, 2019)	Ket.
1	A	Merah Coklat	Merah Coklat	Positif
2	B	Merah Coklat	Merah Coklat	Positif
3	C	Merah Coklat	Merah Coklat	Positif
4	D	Merah Coklat	Merah Coklat	Positif
5	E	Merah Coklat	Merah Coklat	Positif

Tabel IV. 2 Data Pengujian Kualitatif Alkohol dengan Esterifikasi

No	Kode Sampel	Hasil Pengujian	Literatur (Siahaan & Gultom, 2019)	Ket.
1	A	Bau Khas Pisang	Bau Khas Pisang	Positif
2	B	Bau Khas Pisang	Bau Khas Pisang	Positif
3	C	Bau Khas Pisang	Bau Khas Pisang	Positif
4	D	Bau Khas Pisang	Bau Khas Pisang	Positif
5	E	Bau Khas Pisang	Bau Khas Pisang	Positif

Tabel IV. 3 Data Pengujian Kualitatif Alkohol dengan Iodoform

No	Kode Sampel	Hasil Pengujian	Literatur (Siahaan & Gultom, 2019)	Ket.
1	A	Endapan Kuning	Endapan Kuning	Positif
2	B	Endapan Kuning	Endapan Kuning	Positif
3	C	Endapan Kuning	Endapan Kuning	Positif
4	D	Endapan Kuning	Endapan Kuning	Positif
5	E	Endapan Kuning	Endapan Kuning	Positif

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa dari 5 sampel yang diuji semua positif mengandung alkohol ditandai dengan perubahan warna, bau dan munculnya endapan pada sampel.

2. Hasil Pengujian Kuantitatif Kandungan Alkohol dengan *Gas Chromatography Mass Spectrometry*

Analisis kuantitatif pada sampel minuman khas Sinjai dilakukan dengan menggunakan alat *Gas Chromatography Mass Spectrometry* untuk mengetahui jumlah kadar alkohol pada minuman khas Sinjai. Hasil analisis kuantitatif pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel IV.4.

Tabel IV. 4 Data Pengujian Kuantitatif

No	Kode Sampel	Waktu Retensi	Massa/ muatan (m/z)	Area	Tinggi Puncak	Konsentrasi (%)
1	A	8.222	45.00	32037	12755	3.15
2	B	8.222	45.00	50972	12213	3.97
3	C	8.222	45.00	43446	12755	3.65
4	D	8.222	45.00	46055	12213	3.76
5	E	8.222	45.00	46055	12213	3.76
Rata-rata						3,66

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan dua tahap yaitu analisis kualitatif dan analisis kuantitatif. Analisis kualitatif bertujuan untuk mengidentifikasi adanya alkohol dalam minuman khas Sinjai, sementara analisis kuantitatif menggunakan metode *Gas Chromatography Mass Spectrometry* untuk menentukan kadar alkohol yang terkandung dalam minuman tersebut.

Analisis kualitatif kandungan alkohol yang dilakukan pada 5 sampel minuman khas sinjai yang diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai pada tabel IV.1, IV.2 dan IV.3 menunjukkan hasil positif pada semua sampel. Proses analisis melibatkan beberapa metode uji, termasuk Uji FeCl_3 , Reaksi Esterifikasi, dan Reaksi Iodoform. Pada uji FeCl_3 ketika alkohol bereaksi dengan FeCl_3 , terjadi proses yang menghasilkan senyawa kompleks sehingga pada suhu tinggi reaksi ini dapat menghasilkan warna merah kecoklatan sebagai indikator positif alkohol. Reaksi esterifikasi menunjukkan adanya bau khas pisang karena dalam reaksi ini alkohol bereaksi dengan asam asetat untuk menghasilkan isoamil asetat yang merupakan ester dengan aroma mirip pisang. Sedangkan, pada reaksi iodoform ditandai dengan munculnya endapan kuning karena alkohol bereaksi dengan iodium dalam suasana basa, proses ini melibatkan pembentukan iodoform yang ditandai dengan munculnya endapan kuning (Siahaan & Gultom, 2019).

Analisis kuantitatif menggunakan *Gas Chromatography Mass Spectrometry* untuk mengetahui jumlah kadar alkohol pada minuman khas

Sinjai dilakukan dengan mensubstitusikan nilai y (luas area sampel) pada persamaan regresi linear. Linearitas ditentukan dengan membuat kurva kalibrasi. Larutan standar yang digunakan dalam penentuan kurva kalibrasi dilakukan dengan cara membuat larutan standar etanol dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8% dan 10%. Hasil data yang diperoleh dari larutan standar etanol dibuat grafik kurva kalibrasi yang menghubungkan konsentrasi standar sebagai sumbu x dan nilai luas area sebagai sumbu y , untuk mengetahui persamaan regresi yang dihasilkan pada grafik. Berdasarkan grafik kurva kalibrasi diperoleh persamaan $y = 23061x - 40692$ dengan koefisien determinasi (R^2) senilai 0,9969. Hasil dari persamaan regresi standar etanol yang diperoleh menunjukkan bahwa linearitas dari deret standar etanol baik digunakan untuk menentukan konsentrasi etanol yang terkandung dalam sampel, karena nilai koefisien korelasi (r) ≈ 1 telah memenuhi parameter linearitas (Hermanto, 2021)

Kadar etanol pada minuman khas Sinjai dengan mensubstitusikan nilai y (luas area sampel) pada persamaan maka didapatkan hasil untuk senyawa etanol sampel A sebesar 3.154%, sampel B sebesar 3,972%, sampel C sebesar 3.649%, sampel D sebesar 3.762% dan sampel E sebesar 3.762%. Kadar ini menunjukkan bahwa minuman khas Sinjai mengandung alkohol yang cukup rendah, namun masih dianggap signifikan dalam konteks minuman beralkohol. Menurut peraturan yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia termasuk dalam

minuman beralkohol golongan A yaitu minuman yang mengandung etanol (C_2H_5OH) dengan kadar sampai 5% (BPOM Republik Indonesia, 2021).

Dari hasil pengujian, dapat dilihat bahwa kadar etanol tertinggi di antara lima sampel minuman khas Sinjai adalah pada sampel B, dengan kadar sebesar 3,97%. Kadar ini menunjukkan potensi efek yang lebih kuat dibandingkan dengan kadar yang lebih rendah dan menunjukkan bahwa minuman ini dapat berpotensi menjadi lebih dari sekedar minuman tradisional. Konsumsi minuman yang mengandung alkohol, baik dengan kadar yang rendah maupun tinggi, memerlukan perhatian yang lebih dari masyarakat karena dapat memengaruhi kesehatan, terutama jika dikonsumsi secara berlebihan. Adapun efek yang ditimbulkan dari mengonsumsi minuman yang mengandung etanol adalah mengganggu fungsi hati, memberikan efek buruk pada sistem kardiovaskular, menurunkan daya imunitas, mengganggu saluran pencernaan, mengganggu ekskresi beberapa zat penting dalam ginjal dan dapat mengganggu perkembangan anak dalam kandungan (Putra, 2012).

Kadar metanol pada minuman khas sinjai dari kelima sampel adalah 0% sehingga menunjukkan bahwa produk ini aman dan sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia, yang membatasi kadar metanol dalam minuman beralkohol hingga 0,01% (BPOM Republik Indonesia, 2021). Penelitian ini menunjukkan bahwa kadar alkohol dalam minuman khas sinjai yang diuji

bervariasi, tetapi tidak mengandung metanol sehingga memenuhi persyaratan keamanan.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Rahmawati, 2019) menggunakan metode titrimetri didapatkan kadar alkohol pada 10 sampel minuman khas Sinjai rata-rata 0,18%, sedangkan pada penelitian ini didapatkan hasil pada 5 sampel minuman khas Sinjai dengan rata rata 3,66%. Dimana selisih nilai kadar rata-rata alkohol pada minuman khas Sinjai antara penelitian sebelumnya dan penelitian ini cukup jauh. Hal ini disebabkan pada penelitian ini semua sampel diambil langsung dari produsen, serta menggunakan metode *Gas Chromatography Mass Spectrometry* yang memiliki kepekaan tinggi dan kemampuan untuk membedakan senyawa-senyawa yang sangat mirip, sehingga memungkinkan pengukuran konsentrasi zat dengan akurasi yang lebih tinggi. Sementara itu, pada penelitian sebelumnya menggunakan metode titrimetri, yang memiliki keterbatasan dalam mengidentifikasi dan mengukur konsentrasi zat-zat kompleks serta tidak dapat membedakan senyawa yang mirip, sehingga menghasilkan akurasi pengukuran yang kurang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil analisis kualitatif minuman khas Sinjai pada 5 sampel diperoleh hasil positif mengandung alkohol.
2. Hasil analisis kuantitatif minuman khas Sinjai pada 5 sampel minuman khas sinjai menggunakan metode kromatografi gas diperoleh hasil mengandung senyawa etanol berturut-turut sampel A sebesar 3.15%; sampel B sebesar 3,97%; sampel C sebesar 3.65%; sampel D sebesar 3.76%; dan sampel E sebesar 3.76%.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai kandungan komposisi yang terkandung dalam minuman khas Sinjai dengan metode lain.
2. Perlu dilakukan pengawasan oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Sinjai, Dinas Perdagangan dan Perindustrian Kabupaten Sinjai, Balai Besar Pengawas Obat dan Makanan Sulawesi Selatan untuk mutu dan keamanan produk minuman Khas Sinjai.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif*. Aswaja Pressindo.
- Berlian, Z., Aini, F., & Ulandari, R. (2016). Uji Kadar Alkohol pada Tapai Ketan Putih dan Singkong Melalui Fermentasi dengan Dosis Ragi yang Berbeda. *Jurnal Biota*, 2(1), 106–111.
- BPOM Republik Indonesia. (2021). *Standar Keamanan dan Mutu Minuman Beralkohol*. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2021, 1-15.
- BPOM Republik Indonesia. (2016). *Standar keamanan dan mutu minuman beralkohol*. Peraturan Kepala Badan Pengawas Obat Dan Makanan RI Nomor 14 Tahun 2016, 1–17.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fieet, G. H., & Wootton, M. (1987). *Ilmu Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia.
- Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia (VI)*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Hanum, Z., Yurliasni, & Dzarnisa. (2021). *Teknologi Pengolahan Susu*. Syiah Kuala University Press.
- Hasanah, H., Jannah, A., & Fasya, A. G. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong (*Manihot Utilissima Pohl*). *Alchemy*, 2(1), 68–79.
- Hermanto, D. (2021). *Penentuan Kandungan Etanol dalam Makanan dan Minuman Fermentasi Tradisional Menggunakan Metode Kromatografi Gas*. *Chempublish Journal*, 5(2), 105–115.
- Islami, R. (2018). *Pembuatan Ragi Tape dan Tape*. Penelitian Dan Pengembangan Agrokompleks, 1, 56–63.
- KEMENKES RI. (2020). *Tabel Komposisi Pangan Indonesia*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kirani, L. (2021). *Ragam Ide Bisnis Kuliner Berbahan Singkong*.
- Leba, maria aloisia uron. (2017). *Buku ajar ekstraksi dan real kromatografi*. Penerbit Deepublish.
- MUI (2018). *Produk Makanan dan Minuman Yang Mengandung Alkohol/Etanol*. Majelis Ulama Indonesia, 1–11.
- Nurwijaya, H., & Ikawati, Z. (2009). *Bahaya Alkohol dan Cara Mencegah Kecanduannya*. PT Elex Media Komputindo.
- Perindustrian, K. (2012). *Peraturan Menteri Perindustrian Republik Indonesia Nomor 96/M-IDN/PER/12/2012 Tentang Pengendalian dan Pengawasan*

Industri Minuman Beralkohol.

- Putra, A. (2012). Pengaruh Alkohol Terhadap Kesehatan. In Semnas Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Ganesha (pp. 1–8).
- Putri, T. (2019). *Keampuhan Air dan Minyak Kelapa Bagi Kesehatan*. Laksana.
- Rahayu, E. S., & Kuswanto, K. R. (1988). *Teknologi Pengolahan Minuman Beralkohol*. Universitas Gadjah Mada.
- Rahmawati, R., Anshar, M., Azis, N. N., & Rifada, A. A. Y. (2019). *Penetapan Kadar Alkohol Pada Minas (Minuman Khas Sinjai) Yang Diperjualbelikan Di Kota Sinjai*. Jurnal Medika, 4(2), 18–23.
- Rubiyanto, D. (2016). *Teknik Dasar Kromatografi* (1st ed.). Deepublish.
- Sari, D. A., Karawang, U. S., Jawa, K., & Indonesia, B. (2023). *Dasar-Dasar Mikrobiologi* (Issue April).
- Sari, N. K. (2010). Analisa Instrumentasi. In *Yayasan Humaniora*.
- Sari, N., Zainal, & Tahir, M. M. (2020). *Isolation and identification lactic acid bacteria of honey-enriched functional beverage from cassava (manihot esculenta) tapai from Sinjai regency*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 575(1).
- Sembiring, T. (2019). *Alat Penguji Material*. Guepedia.
- Siahaan, maniur arianto, & Gultom, E. (2019). Penentuan kadar alkohol pada tuak aren yang diperjualbelikan di nagori dolok kecamatan silau kaean kabupaten simalungun sumatera utara. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan, III*, 41–44.
- Sumardjo, D. (2009). *Pengantar Kimia Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran*. Buku Kedokteran EGC.
- Suranto, A. (2004). *Khasiat dan Manfaat Madu Herbal*. Agromedia Pustaka.
- Tritama, T. K. (2015). *Konsumsi Alkohol dan Pengaruhnya terhadap Kesehatan*. Journal Majority, 4(8), 7–10.
- Walker, G. M., & Stewart, G. G. (2016). *Saccharomyces cerevisiae in the production of fermented beverages*. Beverages, 2(4), 1–12.
- Weranita, W. (2021). *Pengantar Analisis Instrumen*. Pustaka Baru Press.
- WHO. (2018). *Harmful use of alcohol*. World Health Organization.

LAMPIRAN

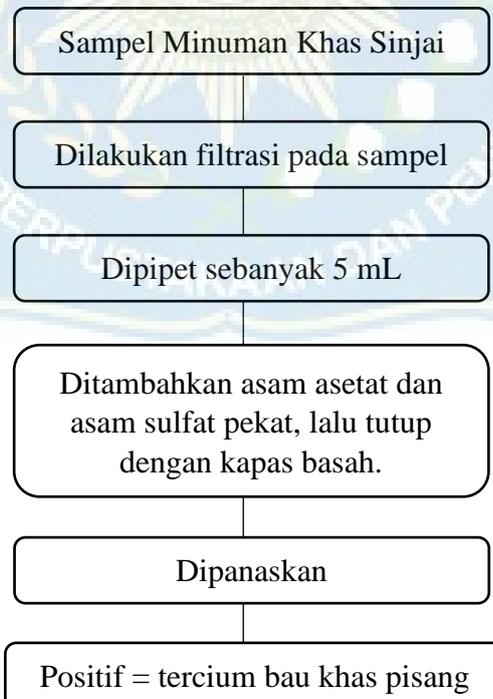
Lampiran 1. Skema Kerja

1.1 Analisis Kualitatif Minuman Khas Sinjai

a. Uji FeCl_3



b. Reaksi Esterifikasi



c. Reaksi Iodoform

Sampel Minuman Khas Sinjai

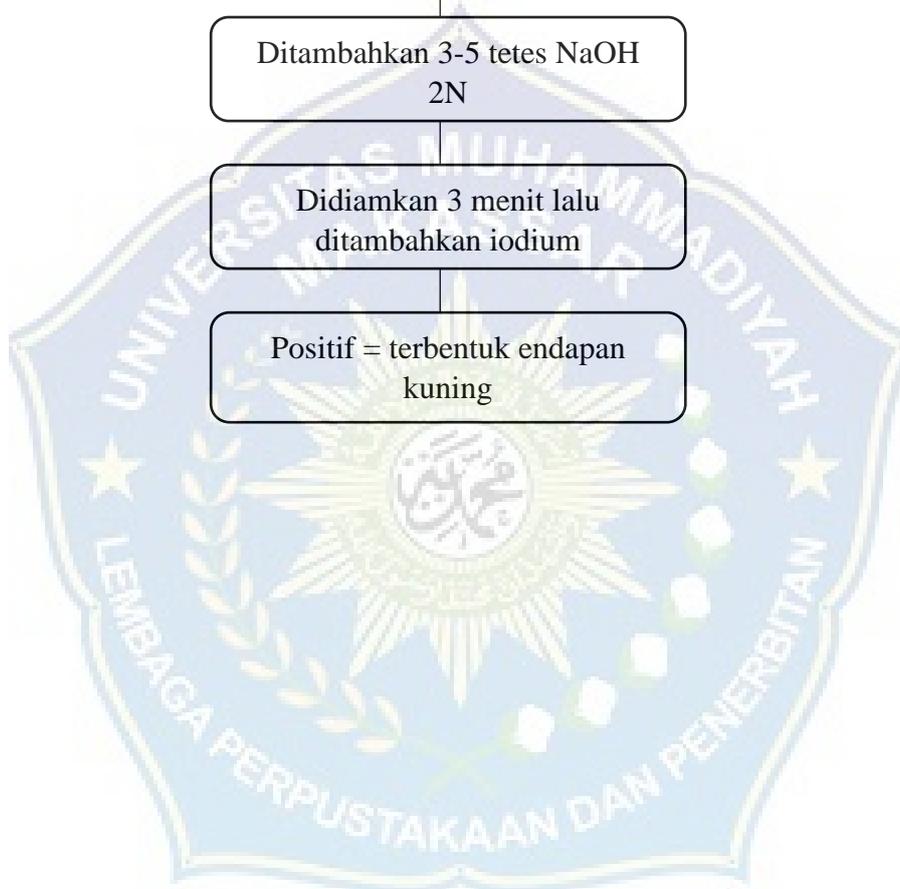
Dilakukan filtrasi pada sampel

Dipipet sebanyak 5 mL

Ditambahkan 3-5 tetes NaOH
2N

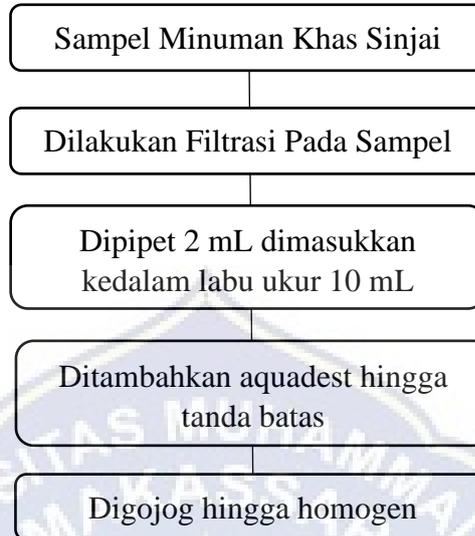
Didiamkan 3 menit lalu
ditambahkan iodium

Positif = terbentuk endapan
kuning



1.2 Analisis Kuantitatif Minuman Khas Sinjai

a. Pembuatan Larutan Uji



b. Pembuatan Larutan Standar



c. Penentuan kadar alkohol dalam sampel dengan *Gas Chromatography Mass Spectrometry*

Larutan uji dan larutan standar

Diinjeksikan sebanyak 1 μL

Diamati gambar kromatogram

Dihitung kadar etanol



Lampiran 2. Perhitungan

2.1 Perhitungan Standar Etanol

1. Larutan Induk Etanol 50%

$$\text{Diketahui} \quad : \quad \rho \text{ etanol} \quad = \quad 0,79 \text{ g/mL}$$

$$\text{Purity etanol} \quad = \quad 99,99\%$$

$$\text{Ditanya} \quad : \quad \% \text{ etanol.....?}$$

$$\text{Dijawab} \quad : \quad \% \text{ etanol} \quad = \quad \rho \times \text{purity etanol}$$

$$= 0.79 \text{ g/mL} \times 99,99\%$$

$$= 78,921\% \text{ (b/v)}$$

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 50\%}{78,921\%}$$

$$V_1 = 6,33 \text{ mL}$$

2. Larutan Standar Etanol 2%

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 2\%}{50\%}$$

$$V_1 = 0,4 \text{ mL}$$

3. Larutan Standar Etanol 4%

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 4\%}{50\%}$$

$$V_1 = 0,8 \text{ mL}$$

4. Larutan Standar Etanol 6%

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 6\%}{50\%}$$

$$V_1 = 1,2 \text{ mL}$$

5. Larutan Standar Etanol 8%

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 8\%}{50\%}$$

$$V_1 = 1,6 \text{ mL}$$

6. Larutan Standar Etanol 10%

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

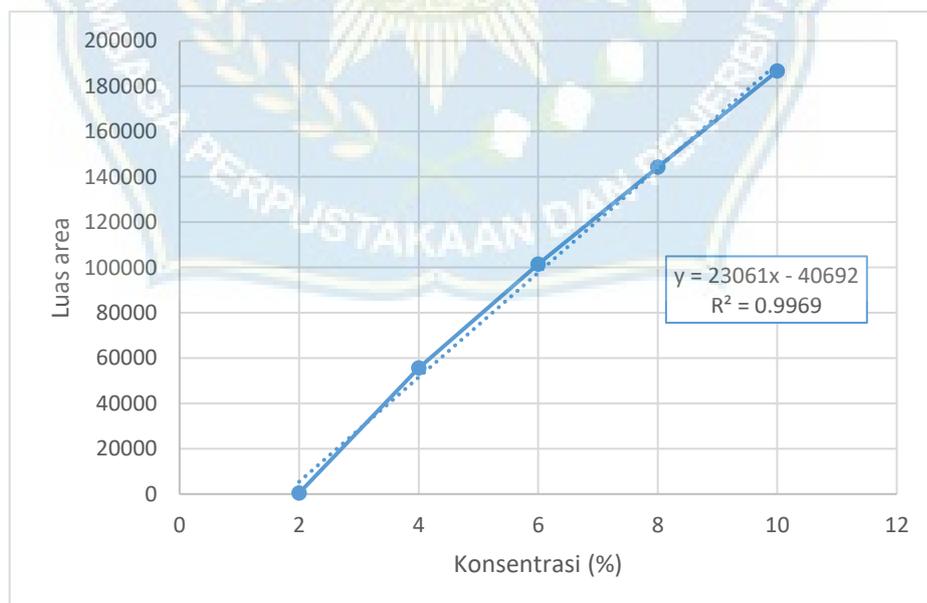
$$V_1 = \frac{10 \text{ mL} \times 10\%}{50\%}$$

$$V_1 = 2 \text{ mL}$$

2.2 Hasil Pengukuran Kurva Kalibrasi Standar Etanol

Tabel 2.2. 1 Tabel pengukuran Kurva Kalibrasi Standar Etanol

Konsentrasi (%)	Luas Area
2	411
4	55606
6	101364
8	144314
10	186662



Gambar 2.2. 1 Grafik kurva kalibrasi standar etanol

2.3 Perhitungan Kadar Etanol

Berdasarkan kurva kalibrasi didapatkan persamaan $y = 23061x - 40692$, maka untuk mendapatkan kadar (konsentrasi) sampel dilakukan dengan cara mensubstitusikan nilai y pada persamaan.

No	Kode Sampel	Area (y)
1	A	32037
2	B	50972
3	C	43446
4	D	46055
5	E	46055

1. Sampel A

$$y = 23061x - 40692$$

$$32037 = 23061x - 40692$$

$$32037 + 40692 = 23061x$$

$$72728 = 23061x$$

$$x = \frac{72728}{23061}$$

$$x = 3,154\%$$

2. Sampel B

$$y = 23061x - 40692$$

$$50972 = 23061x - 40692$$

$$50972 + 40692 = 23061x$$

$$91664 = 23061x$$

$$x = \frac{91664}{23061}$$

$$x = 3,975\%$$

3. Sampel C

$$y = 23061x - 40692$$

$$43446 = 23061x - 40692$$

$$43446 + 40692 = 23061x$$

$$84138 = 23061x$$

$$x = \frac{84138}{23061}$$

$$x = 3,645\%$$

4. Sampel D

$$y = 23061x - 40692$$

$$46055 = 23061x - 40692$$

$$46055 + 40692 = 23061x$$

$$86747 = 23061x$$

$$x = \frac{86747}{23061}$$

$$x = 3,762\%$$

5. Sampel E

$$y = 23061x - 40692$$

$$46055 = 23061x - 40692$$

$$46055 + 40692 = 23061x$$

$$86747 = 23061x$$

$$x = \frac{86747}{23061}$$

$$x = 3,762\%$$

Lampiran 3. Gambar Sampel Minuman Khas Sinjai



Sampel A



Sampel B



Sampel C



Sampel D



Sampel E

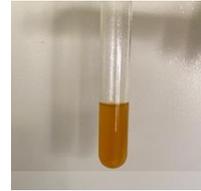
Lampiran 4. Uji Kualitatif Minuman Khas Sinjai

Lampiran 4.1 Uji FeCl₃

Gambar 4.1. 1 Hasil Uji FeCl₃ Sampel A



Sebelum penambahan pereaksi



Positif mengandung alkohol

Gambar 4.1. 2 Hasil Uji FeCl₃ Sampel B



Sebelum penambahan pereaksi



Positif mengandung alkohol

Gambar 4.1. 3 Hasil Uji FeCl₃ Sampel C



Sebelum penambahan pereaksi



Positif mengandung alkohol

Gambar 4.1. 4 Hasil Uji FeCl₃ Sampel D



Sebelum penambahan pereaksi



Positif mengandung alkohol

Gambar 4.1. 5 Hasil Uji FeCl₃ Sampel E



Sebelum penambahan pereaksi



Positif mengandung alkohol

Lampiran 4.2 Uji Iodoform

Gambar 4.2. 1 Hasil Uji Iodoform Sampel A	
 <p>Sebelum penambahan pereaksi</p>	 <p>Positif mengandung alkohol</p>
Gambar 4.2. 2 Hasil Uji Iodoform Sampel B	
 <p>Sebelum penambahan pereaksi</p>	 <p>Positif mengandung alkohol</p>
Gambar 4.2. 3 Hasil Uji Iodoform Sampel C	
 <p>Sebelum penambahan pereaksi</p>	 <p>Positif mengandung alkohol</p>
Gambar 4.2. 4 Hasil Uji Iodoform Sampel D	
 <p>Sebelum penambahan pereaksi</p>	 <p>Positif mengandung alkohol</p>
Gambar 4.2. 5 Hasil Uji Iodoform Sampel E	
 <p>Sebelum penambahan pereaksi</p>	 <p>Positif mengandung alkohol</p>

Lampiran 4.3 Uji Esterifikasi

Gambar 4.3. 1 Hasil Uji Esterifikasi Sampel A



Positif menghasilkan bau khas pisang

Gambar 4.3. 2 Hasil Uji Esterifikasi Sampel B



Positif menghasilkan bau khas pisang

Gambar 4.3. 3 Hasil Uji Esterifikasi Sampel C



Positif menghasilkan bau khas pisang

Gambar 4.3. 4 Hasil Uji Esterifikasi Sampel D



Positif menghasilkan bau khas pisang

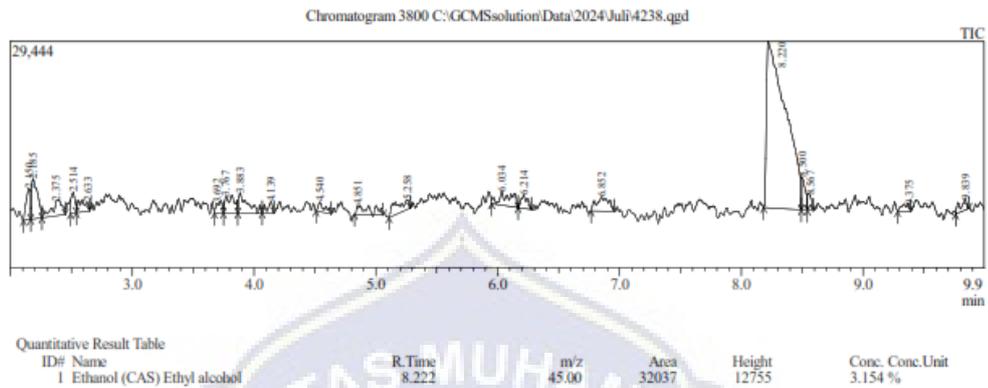
Gambar 4.3. 5 Hasil Uji Esterifikasi Sampel E



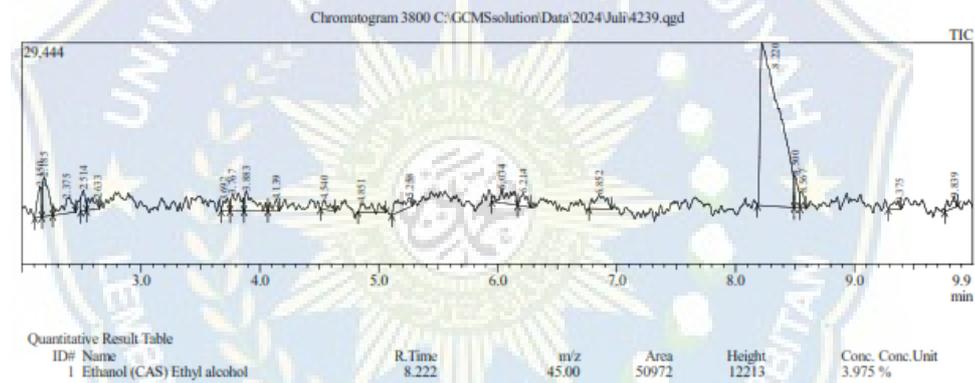
Positif menghasilkan bau khas pisang

Lampiran 5. Uji Kuantitatif Minuman Khas Sinjai dengan *Gas Chromatography – Mass Spectrometry*

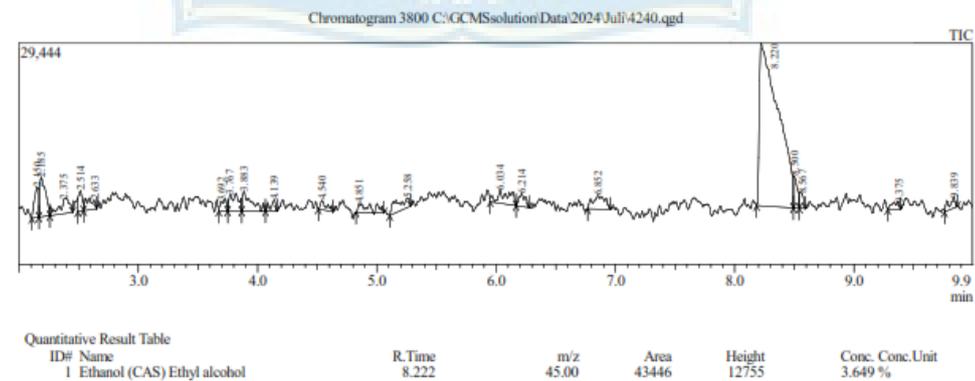
Gambar 5. 1 Kromatogram Sampel A



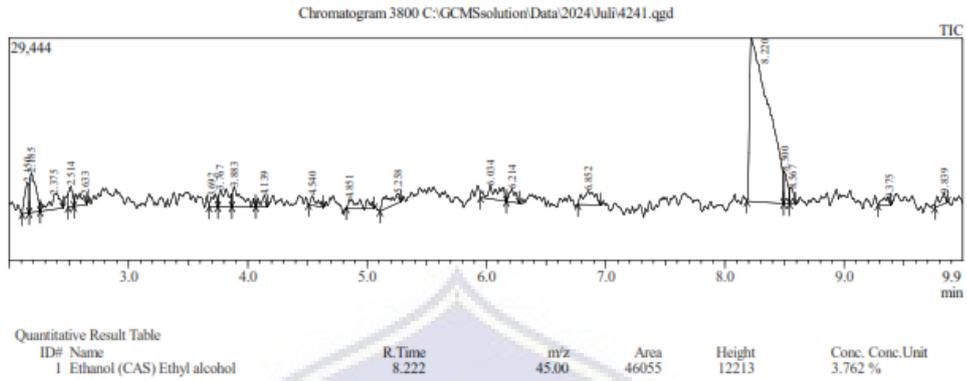
Gambar 5. 2 Kromatogram Sampel B



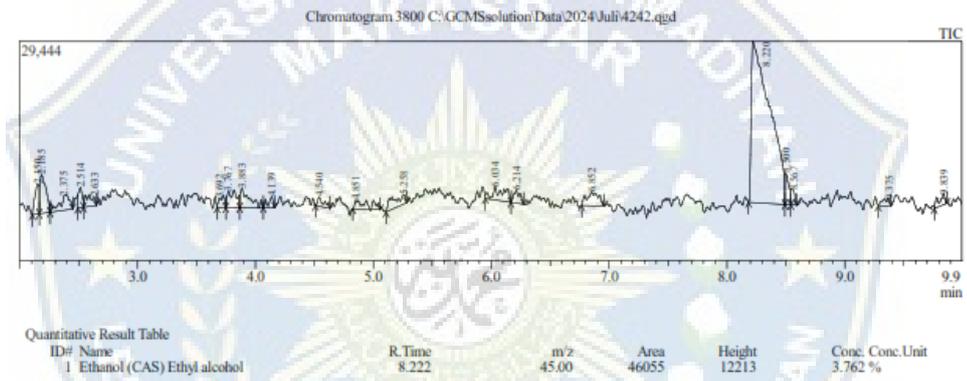
Gambar 5. 3 Kromatogram Sampel C



Gambar 5. 4 Kromatogram Sampel D



Gambar 5. 5 Kromatogram Sampel E



Lampiran 6. Aktivitas Peneliti

Lampiran 6.1 Penimbangan Bahan



Lampiran 6.2 Penetesan Pereaksi Pada Analisis Kualitatif



Lampiran 6.3 Pembuatan Larutan Standar Etanol dan Larutan Uji



Lampiran 6.4 Analisis Kuantitatif dengan *Gas Chromatography – Mass Spectrometry*



Lampiran 7. Surat Izin Penelitian



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Nomor : 242/B-PERPUS.III/V/1445/24
Lamp. :
Hal : Izin penelitian

12 Dzulqa'dah 1445 H
20 Mei 2024 M

Kepada Yth
Bapak Ketua LP3M
Universitas Muhammadiyah Makassar
di-
Makassar

Berdasarkan surat LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 4308/05/C.4-VIII//1445/2024
Tanggal 6 Mei 2024, perihal permohonan Izin Penelitian dengan data lengkap mahasiswa yang
bersangkutan :

Nama : NUR MAGFIRAH
No.Stambuk : 10513 1112920
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

Kami dari UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar pada dasarnya
menizinkan kepada yang bersangkutan untuk mengadakan penelitian/pengumpulan data dan
memanfaatkan bahan pustaka yang ada dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul

**"ANALISIS KANDUNGAN ALKOHOL PADA MINUMAN KHAS SINJAI YANG
DIPERJUALBELIKAN DI KECAMATAN SINJAI UTARA KABUPATEN SINJAI DENGAN
MENGGUNAKAN METODE KROMOTOGRAFI GAS"**

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 10 Mei 2024 s/d 10 Juli 2024 dengan ketentuan
mentaati aturan dan tata tertib yang berlaku.

Demikian kami sampaikan, dengan kerja sama yang baik diucapkan banyak terima kasih.



Tembusan :
1. Rektor Unismuh Makasar
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip.

Jl. Sultan alauddin No 259 Makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 596,Fax(0411)865 588
Website:www.library.unismuh.ac.id
E-mail:perpustakaan@unismuh.ac.id

Lampiran 8. Surat Rekomendasi Persetujuan Etik



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Alamat: Lt.3 KJEPK Jl. Sultan Alaudin No. 259, E-mail: ethics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
Nomor : 537/UM.PKE/VII/46/2024

Tanggal: 24 Juli 2024

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	20240737500	Nama Sponsor	-
Peneliti Utama	Nur Magfirah		
Judul Peneliti	Analisis Kandungan Alkohol Pada Minuman Khas Sinjai Yang Diperjualbelikan di Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai Dengan Menggunakan Metode Kromatografi Gas		
No Versi Protokol	1	Tanggal Versi	10 Juli 2024
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	10 Juli 2024
Tempat Penelitian	Kecamatan Sinjai Utara Kabupaten Sinjai		
Jenis Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	24 Juli 2024
		Sampai Tanggal	24 Juli 2025
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K)	Tanda tangan:	 24 Juli 2024
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D	Tanda tangan:	 24 Juli 2024

Kewajiban Peneliti Utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan di lengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (Protocol deviation/violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan

Lampiran 9. Laporan Pengujian

 **Kementerian Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA

BADAN STANDARDISASI DAN KEBIJAKAN JASA INDUSTRI
LABORATORIUM PENGUJI BBSPJIHPMM
Jalan Prof. Dr. H. Abdurrahman Basalamah, MA No. 28 Makassar 90231
Telp: (0411) 441207 Fax: (0411) 441135 Website: www.bbhp.kemenperin.go.id E-mail.: bbhp@kemenperin.go.id

LAPORAN PENGUJIAN
Nomor : 2.5147/LU-BBSPJIHPMM/VII/2024

Nomor Analisis : P. 4238
Tanggal Penerimaan : 10 Juli 2024
Nama Pelanggan : Nur Magfirah
Alamat : FKIK - Universitas Muhammadiyah Makassar
Nama Contoh : Minuman Khas Sinjai
Keterangan Contoh : Kode 1088.1753.1, Kemasan Botol, A, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 11 Juli 2024
Tanggal Penerbitan : 24 Juli 2024



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Etanol	%	3,15	IK-MT-29.14 (GC-MS)
Metanol	%	0	IK-MT-29.22 (GC-MS)


Wakil Manajer Puncak
MAMANG

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
LEMBAGA PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.5148/LU-BBSPJIHPMM/VII/2024

Nomor Analisis : P. 4239
Tanggal Penerimaan : 10 Juli 2024
Nama Pelanggan : Nur Magfirah
Alamat : FKIK - Universitas Muhammadiyah Makassar
Nama Contoh : Minuman Khas Sinjai
Keterangan Contoh : Kode 1088.1754.1, Keadaan Contoh Baik, B, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 11 Juli 2024
Tanggal Penerbitan : 24 Juli 2024



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Etanol	%	3,97	IK-MT-29.14 (GC-MS)
Metanol	%	0	IK-MT-29.22 (GC-MS)



LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.5149/LU-BBSPJIHPMM/VII/2024

Nomor Analisis : P. 4240
Tanggal Penerimaan : 10 Juli 2024
Nama Pelanggan : Nur Magfirah
Alamat : FKIK - Universitas Muhammadiyah Makassar
Nama Contoh : Minuman Khas Sinjai
Keterangan Contoh : Kode 1088.1754.2, Keadaan Contoh Baik, C, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 11 Juli 2024
Tanggal Penerbitan : 24 Juli 2024



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Etanol	%	3,65	IK-MT-29.14 (GC-MS)
Metanol	%	0	IK-MT-29.22 (GC-MS)



LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.5150/LU-BBSPJIHPMM/VII/2024

Nomor Analisis : P. 4241
Tanggal Penerimaan : 10 Juli 2024
Nama Pelanggan : Nur Magfirah
Alamat : FKIK - Universitas Muhammadiyah Makassar
Nama Contoh : Minuman Khas Sinjai
Keterangan Contoh : Kode 1088.1754.3, Keadaan Contoh Baik, D, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 11 Juli 2024
Tanggal Penerbitan : 24 Juli 2024



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Etanol	%	3,76	IK-MT-29.14 (GC-MS)
Metanol	%	0	IK-MT-29.22 (GC-MS)



LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.5151/LU-BBSPJIHPMM/VII/2024

Nomor Analisis : P. 4242
Tanggal Penerimaan : 10 Juli 2024
Nama Pelanggan : Nur Magfirah
Alamat : FKIK - Universitas Muhammadiyah Makassar
Nama Contoh : Minuman Khas Sinjai
Keterangan Contoh : Kode 1088.1754.4, Keadaan Contoh Baik, E, Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 11 Juli 2024
Tanggal Penerbitan : 24 Juli 2024



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Etanol	%	3,76	IK-MT-29.14 (GC-MS)
Metanol	%	0	IK-MT-29.22 (GC-MS)

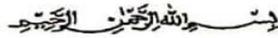


Lampiran 10. Surat Keterangan Bebas Plagiat



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat kantor: Jl.Sultan Alauddin NO.259 Makassar 90221 Tlp.(0411) 866972,881593, Fax.(0411) 865588



SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Nur Magfirah
Nim : 105131102920
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	8 %	10 %
2	Bab 2	14 %	25 %
3	Bab 3	8 %	10 %
4	Bab 4	9 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 22 Agustus 2024
Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Nur Saadah, S.H., M.P.
NPM: 964 591

Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id



Dipindai dengan CamScanner

Lampiran 11. Hasil Uji Plagiasi



.BĀB II Nur Magfirah - 105131102920

ORIGINALITY REPORT

14%
SIMILARITY INDEX

14%
INTERNET SOURCES

0%
PUBLICATIONS

%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 ngada.org
Internet Source

8%

2 madutropisbrazil.wordpress.com
Internet Source

2%

3 dspace.uii.ac.id
Internet Source

1%

4 ecampus.poltekkes-medan.ac.id
Internet Source

1%

5 shifaknaida.blogspot.com
Internet Source

1%

6 bestsonysetiawan.wordpress.com
Internet Source

<1%

7 idoc.pub
Internet Source

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

BAB III Nur Magfirah - 105131102920

ORIGINALITY REPORT

8% SIMILARITY INDEX **8%** INTERNET SOURCES **2%** PUBLICATIONS **%** STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repository.stifarm-padang.ac.id Internet Source	2%
2	docplayer.info Internet Source	2%
3	pt.scribd.com Internet Source	2%
4	idoc.pub Internet Source	2%

Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off

BAB IV Nur Magfirah - 105131102920

ORIGINALITY REPORT

9% SIMILARITY INDEX	9% INTERNET SOURCES	4% PUBLICATIONS	% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	jurnal.unw.ac.id Internet Source		2%
2	repository.stie-aub.ac.id Internet Source		1%
3	123dok.com Internet Source		1%
4	repository.its.ac.id Internet Source		1%
5	repository.um-palembang.ac.id Internet Source		1%
6	taulolona.blogspot.com Internet Source		1%
7	text-id.123dok.com Internet Source		1%
8	www.scribd.com Internet Source		1%

·BÁB V Nur Magfirah - 105131102920

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off



Dipindai dengan CamScanner